



高职高专建筑工程专业工学结合规划教材

# 建筑材料与检测

（附能力训练活页手册）

主 编 张宪江

（第二版）

## Architectural Materials and Testing

  
浙江大学出版社  
ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江省“十一五”重点教材建设项目  
高职高专建筑工程专业工学结合规划教材

# 建筑材料与检测

(附能力训练活页手册)

主 编 张宪江  
副主编 张卫民 张 毅  
主 审 鲍海荣



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS  
浙江大学出版社

## 内容提要

本书为特色鲜明的模块化教材,注重职业能力和综合素质的培养。

本书主要包括如下模块:模块一,建筑材料与检测基本知识;模块二,回填土及其检测技术;模块三,水泥及其检测技术;模块四,普通混凝土用砂、石及其检测技术;模块五,普通混凝土及其检测技术;模块六,建筑砂浆及其检测技术;模块七,建筑钢材及其检测技术;模块八,墙体材料及其检测技术;模块九,防水材料及其检测技术;模块十,知识扩充与技能提高。

通过本书若干模块的学习,可以熟悉常用建筑材料的基本性质与质量指标,同时具备施工现场试验员、见证取样员和检测企业检测员的基础知识和岗位技能。

本书配套有《能力训练活页手册》,以便于教学使用。

本书可作为高职高专土建类专业及相关专业的教材,也可作为施工现场试验员、见证取样员、检测企业检测员等的上岗培训教材。

### 图书在版编目(CIP)数据

建筑材料与检测:附能力训练活页手册 / 张宪江主编.  
—杭州:浙江大学出版社,2011.6(2013.5重印)  
ISBN 978-7-308-08850-3

I. ①建… II. ①张… III. ①建筑材料—检测—教材  
IV. ①TU502

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第134513号

### 建筑材料与检测(附能力训练活页手册)

主编 张宪江

责任编辑 邹小宁

封面设计 联合视务

出版发行 浙江大学出版社

(杭州市天目山路148号 邮政编码310007)

(网址:<http://www.zjupress.com>)

排版 杭州中大图文设计有限公司

印刷 杭州日报报业集团盛元印务有限公司

开本 787mm×1092mm 1/16

印张 20

字数 499千

版印次 2013年5月第2版 2013年5月第2次印刷

书号 ISBN 978-7-308-08850-3

定价 41.00元(含能力训练活页手册)

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部邮购电话(0571)88925591

高等职业教育必须强化学生职业能力培养。本书按照高职高专建筑工程技术专业职业能力培养目标的要求,以最新标准为依据,以能力培养为目标,以教学体系、教学内容的实用性为突破口,以典型工程常用建筑材料进场检测顺序为主线、以岗位能力分析为基础,从职业资格所需的职业素质和岗位技能来构建教材内容体系,形成特色鲜明的模块化教材,有利于教学领域的革新。

本书主要包括如下模块:模块一,建筑材料与检测基本知识;模块二,回填土及其检测技术;模块三,水泥及其检测技术;模块四,普通混凝土用砂、石及其检测技术;模块五,普通混凝土及其检测技术;模块六,建筑砂浆及其检测技术;模块七,建筑钢材及其检测技术;模块八,墙体材料及其检测技术;模块九,防水材料及其检测技术;模块十,知识扩充与技能提高。

本书在编写时,特别注重能力培养,每一模块包含职业能力(熟悉建筑材料的基本性质及质量标准、必检项目及检测设备)和岗位技能(取样、试样制备与检测技能、原始记录填写、结果判定与检测报告出具)。通过本书若干模块的学习,可以熟悉常用建筑材料的基本性质与质量指标,同时具备施工现场试验员、见证取样员和检测企业检测员的职业素质和岗位技能。

本书由张宪江担任主编,张卫民、张毅担任副主编。模块一、五、六由张毅编写,模块二、四、七、十由张宪江编写,模块三由吴昉编写,模块八由王畅、贾俊伟编写,模块九由张卫民编写。湖州建设工程质量检测中心高级工程师鲍海荣担任本书主审,对全书文稿进行了细致的修订,提出了许多宝贵意见,并提供了原始记录和检测报告,在此表示衷心的感谢!

