



全国高等职业教育规划教材

# 建筑材料应用与检测

主 编 张 凡

副主编 姜 平 张新民 黄丽彬

电子教案下载网址 [www.cmpedu.com](http://www.cmpedu.com)



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS



全国高等职业教育规划教材

# 建筑材料应用与检测

主 编 张 凡

副主编 姜 平 张新民 黄丽彬

参 编 李月莲 林起健 余煦明等

主 审 林小谷



机械工业出版社

本书共十章,包括绪论、建筑材料的基本性质、胶凝材料应用与检测、砂石骨料应用与检测、普通混凝土应用与检测、建筑砂浆应用与检测、墙体材料应用与检测、建筑钢材应用与检测、防水材料应用与检测、建筑功能材料。每章都有小结、复习题,书后附有《检测报告书》。

本书可作为高等职业技术学院、高等专科学校的建筑工程、工程造价、工程监理、工程检测、安全工程、基础工程、市政工程等专业的教材,也可供相关专业的工程技术人员参考。

本书配套授课电子课件,需要的教师可登录 [www.cmpedu.com](http://www.cmpedu.com) 免费注册、审核通过后下载,或联系编辑索取(QQ: 1239258369, 电话: 010 - 88379739)。

## 图书在版编目(CIP)数据

建筑材料应用与检测/张凡主编. —北京:机械工业出版社, 2012.12  
全国高等职业教育规划教材  
ISBN 978-7-111-40942-7

I. ①建… II. ①张… III. ①建筑材料—检测—高等职业教育—教材  
IV. ①TU502

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第308518号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

责任编辑:鹿征 版式设计:赵颖喆

责任校对:刘志文 责任印制:张楠

唐山丰电印务有限公司印刷

2013年2月第1版第1次印刷

184mm×260mm·16.75印张·413千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-40942-7

定价:35.80元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203

封面无防伪标均为盗版

# 前言

“建筑材料应用与检测”是土建类专业的一门专业基础技术课。本书主要介绍常用建筑材料的基本性质、技术要求、工程应用过程中对材料资料的审查、现场材料的检查验收、材料的取样和检测、判定规则、材料的施工管理要点等内容。力求将建筑材料基本知识与工程材料实际应用紧密联系起来,满足建筑工程岗位的施工员、监理员、质量员、材料员和试验员等技术人员进行材料质量控制和检测、管理的需要。

本书以《高等职业教育土建类专业教育标准和培养方案》为基本依据,结合目前专业建设、课程建设和教育教学改革成果,在广泛调查目前建筑类毕业生的岗位走向和生源等实际情况,参考国家、行业最新的标准和规范编写而成。本教材具有以下特点:

## 1. 教材的内容与人才培养目标相一致

根据建筑工程技术专业岗位所必备的知识和技能来界定教学内容。即突出材料的性能、技术要求、应用、检测方法、贮运保管等内容,以适应施工员、试验员、监理员、预算员、质量员和材料员等技术岗位人员的需求。

## 2. 教材编排以基于工作过程来构建

本书的课程开发和设计思路基于工作过程。书中以一个实际建筑工程为载体,按照完成该工程的施工现场应用的建筑材料和检测任务要求,选择教学内容。根据施工过程中建筑材料的应用与检测出现的顺序,兼顾材料构成的前后顺序编排章节。各章由“基础知识”、“检测技能实训”和“拓展知识”三个部分组成,基础知识以讲解概念、材料的基本性质和选材应用为主;检测技能实训是以完成检测工作任务为主,重点培养学生实际动手的能力;拓展知识则以自学为主。各章配备了各种类型的复习题,以及配套的教案及教学课件,便于教师教学和学生的复习。

## 3. 采用最新标准规范

本书注重行业的技术发展,采用最新技术标准 and 规范。同时引入能代表材料的今后发展趋势的新型结构材料、节能环保材料。如新型砌块、复合墙体及功能材料等。

参加本书编写的人员有福建信息职业技术学院姜平、余照明(第1、2章),张凡、黄丽彬(第3、5章),林起健、叶爱银(第6、7章),李月莲、丁雪艳(第8、9章),李萍、郑妍(第10章);福建林业职业技术学院张新民(第4章)。本书由张凡主编,姜平、张新民、黄丽彬任副主编,林小谷主审。

在编写过程中,得到了福建省建筑材料质量检测中心郑敏升高级工程师、福建中福工程建设监理有限公司陈节生高级工程师、杜学工程师等企业一线专家的支持与帮助,并参考了很多的相关著作与文献资料,在此向相关专家致以最诚挚的感谢。由于编者水平有限,书中疏漏与不妥之处,恳请同行专家、学者和广大读者批评指正。

编者

# 目 录

## 前言

|                     |    |
|---------------------|----|
| 第1章 绪论              | 1  |
| 1.1 建筑材料及其分类        | 1  |
| 1.1.1 建筑材料的分类       | 1  |
| 1.1.2 建筑材料的作用与发展    | 2  |
| 1.1.3 课程的性质、任务与学习要求 | 2  |
| 1.2 建筑材料的标准化、取样与检测  | 3  |
| 1.2.1 建筑材料的标准化      | 3  |
| 1.2.2 材料的见证取样       | 4  |
| 1.2.3 材料检测要求与管理     | 5  |
| 小结                  | 8  |
| 复习题                 | 8  |
| 第2章 建筑材料的基本性质       | 9  |
| 2.1 材料的物理性质         | 9  |
| 2.1.1 材料与质量有关的性质    | 9  |
| 2.1.2 材料与水有关的性质     | 12 |
| 2.1.3 材料与热有关的性质     | 15 |
| 2.2 材料的力学性质与耐久性     | 17 |
| 2.2.1 材料的强度和强度等级    | 17 |
| 2.2.2 材料的变形性        | 18 |
| 2.2.3 材料的耐久性        | 18 |
| 2.3 建筑材料的质量控制       | 19 |
| 2.3.1 材料进场前的质量控制    | 19 |
| 2.3.2 材料进场时的质量控制    | 19 |
| 2.3.3 材料进场后的质量控制    | 20 |
| 小结                  | 21 |
| 复习题                 | 22 |
| 第3章 胶凝材料应用与检测       | 24 |
| 3.1 气硬性胶凝材料         | 24 |
| 3.1.1 石灰            | 24 |
| 3.1.2 石膏            | 28 |

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| 3.2 通用硅酸盐水泥                 | 31        |
| 3.2.1 通用硅酸盐水泥的品种            | 31        |
| 3.2.2 硅酸盐水泥熟料与混合材料          | 31        |
| 3.2.3 通用硅酸盐水泥技术要求           | 34        |
| 3.2.4 水泥石的腐蚀与防止             | 37        |
| 3.2.5 通用硅酸盐水泥的特性            | 39        |
| 3.2.6 通用硅酸盐水泥的选用            | 40        |
| 3.3 通用硅酸盐水泥的质量控制            | 41        |
| 3.3.1 施工现场水泥的验收             | 41        |
| 3.3.2 受潮水泥的鉴别和处理            | 42        |
| 3.3.3 水泥的保管                 | 43        |
| 3.4 其他品种水泥的应用               | 44        |
| 3.4.1 道路硅酸盐水泥               | 44        |
| 3.4.2 铝酸盐水泥                 | 44        |
| 3.4.3 快硬硅酸盐水泥               | 46        |
| 3.4.4 白色和彩色硅酸盐水泥            | 46        |
| 3.4.5 硅酸盐膨胀水泥               | 47        |
| 3.5 水泥性能的检测与实训              | 48        |
| 3.5.1 水泥的验收、取样与送检           | 48        |
| 3.5.2 水泥细度的检测               | 49        |
| 3.5.3 水泥标准稠度用水量、凝结时间和安定性的检测 | 51        |
| 3.5.4 水泥胶砂强度检测              | 56        |
| 3.5.5 数据处理与试样处置             | 60        |
| 小结                          | 61        |
| 复习题                         | 61        |
| <b>第4章 砂石骨料应用与检测</b>        | <b>63</b> |
| 4.1 混凝土组成材料概述               | 63        |
| 4.1.1 混凝土的分类与特点             | 63        |
| 4.1.2 混凝土组成材料与应用            | 64        |
| 4.1.3 混凝土用细骨料技术性质           | 66        |
| 4.1.4 混凝土用粗骨料的技术性质          | 69        |
| 4.2 混凝土用砂石骨料的质量控制           | 72        |
| 4.2.1 砂的质量控制                | 72        |
| 4.2.2 石的质量控制                | 73        |
| 4.3 混凝土掺合料与外加剂              | 73        |
| 4.3.1 混凝土掺合料                | 73        |
| 4.3.2 混凝土外加剂                | 75        |
| 4.4 砂石骨料的检测与实训              | 79        |
| 4.4.1 砂石骨料的验收、取样与送检         | 79        |