本书在编写过程中得到了湖州建工检测有限公司及湖州建设工程质量检测中心部分技术人员的帮助,并得到了浙江大学出版社的大力支持和帮助,谨此一并致谢!

本书是对高职高专土建类专业建筑材料与检测课程内容、体系改革的尝试和探索，能对高职高专教育改革有所裨益为编者所企盼。由于编者水平和经验有限，编写时间仓促，书中定有诸多不妥之处，敬请广大读者和同行专家批评指正。

编者

2011年6月

# 目 录

## C O N T E N T S

### **模块一> 建筑材料与检测基本知识 / 1**

- 项目一 建筑材料及检测技术标准体系 / 1
- 项目二 建筑材料检测的相关法律法规及见证检测制度 / 3
  - 任务一 了解建筑材料检测的相关法律法规 / 3
  - 任务二 熟悉见证取样检测制度 / 5
- 项目三 建筑材料基本性质 / 7
  - 任务一 熟悉材料的物理性质 / 8
  - 任务二 了解材料的力学性质及耐久性 / 14
- 项目四 原始记录及检测报告 / 17

### **模块二> 回填土及其检测技术 / 21**

- 项目一 职业能力 / 21
  - 任务一 了解回填土的基本性质与技术要求 / 21
  - 任务二 熟悉回填土的检测项目与检测设备 / 26
- 项目二 岗位技能 / 27
  - 任务一 取样 / 27
  - 任务二 试样制备与检测 / 28
    - 技能 1 击实试验 / 28
    - 技能 2 密度检测 / 30
  - 任务三 原始记录填写、结果判定与检测报告出具 / 33

### **模块三> 通用硅酸盐水泥及其检测技术 / 35**

#### 项目一 职业能力 / 35

任务一 掌握通用硅酸盐水泥的矿物组成、凝结硬化机理和质量标准 / 35

任务二 熟悉水泥的检测项目与检测设备 / 43

#### 项目二 岗位技能 / 49

任务一 取样 / 49

任务二 试样制备与检测 / 50

技能1 水泥标准稠度用水量测定 / 50

技能2 水泥凝结时间测定 / 51

技能3 水泥体积安定性检测 / 52

技能4 水泥胶砂强度检测 / 53

任务三 原始记录填写、结果判定与检测报告出具 / 56

### **模块四> 普通混凝土用砂、石及其检测技术 / 58**

#### 项目一 职业能力 / 58

任务一 了解混凝土用砂、石的基本性质与质量标准 / 58

任务二 熟悉砂、石的检测项目与检测设备 / 66

#### 项目二 岗位技能 / 69

任务一 取样 / 69

任务二 试样制备与检测 / 71

技能1 砂、石的筛分试验 / 71

技能2 砂、石的含泥量和泥块含量检测 / 73

技能3 石子的针状和片状颗粒总含量检测 / 76

任务三 原始记录填写、结果判定与检测报告出具 / 77

### **模块五> 普通混凝土及其检测技术 / 78**

#### 项目一 职业能力 / 78

任务一 了解普通混凝土的基本性能 / 78

任务二 掌握普通混凝土配合比设计 / 93

任务三 熟悉普通混凝土的检测项目与检测设备 / 99

#### 项目二 岗位技能 / 102

任务一 取样 / 102

任务二 试样制备与检测 / 103

技能1 混凝土拌合物性能检测 / 103

技能2 混凝土抗压强度检测 / 104

技能3 混凝土抗渗性能检测 / 106

任务三 原始记录填写、结果判定与检测报告出具 / 107

## **模块六> 建筑砂浆及其检测技术 / 108**

### 项目一 职业能力 / 108

- 任务一 了解建筑砂浆基本性质与技术要求 / 108
- 任务二 掌握砌筑砂浆配合比设计 / 112
- 任务三 熟悉建筑砂浆的检测项目与检测设备 / 114

### 项目二 岗位技能 / 116

- 任务一 取样 / 116
- 任务二 试样制备与检测 / 117
  - 技能1 砂浆拌合物性能检测 / 117
  - 技能2 砂浆抗压强度检测 / 119
- 任务三 原始记录填写、结果判定与检测报告出具 / 120