|                           |            |
|---------------------------|------------|
| 4.4.2 砂的颗粒级配及粗细程度检测       | 81         |
| 4.4.3 碎石或卵石的颗粒级配          | 83         |
| 4.4.4 碎石或卵石的表观密度检验（简易方法）  | 83         |
| 4.4.5 砂的含水率检验             | 85         |
| 4.4.6 碎石或卵石的含水率检验         | 85         |
| 小结                        | 86         |
| 复习题                       | 86         |
| <b>第5章 普通混凝土应用与检测</b>     | <b>88</b>  |
| 5.1 普通混凝土的技术性质            | 88         |
| 5.1.1 混凝土拌合物的和易性          | 88         |
| 5.1.2 混凝土的强度              | 91         |
| 5.1.3 混凝土的耐久性             | 94         |
| 5.2 普通混凝土配合比设计            | 96         |
| 5.2.1 普通混凝土配合比设计要求        | 96         |
| 5.2.2 配合比设计的方法与步骤         | 97         |
| 5.2.3 混凝土配合比设计实例          | 102        |
| 5.3 普通混凝土质量控制与强度评定        | 104        |
| 5.3.1 混凝土的质量控制            | 104        |
| 5.3.2 混凝土强度的评定            | 107        |
| 5.4 其他品种混凝土               | 110        |
| 5.4.1 高性能混凝土              | 110        |
| 5.4.2 轻骨料混凝土              | 111        |
| 5.4.3 防水混凝土（抗渗混凝土）        | 111        |
| 5.4.4 泵送混凝土               | 112        |
| 5.4.5 纤维混凝土               | 113        |
| 5.5 普通混凝土的检测与实训           | 113        |
| 5.5.1 施工现场混凝土检查、取样与送检     | 113        |
| 5.5.2 混凝土拌合物和易性（坍落度法）的检测  | 114        |
| 5.5.3 混凝土拌合物和易性（维勃稠度法）的检测 | 115        |
| 5.5.4 混凝土拌合物表观密度检测        | 116        |
| 5.5.5 混凝土立方体抗压强度的检测       | 117        |
| 小结                        | 120        |
| 复习题                       | 120        |
| <b>第6章 建筑砂浆应用与检测</b>      | <b>123</b> |
| 6.1 砌筑砂浆                  | 123        |
| 6.1.1 砌筑砂浆的组成材料           | 123        |
| 6.1.2 砌筑砂浆的技术性质           | 124        |
| 6.1.3 砌筑砂浆的配合比设计          | 126        |
| 6.2 其他品种砂浆                | 130        |