## **模块七> 建筑钢材及其检测技术 / 121**

### 项目一 职业能力 / 121

- 任务一 了解建筑钢材的基本性能与质量标准 / 121
- 任务二 熟悉钢材的检测项目与检测设备 / 138

### 项目二 岗位技能 / 140

- 任务一 取样 / 140
- 任务二 试样制备与检测 / 144
  - 技能1 钢筋拉伸性能检测 / 144
  - 技能2 钢筋冷弯性能检测 / 147
- 任务三 原始记录填写、结果判定与检测报告出具 / 149

## **模块八> 墙体材料及其检测技术 / 153**

### 项目一 职业能力 / 153

- 任务一 了解墙体材料的基本性质与质量标准 / 153
- 任务二 熟悉墙体材料的检测项目与检测设备 / 163

### 项目二 岗位技能 / 164

- 任务一 取样 / 164
- 任务二 试样制备与检测 / 165
  - 技能1 烧结多孔砖抗压强度检测 / 165
  - 技能2 蒸压加气混凝土砌块抗压强度检测 / 166
- 任务三 原始记录填写、结果判定与检测报告出具 / 167

## **模块九> 防水材料及其检测技术 / 169**

### 项目一 职业能力 / 169

- 任务一 了解防水材料的基本性质与质量标准 / 169
- 任务二 熟悉防水材料的检测项目与检测设备 / 177

### 项目二 岗位技能 / 180

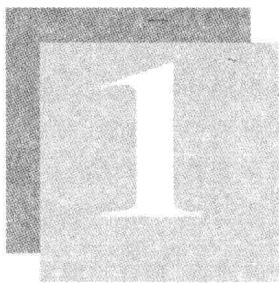


- 任务一 取样 / 180
- 任务二 试样制备与检测 / 181
  - 技能1 沥青软化点测定 / 181
  - 技能2 沥青延度测定 / 182
  - 技能3 沥青针入度测定 / 183
  - 技能4 弹性体沥青防水卷材(SBS)检测 / 184
- 任务三 原始记录填写、结果判定与检测报告出具 / 186

## **模块十> 知识扩充与技能提高 / 188**

- 项目一 混凝土外加剂及其检测技术 / 188
  - 任务一 熟悉常用混凝土外加剂的基本性质 / 188
  - 任务二 混凝土外加剂检测 / 192
- 项目二 装饰材料及其检测技术 / 197
  - 任务一 熟悉常用装饰材料的基本性质 / 197
  - 任务二 常用装饰材料检测 / 202
- 项目三 结构混凝土检测技术 / 209

## **参考文献> / 215**



## 模块一

# 建筑材料与检测基本知识



### 知识目标

1. 了解建筑材料及检测技术标准体系
2. 了解建筑材料检测的相关法律法规
3. 熟悉见证检测制度
4. 掌握建筑材料基本性质
5. 掌握数值修约规则



### 能力目标

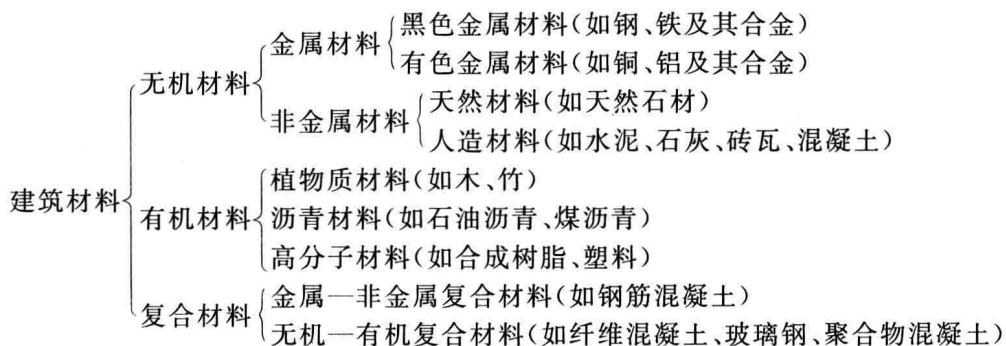
1. 能够确定见证取样材料范围
2. 能够对检测数据进行统计处理

## 项目一 建筑材料及检测技术标准体系

### 一、概述

从广义上讲,建筑材料是建筑工程中所有材料的总称。建筑材料不仅包括构成建筑物的材料,而且还包括在建筑施工中应用和消耗的材料。构成建筑物的材料如钢筋、混凝土、砂浆、砖、砌块和防水材料等;在建筑施工中应用和消耗的材料如脚手架和模板等。通常所指的建筑材料主要是构成建筑物的材料,即狭义的建筑材料。

建筑材料的分类方法很多,通常可分为无机材料、有机材料和复合材料三大类。



建筑材料是基本建设的重要物质基础,在土建工程中,使用建筑材料的数量往往是相当大的,一般工程用于材料的费用占工程造价的30%~50%。合理使用建筑材料,对降低工程造价,提高工程的经济效益有相当重要的作用。

我国的建筑行业发展很快,建筑技术水平不断地提高,建筑材料也不断地更新换代,传统的材料朝着轻质、高强、多功能的方向发展,高分子合成材料及复合材料更是异军突起,越来越多地被应用于建筑工程中。但最近几年工程事故却屡见不鲜,这其中建筑材料的质量问题占了很大的比例。要保证工程质量,就必须做好建筑材料检测工作,检测的目的不仅是及时发现不合格的建筑材料,也不仅仅是做一个合格的档案资料,而更主要的是进行施工全过程建筑工程质量的预防和控制。

建筑材料检测,是指根据标准及其性能的要求,采用相应的检测手段和方法进行检测的过程。检测工作的主要目的是取得代表建筑材料质量特征的有关数据,科学地评价建筑工程质量。根据各种检测的数据能够合理地使用原材料,达到既保证工程质量又降低工程造价的目的。

随着高层建筑、复杂结构的建筑以及建筑新材料、节能材料在工程中广泛的采用,对建筑材料检测工作也提出了新的更高要求。目前,工程质量检测行业正在朝着社会化、市场化、科技化、信息化和国际化的方向发展,检测企业已成为自主经营、自担风险、自我约束、自我发展、平等竞争的社会中介机构。

## 二、建筑材料与检测标准体系

### (一) 标准概述

标准是为在一定范围内获得最佳秩序,对活动或其结果规定共同的和重复使用的规则、导则或特性的文件。该文件经协商一致并经一个公认的机构批准。

标准按适用范围可分为六类,即国际标准、区域标准、国家标准、行业标准、地方标准和企业标准。国际标准是由国际标准化团体通过的标准。最大的国际标准化团体是ISO和IEC。国际标准对各国来说可以自愿采用,没有强制的含义;区域标准是世界某一区域标准化团体通过的标准,如欧洲标准;国家标准由国务院标准化行政主管部门制定。国家标准是国内各级标准必须服从且不得与之相抵触的标准。国家标准是一个国家的标准体系的主体和基础;行业标准主要针对没有国家标准而又需要在全国某个行业范围内规定统一的技术要求;地方标准主要针对没有国家标准和行业标准而又需要在省、自治区、直辖市范围内规定统一的工业产品的安全、卫生要求;企业标准主要针对企业生产的没有国家标准、行业标