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| 6.2.1 抹面砂浆 .....           | 130        |
| 6.2.2 特种砂浆 .....           | 131        |
| 6.2.3 装饰砂浆 .....           | 132        |
| 6.2.4 干混砂浆 .....           | 132        |
| 6.3 建筑砂浆质量控制 .....         | 133        |
| 6.3.1 胶凝材料及掺加料质量控制 .....   | 133        |
| 6.3.2 砂浆的强度质量控制 .....      | 134        |
| 6.4 建筑砂浆的检测与实训 .....       | 135        |
| 6.4.1 建筑砂浆现场验收、取样与送检 ..... | 135        |
| 6.4.2 建筑砂浆稠度的检测 .....      | 135        |
| 6.4.3 建筑砂浆分层度的检测 .....     | 137        |
| 6.4.4 砂浆立方体抗压强度检测 .....    | 138        |
| 小结 .....                   | 139        |
| 复习题 .....                  | 139        |
| <b>第7章 墙体材料应用与检测</b> ..... | <b>141</b> |
| 7.1 砌墙砖和砌块 .....           | 141        |
| 7.1.1 烧结普通砖 .....          | 141        |
| 7.1.2 烧结多孔砖和多孔砌块 .....     | 145        |
| 7.1.3 烧结空心砖和空心砌块 .....     | 148        |
| 7.1.4 蒸压（养）砖 .....         | 150        |
| 7.1.5 普通混凝土砌块 .....        | 152        |
| 7.2 砌墙砖及砌块质量控制 .....       | 155        |
| 7.2.1 砌墙砖质量控制 .....        | 155        |
| 7.2.2 砌块质量控制 .....         | 157        |
| 7.3 墙体板材 .....             | 159        |
| 7.3.1 水泥类墙用板材 .....        | 159        |
| 7.3.2 石膏类墙用板材 .....        | 160        |
| 7.3.3 复合墙体材料 .....         | 161        |
| 7.4 砌墙砖的检测与实训 .....        | 162        |
| 7.4.1 砌墙砖现场验收、取样与送检 .....  | 162        |
| 7.4.2 砌墙砖尺寸、外观质量的检测 .....  | 162        |
| 7.4.3 砌墙砖抗压强度的检测 .....     | 164        |
| 小结 .....                   | 165        |
| 复习题 .....                  | 165        |
| <b>第8章 建筑钢材应用与检测</b> ..... | <b>167</b> |
| 8.1 建筑钢材 .....             | 167        |
| 8.1.1 钢材的分类 .....          | 167        |
| 8.1.2 建筑钢材的主要技术性质 .....    | 168        |
| 8.1.3 建筑中常用钢种 .....        | 172        |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 8.1.4 钢筋混凝土结构用钢 .....       | 176 |
| 8.2 建筑钢材质量控制 .....          | 180 |
| 8.2.1 钢筋混凝土用钢材质量控制 .....    | 180 |
| 8.2.2 钢结构用钢质量控制 .....       | 181 |
| 8.3 建筑钢材的防护 .....           | 181 |
| 8.3.1 钢的化学成分对钢材性能的影响 .....  | 181 |
| 8.3.2 钢材锈蚀机理 .....          | 182 |
| 8.3.3 钢筋混凝土中的钢筋锈蚀 .....     | 183 |
| 8.3.4 钢材锈蚀的防止 .....         | 183 |
| 8.3.5 钢材的防火 .....           | 184 |
| 8.4 建筑钢材的检测与实训 .....        | 184 |
| 8.4.1 建筑钢材的验收、取样与送检 .....   | 184 |
| 8.4.2 建筑钢材力学（拉伸）性能的检测 ..... | 185 |
| 8.4.3 钢筋机械（弯曲）性能检测 .....    | 190 |
| 小结 .....                    | 191 |
| 复习题 .....                   | 191 |
| 第9章 防水材料应用与检测 .....         | 193 |
| 9.1 沥青 .....                | 193 |
| 9.1.1 石油沥青组分和结构 .....       | 193 |
| 9.1.2 石油沥青技术标准与选用 .....     | 194 |
| 9.1.3 沥青的掺配和改性 .....        | 197 |
| 9.2 防水材料 .....              | 198 |
| 9.2.1 防水卷材 .....            | 198 |
| 9.2.2 防水涂料 .....            | 203 |
| 9.2.3 密封材料 .....            | 206 |
| 9.3 合成高分子材料 .....           | 209 |
| 9.3.1 塑料的组成 .....           | 209 |
| 9.3.2 常用建筑塑料 .....          | 210 |
| 9.3.3 建筑涂料 .....            | 211 |
| 9.3.4 胶黏剂 .....             | 214 |
| 9.4 石油沥青检测与实训 .....         | 215 |
| 9.4.1 石油沥青取样方法与数量 .....     | 215 |
| 9.4.2 石油沥青针入度检测 .....       | 216 |
| 9.4.3 延度检验 .....            | 217 |
| 9.4.4 软化点检验 .....           | 219 |
| 小结 .....                    | 221 |
| 复习题 .....                   | 221 |
| 第10章 建筑功能材料 .....           | 223 |
| 10.1 建筑装饰材料 .....           | 223 |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 10.1.1 建筑装饰材料的分类与基本要求 ..... | 223 |
| 10.1.2 常用的建筑装饰材料 .....      | 224 |
| 10.2 建筑绝热材料 .....           | 228 |
| 10.2.1 绝热材料的分类及基本要求 .....   | 229 |
| 10.2.2 常用建筑绝热材料 .....       | 229 |
| 10.3 吸声与隔声材料 .....          | 232 |
| 10.3.1 吸声材料 .....           | 232 |
| 10.3.2 隔声材料 .....           | 234 |
| 10.4 建筑功能材料的新发展 .....       | 235 |
| 小结 .....                    | 235 |
| 复习题 .....                   | 235 |
| 附录 检验报告书 .....              | 237 |
| 参考文献 .....                  | 258 |

# 第1章 绪 论

## 学习目标

1. 了解建筑材料及其分类，建筑材料在工程中的作用与发展趋势。
2. 掌握建筑材料标准的表示方法与种类。明确课程性质、任务与学习要求。
3. 了解建设工程质量检测见证取样的要求、程序、组织和管理及材料检测工作过程的管理。

## 1.1 建筑材料及其分类



### 基础知识

在建（构）筑物中所用的建筑材料，一方面要能满足建（构）筑物的功能要求，如承载能力、防水、耐磨、装饰、隔热和隔声等；另一方面要经受和抵御外界环境的物理、化学或生物的破坏作用。因此，在进行建设工程质量控制时，要充分掌握材料的性质和特点，正确合理地管理、选择和使用建筑材料，使工程建设实现安全、适用、耐久、优质和经济等各项目标。

### 1.1.1 建筑材料的分类

建筑材料是指所有构成建筑物或构筑物所用材料及制品的统称。本课程所讨论的建筑材料是指用于建筑物地基、基础、地面、墙体、梁、板、柱、屋顶和建筑装饰的所有材料。建筑材料品种繁多，性质各异，用途不同。为了方便应用，工程中常从不同角度对建筑材料进行分类。

#### 1. 按材料的化学成分分类

建筑材料按化学成分可分为有机材料、无机材料、有机-无机复合材料三大类。如表1-1所示：

表 1-1 建筑材料按化学成分分类表

| 分 类  |       |        | 实 例                    |
|------|-------|--------|------------------------|
| 无机材料 | 金属材料  | 黑色金属   | 钢、铁及其合金                |
|      |       | 有色金属   | 铝、铜、锌及其合金              |
|      | 非金属材料 | 天然石材   | 砂、石及石材制品等              |
|      |       | 烧土制品   | 烧结砖、瓦、陶瓷、玻璃等           |
|      |       | 胶凝材料   | 石膏、石灰、水玻璃、水泥、混凝土及硅酸盐制品 |
|      |       | 玻璃     | 平板玻璃、特制玻璃等             |
|      |       | 无机纤维材料 | 玻璃纤维、矿棉、石棉等            |

(续)

| 分 类  |           | 实 例                    |
|------|-----------|------------------------|
| 有机材料 | 植物质材料     | 木材、竹材、植物纤维及其制品         |
|      | 沥青材料      | 石油沥青、煤沥青、改性沥青及其制品      |
|      | 合成高分子材料   | 建筑塑材、有机涂料、胶黏剂、橡胶等      |
| 复合材料 | 金属~非金属复合  | 钢筋混凝土、钢纤维混凝土等          |
|      | 非金属~有机复合  | 沥青混凝土、聚合物混凝土、玻璃纤维增强塑料等 |
|      | 有机~有机复合   | 橡胶改性沥青、树脂改性沥青          |
|      | 非金属~非金属复合 | 玻璃纤维增强水泥、玻璃纤维增强石膏      |

## 2. 按材料的功能分类

建筑材料按功能可分为两大类：

结构材料——主要用作承重的材料，如梁、板、柱所用材料。

功能材料——主要利用材料的某些特殊功能，如用于防水、保温、装饰等。

### 1.1.2 建筑材料的作用与发展

随着经济建设的发展，各项建筑工程的设计水平、施工质量和检测手段都在不断地提高，作为工程建（构）筑物建设主体的建筑材料在建筑工程中起着极为重要的作用。

建筑材料是建筑业必不可少的物质基础。建筑材料质量的优劣、选用是否得当、配制是否合理、检测是否规范等因素直接影响到建筑工程的质量，尤其是现代技术的广泛运用，对工程材料提出越来越高的要求。如何根据建设要求合理选择、设计和使用材料，如何做好材料的试验检测，严格控制材料的质量，是提高工程质量，降低工程造价的关键。

在建筑工程总造价中，用于材料的费用约占工程总造价的 50% 左右，在某些重要工程中甚至可以达到 70% ~ 80%。因此节约工程投资，降低工程造价，合理选配和应用材料是极其重要的。

建筑结构设计不断创新，施工技术与方法的现代化，与建筑材料的发展是密不可分的。如：钢材和水泥的应用及性能的改进，取代了过去的土、木与砖、石，使得钢筋混凝土结构占据了工程结构材料的主导地位；现代玻璃、陶瓷、塑料、涂料等新型材料的大量应用，把许多建筑物装扮得绚丽多彩。随着科技的进步，大力发展新技术、新工艺、新产品，不断提高工程质量和降低工程造价，使建筑材料的产品做到绿色、节能、环保，满足人性化的需求。节能、轻质、高强度、高性能、复合化、工业化、绿色环保是未来建筑材料的创新与发展的趋势。

### 1.1.3 课程的性质、任务与学习要求

“建筑材料应用与检测”是土建类专业的专业基础技术课。它为后续的建筑结构、建筑施工、工程预算、工程监理等专业课程提供必备的基础知识的同时，也为在工程实际中解决建筑材料的问题提供一定的理论知识和基本的检测技能。

本课程的学习任务是要学生熟悉建筑材料的技术标准，掌握常用建筑材料的性能和特点，学会合理选材，同时掌握建筑材料的验收、贮存和保管方面的基本知识，并具备对材料

进行检测及质量评定的职业技能。

建筑材料种类繁多,学习中要以建筑材料的性质为主线,学会分析和对比材料的各种组成、性质特点和异同点,并注意外界环境条件对材料性能的影响;注重学习建材检验的基本原理,掌握常用建筑材料检验的基本职业技能。

## 1.2 建筑材料的标准化、取样与检测

建筑材料的标准,是企业生产的产品质量是否合格的技术依据,也是供需双方对产品质量进行验收的依据。通过产品标准化,就能按标准合理地选用材料,使设计、施工也符合相应标准,从而加快施工进度,降低工程造价。