准和地方标准的产品,已有国家标准或者行业标准和地方标准的,国家鼓励企业制定严于国家标准、行业标准或者地方标准的企业标准,在企业内部适用。

国家标准、行业标准、地方标准和企业标准构成了我国的四级标准体系。同时,国家也积极鼓励采用国际标准和国外先进标准。

## (二) 建筑材料与检测标准体系

建筑材料本身是一种工业产品,它的生产、检验也受上述六类标准的约束。与建筑材料及检测技术相关的标准,从所涉及的内容,可分为三类。

### 1. 管理标准

管理标准的对象不是技术而是管理事项。包括组织、机构、职责、权力、程序、手续、方针、目标、措施和影响管理的因素等。管理标准一般是规定一些原则性的定性要求,具有指导性。如国家标准《检测和校准实验室能力的通用要求》(GB/T 27025—2008),对实验室的管理体系作了详细的规定。

### 2. 产品标准

产品标准是为了保证产品的适用性,对产品必须达到的某些或全部要求所制定的标准。如《通用硅酸盐水泥》(GB 175—2007),规定了通用硅酸盐水泥的品种、规格、技术性能、检验规则、包装、贮藏和运输等内容。

### 3. 方法标准

方法标准是以试验、检查、分析、抽样、统计、计算、测定和作业等各种方法为对象制定的标准。

方法标准的特点是以各种方法为对象制定单独的标准。如《水泥胶砂强度检验方法(ISO法)》(GB/T 17671—1999)。



## 特别提示

有些标准,将检验方法与产品技术性能及包装等内容同时编在一起,如《建筑用砂》(GB/T 14684—2001),不仅规定了建筑用砂的技术性能,也规定了这些技术性能的检验方法。这类标准仍属于产品标准范畴。

## (三) 标准的执行

建筑材料生产企业,应按照国家标准、行业标准、地方标准或企业标准的要求组织生产。

企业生产的产品,有相应国家标准的,应执行国家标准;没有国家标准的,可执行行业标准;没有国家和行业标准的,可执行地方标准;没有国家、行业和地方标准的,企业应制定企业标准,经备案后按企业标准组织生产。

检测机构对接受的委托检测项目,应依据委托方指定的标准进行检测;对承担的见证检测项目,应依据国家标准、行业标准中的强制性标准进行检测。

# 项目二 建筑材料检测的相关法律法规及见证检测制度

## 任务一 了解建筑材料检测的相关法律法规

建筑材料的检测,通常是委托检测机构完成。目前对检测机构实行双证管理。检测机

构必须首先通过计量认证。所谓检测机构的计量认证,是指权威机构(省级质量技术监督部门)对检测机构的基本条件和能力予以承认的合格评定活动。取得计量认证合格证书的检测机构,能向社会出具具有证明作用的数据和结果。检测机构还必须向省级建设行政主管部门申请检测机构资质,取得“检测机构资质证书”后方可在建设工程领域开展检测活动。

### 一、《中华人民共和国建筑法》

《中华人民共和国建筑法》在1997年11月1日第八届全国人民代表大会常务委员第二十八次会议上通过,由1997年11月1日中华人民共和国主席令第91号令公布,自1998年3月1日起施行。它是对建筑活动进行监督管理,维护建筑市场秩序,保证建筑工程的质量和安全,促进建筑业健康发展的基本法律。其中第五十九条规定:建筑施工企业必须按照工程设计要求、施工技术标准 and 合同的约定,对建筑材料、建筑构配件和设备进行检验,不合格的不得使用。这是对建筑材料进行检测的法律依据。