### 1.2.1 建筑材料的标准化

建筑材料检测的依据是建筑材料的技术标准。对所用建筑材料进行合格检验,是确保工程质量的重要环节,也是建筑材料课程学习的重要内容。建筑材料的检测对象包括购进的原材料或制品,如水泥、砖、油毡等,以及现场加工、配制的材料,如混凝土和砂浆等。

#### 1. 技术标准的分类

技术标准通常可分为基础标准、产品标准和方法标准等类别。

基础标准:指在一定范围内可作为其他标准的基础,并普遍使用的具有广泛指导意义的标准,如《水泥命名、定义和术语》、《混凝土外加剂的定义、分类与术语》等。

产品标准:是衡量产品质量好坏的依据,如《通用硅酸盐水泥》、《钢筋混凝土用热轧带肋钢筋》等。

方法标准:是指以试验、检查、分析、抽样、统计、计算和测定作业等各种方法为对象制定的标准,如《水泥胶砂强度检验方法》、《水泥取样方法》等。

#### 2. 技术标准的等级

技术标准根据发布单位与适用范围,可分为国家标准、行业标准(含协会标准)、地方标准和企业标准四个等级。各项标准分别由相应的标准化管理部门批准并颁布,我国国家质量监督检验检疫总局是国家标准化管理的最高机关。

#### 3. 技术标准的表示方法

技术标准的表示方法,由标准名称、部门代号、编号和批准年份等组成。例如:推荐性国家标准 GB/T 14902—2003《预拌混凝土》,其中,GB/T 为国家推荐性标准的代号,14902 为标准编号,2003 为标准颁布年代号,《预拌混凝土》为该标准的技术(产品)名称。

各级标准都有各自的部门代号,具体如下:

- 1) 国家标准。国家标准有强制性标准(代号 GB)、推荐性标准(代号 GB/T);
- 2) 行业标准。建筑工程行业标准(代号 JGJ)、建筑材料行业标准(代号 JC)、冶金工业行业标准(代号 YB)、交通行业标准(代号 JT);
- 3) 地方标准(代号 DBJ)和企业标准(代号 QB)、专业标准(代号 ZB)。

在世界范围内统一执行的标准为国际标准,其代号为“ISO”。我国是国际标准化协会

成员国,我国各项技术标准都正在向国际标准靠拢,以便于科学技术的交流与提高。此外,各个国家均有自己的国家标准。例如:“ASTM”代表美国材料试验协会标准;“JIS”代表日本工业标准;“DIN”代表德国工业标准;“BSI”代表英国协会标准等。

## 1.2.2 材料的见证取样

### 1. 建筑工程材料见证取样要求

建设部颁发了《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》[建建(2000)211号]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:①用于承重结构的混凝土试块;②用于承重墙体的砌筑砂浆试块;③用于承重结构钢筋及连接接头试件;④用于承重墙的砖和混凝土小型砌块;⑤用于拌制混凝土和砌筑砂浆的水泥;⑥用于承重结构的混凝土中使用的掺加剂;⑦地下、屋面、厕浴间使用的防水材料;⑧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。

凡涉及房屋建筑工程和市政基础设施结构安全的试块、试件和其他建筑材料,施工企业必须按照有关见证取样、送样的规定执行,按不低于有关技术标准中取样的数量的30%,送至当地建设行政主管部门委托的法定检测机构检测。

### 2. 见证取样、送检的程序与管理

1) 见证员、取样员应持证上岗。建设单位应向工程监督单位和检测单位递交《见证单位和见证人授权书》。授权书上应写明本工程现场委托的见证单位、取样单位、见证人姓名、取样人姓名及“见证员证”、“取样员证”编号,以便工程质量监督单位和工程质量检测单位检查核对。

2) 施工单位取样人员在现场对涉及结构安全的试块、试件和材料进行现场取样时,见证人员必须在旁见证。同时采用有效的措施对试样进行监护,应和施工企业取样人员一起将试样送至检测单位,或采用有效的封样措施送样。

3) 检测单位在接受检测任务时,应由送检单位填写“取样送检委托单”和“取样送检见证人委托书”。《取样送检委托单》上应有该工程见证人员和取样人员的签字,否则,检测单位有权拒收。检查委托单及试样的标识和封志,确认无误后方可进行检测。检测单位应严格按照有关管理规定和技术标准进行检测,并出具公正、真实、准确的检测报告。见证取样、送样的检测报告必须加盖见证取样检测的专用章。当发现试样检测结果不合格时,应立即通知该工程的质量监督单位和见证单位,同时还应通知施工单位。

4) 组织监督与管理。国务院建设行政主管部门,对全国房屋建筑工程和市政基础设施工程的见证取样和送检工作,实施统一监督管理。县级以上地方人民政府建设行政主管部门,对本行政区域内的房屋建筑工程和市政基础设施工程的见证取样和送检工作,实施监督管理。各级建设工程质量检测机构,应积极在建设行政主管部门的领导下,做好见证人员的考核工作。