### 二、《建设工程质量管理条例》

《建设工程质量管理条例》(下简称《条例》)由2000年1月10日国务院第二十五次常务会议通过并发布,自发布之日起施行。它根据《中华人民共和国建筑法》的要求制定,其目的是为了加强对建设工程质量的管理,保证建设工程质量,保护人民生命和财产安全。《条例》第二十九条规定:施工单位必须按照工程设计要求、施工技术标准 and 合同约定,对建筑材料、建筑构配件、设备和商品混凝土进行检验,检验应当有书面记录和专人签字;未经检验或者检验不合格的,不得使用。该条款进一步明确了检验的要求。《条例》第三十一条规定:施工人员对涉及结构安全的试块、试件以及有关材料,应当在建设单位或者工程监理单位监督下现场取样,并送具有相应资质等级的质量检测单位进行检测。该条款是见证检测的最高法规性依据。

### 三、《实验室和检测机构资质认定管理办法》

1987年7月10日,原国家计量局发布了《产品质量检验机构计量认证管理办法》,开始对社会提供出具公证检测数据服务的检验机构实行计量认证;国家质量监督检验检疫总局于2005年12月31日局务会议审议通过并公布了《实验室和检测机构资质认定管理办法》,自2006年4月1日起施行。它根据《中华人民共和国计量法》、《中华人民共和国标准化法》、《中华人民共和国产品质量法》、《中华人民共和国认证认可条例》等有关法律、行政法规的规定而制定,目的是为了规范实验室和检测机构资质管理工作,提高实验室和检测机构资质认定的科学性和有效性。该管理办法包括资质认定的内容、检测机构的基本条件与能力、资质认定程序、检测机构的行为规范、对资质认定评审活动和检测机构资质情况进行监督检查等内容。只有经过资质认定的检测机构,才能向社会提供具有证明作用的数据和结果。

### 四、《建设工程质量检测管理办法》

《建设工程质量检测管理办法》(下简称《办法》)于2005年8月23日第七十一次常务会议讨论通过,由建设部令第141号令发布,自2005年11月1日起施行。它是根据《中华人

民共和国建筑法》、《建设工程质量管理条例》的要求,为加强对建设工程质量检测的管理而制定的。它详细规定了建设工程质量检测机构的资质标准,检测机构资质申请程序和建设主管部门的监督管理程序,以及建设主管部门、委托方和检测机构的行为准则和违规罚则。这是指导建设工程质量检测活动的具有高度可操作性的法规性文件。

《办法》第四条规定:检测机构资质按照其承担的检测业务内容分为专项检测机构资质和见证取样检测机构资质。《办法》附件中提出了质量检测的业务内容:

#### “一、专项检测

##### (一)地基基础工程检测

1. 地基及复合地基承载力静载检测;2. 桩的承载力检测;3. 桩身完整性检测;4. 锚杆锚固力检测。

##### (二)主体结构工程现场检测

1. 混凝土、砂浆、砌体强度现场检测;2. 钢筋保护层厚度检测;3. 混凝土预制构件结构性能检测;4. 后置埋件的力学性能检测。

##### (三)建筑幕墙工程检测

1. 建筑幕墙的气密性、水密性、风压变形性能、层间变位性能检测;2. 硅酮结构胶相容性检测。

##### (四)钢结构工程检测

1. 钢结构焊接质量无损检测;2. 钢结构防腐及防火涂装检测;3. 钢结构节点、机械连接用紧固标准件及高强度螺栓力学性能检测;4. 钢网架结构的变形检测。

#### 二、见证取样检测

1. 水泥物理力学性能检验;2. 钢筋(含焊接与机械连接)力学性能检验;3. 砂、石常规检验;4. 混凝土、砂浆强度检验;5. 简易土工试验;6. 混凝土掺加剂检验;7. 预应力钢绞线、锚夹具检验;8. 沥青、沥青混合料检验。

检测机构超出资质范围从事检测活动的,由县级以上地方人民政府建设主管部门责令改正,可并处1万元以上3万元以下的罚款;构成犯罪的,依法追究刑事责任。”

## 任务二 熟悉见证取样检测制度

取样是指按有关技术标准、规范的规定,从检测对象中抽取试验样品的过程。取样要有代表性,这直接关系到试验结果的准确性。样品抽取后,应将其从施工现场送至有法定资格的工程质量检测单位进行检测,从抽取样品到送至检测单位检测的过程是工程质量检测管理工作的第一步。为了强化这个过程的监督管理,杜绝因试样弄虚作假而出现试样合格而工程实体质量不合格的现象,《办法》规定应在建设单位或监理单位人员见证下,由施工人员在现场取样并共同送至检测单位进行检测,见证人员及取样人员对试样的代表性和真实性负有法定责任。

### 一、见证人资格

见证人应由建设单位或监理单位具备初级以上技术职称或具有建设施工专业知识的人员担任。

各有关单位要组织好见证人、取样人、送样人员进行专业培训,使其熟悉掌握各种材料

的评定标准、取样方法及结果判定等有关知识。

### 二、见证取样与检测的范围

建设部下发的《房屋建筑工程和市政基础设施工程实行见证取样和送检的规定》第六条规定：“下列试块、试件和材料必须实施见证取样和送检：(一)用于承重结构的混凝土试块；(二)用于承重墙体的砌筑砂浆试块；(三)用于承重结构的钢筋及连接接头试件；(四)用于承重墙的砖和混凝土小型砌块；(五)用于拌制混凝土和砌筑砂浆的水泥；(六)用于承重结构的混凝土中使用的掺加剂；(七)地下、屋面、厕浴间使用的防水材料；(八)国家规定必须实行见证取样和送检的其他试块、试件和材料。”在此基础上，部分省市对建筑工程材料的见证取样检测又有专门的规定，如上海市规定：对建筑工程所使用的全部原材料和混凝土试块、砌筑砂浆试块均实行见证取样检测制度。

随着《民用建筑工程室内环境污染控制规范》(GB 50325—2001)的公布和修订，见证取样检测的范围逐步扩展到建筑装饰装修材料；随着对建筑节能的日益重视，见证取样检测的范围也开始扩展到保温隔热材料、建筑门窗等。

### 三、见证取样送检的程序和要求

按照见证取样制度，各地建设行政主管部门对见证取样送检的程序都有地方性的规定，一般见证取样送检的程序如下：

(1)建设单位到质监站办理质监手续的同时，向质监站递交书面授权书，写明本工程现场委托的见证单位和见证人姓名，每单位工程见证人不少于2人。书面委托书同时递交给该工程检测单位、监理单位和施工单位，以便于有关单位检查有关资料时核对。

(2)施工企业施工人员在现场进行原材料取样和试块制作时，必须有见证单位见证人在旁见证。见证人有责任对试样进行监护，并和施工人员一起将试样送检测单位。也可由见证人、取样人将取好的试样，用送样工具装好加封，再由取(送)样人员将试样送至检测单位。

(3)各检测单位在接受检测任务时，应由施工企业填写检验委托单并在委托单上签字(见附件1)。

(4)各检测单位应在检测报告单备注中，注明见证单位及见证人姓名。如有检测结果不合格情况，首先通知工程建设单位、质监单位、监理单位和施工单位，并做好通知记录。

附件 1

#### 检验委托单

|       |       |       |
|-------|-------|-------|
| 委托单位： | 委托日期： | 统一编号： |
| 施工单位： |       | 建设单位： |
| 工程名称： |       | 使用部位： |
| 样品名称： | 规格：   | 产地：   |
| 样品数量： | 代表批量： | 原检编号： |
|       |       | 检验类别： |

样品历史及概况：

检验目的与项目：

联系单位地址：

试验费： 元

备注：

说 1. 取样人和见证人应对样品的代表性负责。

2. 检验委托单由委托方技术人员或送样员填写,要求内容齐全,字迹清楚。

明 3. 本委托单无见证人签字无效。

见证人：

取(送)样人：

收样人：



### 课堂讨论

你对建筑材料见证取样制度是如何理解的?你认为这些内容对你以后的学习和工作有哪些帮助?