各检测单位在承接送检任务时,应核验见证人员证书。未执行见证取样的检测报告,不得列入该工程竣工验收资料,应由工程质量监督机构指定法定检测单位重新检测,检测费用由责任方承担。见证单位、取样单位的见证取样人员如有弄虚作假、玩忽职守的行为,应追究其个人和单位的责任。

### 3. 取样试样的标识

委托检测的试件要进行必要的标识,试件的标识应根据试样性能特征和相关的规定标注。

#### (1) 原材料试样的标识

1) 水泥、砂、石、掺合料等用编织袋包装试件,取样人宜在包装袋子上用毛笔标识。标识内容:材料名称、试件编号。同一工程,有两个以上(含)的等级或品种时,将等级号或品种号缀在试件编号前,如2—18,2表示2号楼。

2) 砖、砌块等块状材料,取样人宜在试件表面用毛笔标识。标识内容:试件编号。

3) 外加剂等塑料袋装试件、防水涂料等瓶装试件以及防水卷材等,取样人员宜在包装外侧或防水卷材表面黏贴标识。标识内容:材料名称、试件编号。

4) 钢筋原材试件,取样人宜采用挂签标识。标识内容包括:试件编号、种类、牌号、规格、试验项目,例如:

|            |
|------------|
| 106——试件编号  |
| 热轧钢筋——种类   |
| HRB335——牌号 |
| 18——规格     |
| 拉伸——试验项目   |

#### (2) 施工试验试样的标识

1) 混凝土及砂浆试块,取样人宜在其成型面(抹光面)上用毛笔标识。标识内容包括:强度等级(含抗渗等级)、试件编号、成型时间。

2) 试配用的水泥、砂、石、外加剂、掺和料等原材料,取样人宜在试样外包装上用毛笔标识。标识内容包括:材料名称、试样编号。

3) 钢盘连接试样,取样人宜采用挂签标识。标识内容包括:试件编号、种类、牌号、规格、试验项目。

## 1.2.3 材料检测要求与管理

建筑材料的检测,在建设工程质量管理、建筑施工生产、科学研究及科技进步中,有重要的地位。建筑材料科学知识和试验检测技术标准,不仅是评定和控制建筑材料的质量、监控施工过程、保障工程质量的手段和依据,也是推动科技进步、合理使用建筑材料、降低生产成本、增进企业效益的有效途径。

### 1. 材料检测要求

#### (1) 测试技术

##### 1) 取样。

在进行试验之前首先要选取试样,试样必须具有代表性。取样原则为随机抽样,即在若干堆(捆、包)材料中,对任意堆放材料随机抽取试样,取样方法视材料而定。

##### 2) 仪器的选择。

测量时要求具有一定的精确度,仪器的选择要充分考虑所要求的精确度。当称取试件或试样的质量时,一般称量精度大致为试样质量的0.1%,如:试样称量精度要求为0.1g的

天平,则应选用感量为0.1g的天平。另外,测量试件的尺寸时,同样有精度要求。一般对边长大于50mm的,精度可取1mm;对边长小于50mm的,精度可取0.1mm。对试验机吨位的选择,应根据试件荷载吨位的大小,使指针停在试验机度盘的第Ⅱ、Ⅲ象限内为好。

### 3) 试验。

试验前一般应将取得的试样进行处理、加工或成型,制成满足试验要求的试样或试件。制备方法随试验项目而异,应严格按照各个试验所规定的方法进行。

### 4) 结果计算与评定。

各次试验结果,需进行数据处理。一般取 $n$ 次平行试验结果的算术平均值作为试验结果,试验结果应满足精确度和有效数字的要求。

试验结果经计算处理后,应给予评定,以评定其等级,并判断是否满足标准要求。在一些情况下,还应对试验结果进行分析,并得出结论。

## (2) 试验条件

同一材料在不同的试验条件下,会得出不同的试验结果。如试验时的温度、湿度、加荷速度、试件制作情况等,都会影响试验数据的准确性。

### 1) 温度和湿度。

试验时的温度,对一些试验结果影响很大。在常温下进行试验,对一般材料影响不大,但如果是感温性强的材料,必须严格控制温度。例如,石油沥青的针入度、延度试验,一定要控制在25℃的恒温水浴中进行。通常,材料的强度也会随试验时温度的升高而降低。