### 实践活动

你是否理解建筑材料送检程序?当地对建筑材料的见证取样送检程序有哪些规定?通过网站查阅资料,并到相关企业咨询后绘出建材见证取样和送检的流程图。



### 课堂讨论

1. 你所在的省对建筑材料的质量控制有哪些专门规定?
2. 你觉得见证员的岗位重要吗?你认为应当如何做好见证员工作?

## 项目三 建筑材料基本性质

建筑物在使用过程中,要承受各种不同的作用。这些不同的作用包括各种形式的外力、恶劣环境的影响等,将直接施加到建筑物的组成材料——建筑材料上;而且,建筑物的某些特殊部位会要求建筑材料具有一些特殊的性能,比如抗渗防水、保温隔热、耐热、耐化学腐蚀等。因此,必须掌握建筑材料一些共性的基本性质及测试方法,以合理选用建筑材料。



## 任务一 熟悉材料的物理性质

### 一、密度、表观密度、体积密度和堆积密度

为了理解这几个密度的概念,必须首先明确绝对密实状态下的体积、自然状态下的体积、表观体积和堆积体积的含义。

大多数建筑材料的内部都含有孔隙(图 1.1),根据孔隙的特征,可以把材料中的孔隙分为闭口孔隙和开口孔隙两种,闭口孔隙彼此不连通且与外界隔绝,开口孔隙与外界相通。

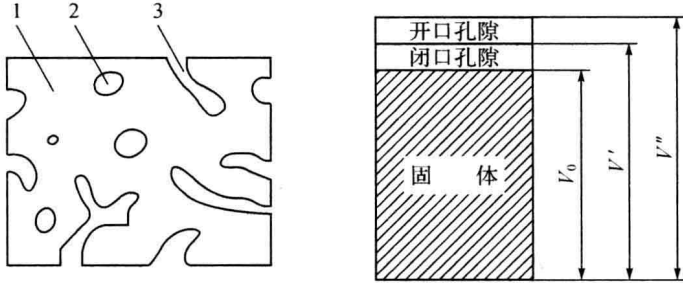


图 1.1 自然状态下体积示意

1—固体;2—闭口孔隙;3—开口孔隙

所谓绝对密实状态下的体积(常用  $V$  表示),是指不包括材料内部孔隙的固体物质的实际体积,就是材料的固体部分的体积。常用建筑材料中,除钢材、玻璃可认为不含孔隙外,绝大多数材料都含有一定的孔隙。对于含有孔隙的材料,必须将材料磨成粒径小于 0.20mm 的细粉,消除内部孔隙,才能用排液法相对准确地测定其绝对密实状态下的体积。

表观体积(常用  $V'$  表示)是指在材料自然状态下不含开口孔隙的体积,可见表观体积是固体部分的体积和闭口孔隙体积之和。对于较密实的材料(如混凝土用砂、石子等),因孔隙很少,可不磨成细粉,直接以排水法求得体积,即为表观体积(绝对密实体积的近似值)。

所谓自然状态下的体积(常用  $V_0$  表示),是指包括材料固体体积和全部孔隙的外观几何形状的体积。包含固体部分的体积、闭口孔隙的体积和开口孔隙的体积,是三者之和。

堆积体积(常用  $V'_0$  表示)一般针对散粒材料而言,指既包含颗粒自然状态下的体积,又包含颗粒之间的空隙体积在内的总体积。散粒材料的体积可用已标定容积的容器测得。测定时散粒材料的堆积方式是松散的,则测得的密度是松散堆积密度;若以捣实体积计算时,则测得的密度称紧密堆积密度。

根据体积的表现形式不一样,有密度、表观密度和堆积密度三种概念。

#### (一) 密度

密度是指材料在绝对密实状态下,单位体积的干质量,按下式计算:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (1.1)$$

式中:  $\rho$  为密度,  $g/cm^3$ ;  $m$  为材料在干燥状态下的质量,  $g$ ;  $V$  为材料在绝对密实状态下的体积,  $cm^3$ 。

密度测定的一般方法和步骤如下。