试验时,湿度也会明显影响试验数据,试件的湿度应控制在规定的范围内。通常,试件湿度越大,测得的强度越低。在物理性能测试中,材料的干湿程度对试验结果的影响更为明显。

### 2) 加荷速度。

施加于试件的加荷速度对强度试验结果的影响较大。加荷速度越慢,测得的强度越低。因此,对各种材料的力学性能测试,都应有加荷速度的规定。

### 3) 试件尺寸与受荷面平整度。

由材料力学性质可知,当试件受压时,同一材料的小试件强度比大试件强度高;相同受压面积的试件,高度大的比高度小的测试强度低。因此,对不同材料的试件尺寸应有规定。试件受荷面的平整度也大大影响测试强度。例如,受荷面粗糙不平整会引起应力集中,而使强度大为降低。在混凝土强度测试中,不平整度达到0.25mm时,强度可能降低1/3。受荷面上凸比下凹引起的应力集中更甚。因此,受压面必须平整,若成型面受压,必须用适当强度的材料找平。

## (3) 检验报告

工程的质量检测报告的内容应包括委托单位、报告日期、样品编号、工程名称、样品产地和名称、规格及代表数量、检测条件、检测依据、检测项目、检测结果、结论等。

检验报告是经过数据整理、计算、编制的结果,而不是原始记录,也不是计算过程的罗列。经过整理计算后的数据可用图、表等形式表示。为了编出符合要求的试验报告,在整个试验过程中,必须认真做好有关现象及原始数据的记录,以便于分析、评定测试结果。

## 2. 检测工作过程的管理

检测工作是一项细致、严格的工作,责任十分重大,它的正确与否与建筑物的安全、经

济效益关系密切。要保证检测质量,必须建立完整的质量保证体系,明确各项管理制度和岗位职责,加强检测工作全过程(取样—试件加工—送检—检测—计算—审核签发—统计分析)的管理。

### (1) 原材料、半成品的取样

取样,应根据不同材料(或半成品)的测试项目,按有关规定进行。注意检查,不得漏取。常用建筑材料取样数量及质量见表1-2。

表1-2 常用建筑材料取样数量及质量

| 名 称    | 规 格                  | 数量及质量                  |
|--------|----------------------|------------------------|
| 混凝土试块  | 150mm×150mm×150mm    | 3块/组×8kg/块=24kg/组      |
|        | 100mm×100mm×100mm    | 3块/组×2.5kg/块=7.5kg/组   |
| 抗渗试块   | φ185mm×φ175mm×150mm  | 6块/组×10kg/块=60kg/组     |
| 砂浆试块   | 70.7mm×70.7mm×70.7mm | 3块/组×0.75kg/块=2.25kg/组 |
| 烧结多孔砖  | 240mm×115mm×90mm     | 10块/组×3kg/块=30kg/组     |
| 烧结普通砖  | 240mm×115mm×53mm     | 10块/组×2.5kg/块=25kg/组   |
| 水泥     | 32.5级、42.5级、52.5级    | 12kg/组                 |
| 热轧带肋钢筋 | 任选二根钢筋切取             | 拉伸2个、弯曲2个              |

### (2) 试件加工与送检

一般松散材料,用四分法混合,取足必要的数量;块体材料应按检测要求,加工成规定尺寸送验;钢材可送原材,但当检测有争议时,应加工成标准试件检测;现场混凝土、砂浆试件必须在浇筑地点抽取,试件应分别进行标准养护与同条件养护,并备有复查的试件。

加工好的试件(含按规定抽取不需加工的试件)按规定数量送检测室。根据国家建设部有关规定,对特定的材料应实行见证取(送)样。

### (3) 收样与检测

收样时应做到:①检查样品的数量、加工尺寸以及委托检测报告单上项目填写是否符合要求并齐全;②对试件进行编号,填写检测台账,并按检测台账将试件送有关专业检测室。

检测室接到样品后,根据原始台账进行核对,无误后,对试件进行准确测量,然后根据操作规程,进行检测。

各检测室对环境温度、湿度、试件加工情况、仪器设备使用情况及检测过程中的特殊问题等,均应有记录,并填写检测记录单。

### (4) 计算与审核签发

对检测结果进行整理计算,发现有反常、异常现象,应查找原因,必要时应进行复检。

检测室对每项来样检测结果负责,检测全过程必须严格按职责分工执行。检测、记录、计算、复核、审核等都应有人负责签名。审查无误后才能发出检测报告单。

### (5) 统计分析与资料管理

检测室对本系统的检测结果要进行定期分析,并将分析的结果向主管领导报告。

一项建筑工程,从开工到竣工,一般应提供以下分类汇总检测资料:①钢材出厂合格证、进场复验报告;焊接接头检测报告、焊条(剂)合格证;②水泥出厂合格证及检测报告;③砖出厂合格证及检测报告;④防水材料出厂合格证、进场复验及检测报告;⑤构件、