

主编 林寿

副主编 张玉平 张元勃 刘仲元 范冬生

# 建筑工程施工 材料试验培训教材

中国建筑工业出版社



# 建筑工程施工 材料试验培训教材

主 编 林 寿

副主编 张玉平 张元勃  
刘仲元 范冬生

中国建筑工业出版社

(京)新登字 035 号

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑工程施工材料试验培训教材/林寿主编.-北京:中国  
建筑工业出版社,1999

ISBN 7-112-03911-8

I. 建… II. 林… III. 建筑材料-性能试验-技术培训-  
教材 IV. TU502

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 11001 号

\* \* \*

建筑工程施工材料试验培训教材

主 编 林 寿

副主编 张玉平 张元勃

刘仲元 范冬生

\*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京富生印制厂印刷

\*

开本:850×1168 毫米 1/32 印张:9 字数:240 千字

1999 年 4 月第一版 2000 年 1 月第二次印刷

印数:6001—9000 册 定价:15.00 元

ISBN 7-112-03911-8

TU·3043 (9301)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本书以问答的形式介绍了建筑施工企业材料试验的方法、标准规定及技术要求。其内容共分24章。有试验管理,基本概念,水泥,砂,碎(卵)石,普通混凝土,抗渗混凝土,防水材料,回弹,冷轧带肋钢筋,钢筋接头(连接),混凝土外加剂,以及见证取样、送试及管理等内容。全书共计184题。

本书可供建筑施工企业试验室试验人员、管理人员使用。也可供工程建设监理单位、检测单位、质量监督机构和与其它与工程试验有关的人员参考使用。

责任编辑 常 燕

|        |      |      |     |      |
|--------|------|------|-----|------|
| 主    编 | 林  寿 |      |     |      |
| 副 主 编  | 张玉平  | 张元勃  | 刘仲元 | 范冬生  |
| 编写人员   | 王恩华  | 张  青 | 曲东康 | 朱今天  |
|        | 陈慧娟  | 韩丙刚  | 沈云秀 | 白健红  |
|        | 胡耀林  | 孙功轩  | 袁中阁 | 汪  良 |
|        | 艾毅然  | 张英莲  |     |      |

## 编写说明

由北京市建设工程质量检测中心主编的《北京市建筑企业试验室管理和试验人员培训考试复习提纲》及《参考答案》已在北京市及全国部分省市使用多年，它对提高建筑企业试验室管理人员和试验人员的技术管理水平起了很大的促进作用，提高了试验人员的业务水平，受到建筑企业领导和试验人员的普遍欢迎。近几年来，随着国家部分建材标准和施工验收规范的修改和发布，许多建材的试验标准和试验方法也进行了修正和改进，为满足施工企业试验人员及管理人员的需要，北京市质量检测中心组织对原书重新进行了修订，充实了部分内容。

本次修订的主要内容除保持原有试验管理、水泥、砂、普通混凝土、回弹等项目外，还增加了冷轧带肋钢筋，钢筋接头（连接），混凝土外加剂以及有见证取样、送试及管理等内容，并对其它项目的内容进行了充实，全书共计 24 章，184 题。

本书读者对象主要是建筑施工企业试验室的试验人员和管理人员，也可以供监理单位、检测单位、质量监督机构和其它与工程试验有关的人员参考。由于时间紧迫，难免有选编错误之处，请各使用单位和读者，给予指正。

北京市建设工程质量检测中心编写组

# 目 录

|                 |     |
|-----------------|-----|
| 一、试验管理          | 1   |
| 二、基本概念          | 6   |
| 三、水泥            | 9   |
| 四、砂             | 23  |
| 五、碎(卵)石         | 30  |
| 六、粉煤灰           | 39  |
| 七、轻集料           | 42  |
| 八、钢材的物理试验       | 48  |
| 九、冷轧带肋钢筋        | 60  |
| 十、冷拉钢筋          | 63  |
| 十一、冷拔钢丝         | 67  |
| 十二、钢筋接头(连接)     | 70  |
| 十三、普通混凝土        | 84  |
| 十四、抗渗混凝土        | 91  |
| 十五、普通混凝土配合比的设计  | 93  |
| 十六、轻集料混凝土       | 104 |
| 十七、混凝土外加剂       | 109 |
| 十八、砌筑砂浆         | 132 |
| 十九、砌墙砖及砌块       | 139 |
| 二十、回填土          | 153 |
| 二十一、防水材料        | 158 |
| 二十二、回弹          | 202 |
| 二十三、预制混凝土构件结构检验 | 211 |
| 二十四、见证管理        | 220 |

|                                                      |     |
|------------------------------------------------------|-----|
| 附录一 试验报告样式 .....                                     | 223 |
| 附录二 试验管理有关文件 .....                                   | 245 |
| 1. 北京市建筑企业试验室管理办法 .....                              | 245 |
| 2. 有关规程、规范、标准与试验方法目录 .....                           | 249 |
| 3. 建筑施工企业试验室管理规定 .....                               | 265 |
| 4. 北京市建设工程施工试验实行有见证取样和送检制度的<br>暂行规定 .....            | 274 |
| 5. 关于印发《北京市建设工程施工试验实行有见证取样和<br>送检制度的暂行规定》的补充通知 ..... | 279 |

# 一、试验管理

## 1. 试验室应建立哪些管理制度？

答：应建立的制度有：

- (1) 试验管理制度；
- (2) 岗位责任制度；
- (3) 试验资料管理制度；
- (4) 试验室安全制度；
- (5) 试验操作规程；
- (6) 设备仪器使用注意事项；
- (7) 设备仪器定期率定及定期保养制度；
- (8) 标养室定期测试检查制度；
- (9) 试验委托制度等。

## 2. 试验室混凝土配合比的管理及程序是什么？

答：(1) 混凝土配合比应由试验室签发。

(2) 混凝土配合比设计方法、试配方法按《普通混凝土配合比设计规程》(JGJ/T55—96)中规定执行。

(3) 混凝土试配强度按《混凝土结构工程施工及验收规范》(GB 50204—92)中第4.2.3条方法确定。

$$f_{cu,0} = f_{cu,k} + 1.645\sigma$$

式中  $f_{cu,0}$ ——混凝土的施工配制强度 (N/mm<sup>2</sup>)；

$f_{cu,k}$ ——设计的混凝土强度标准值 (N/mm<sup>2</sup>)；

$\sigma$ ——施工单位的混凝土强度标准差 (N/mm<sup>2</sup>)。

混凝土强度标准差  $\sigma$  可按《混凝土结构工程施工及验收规范》(GB50204—92)中第4.2.4条规定确定，方法如下：

①当施工单位具有近期的同一品种混凝土强度资料时，其混

混凝土强度标准差  $\sigma$  应按下列公式计算：

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N f_{cu,i}^2 - N \cdot \mu_{fcu}^2}{N - 1}}$$

式中  $f_{cu,i}$ ——统计周期内同一品种混凝土第  $i$  组试件的强度值 ( $\text{N/mm}^2$ )；

$\mu_{fcu}$ ——统计周期内同一品种混凝土  $N$  组强度的平均值 ( $\text{N/mm}^2$ )；

$N$ ——统计周期内同一品种混凝土试件的总组数， $N \geq 25$ 。

注：1. “同一品种混凝土”系指混凝土强度等级相同且生产工艺和配合比基本相同的混凝土；

2. 对预拌混凝土厂和预制混凝土构件厂，统计周期可取为 1 个月；对现场拌制混凝土的施工单位，统计周期可根据实际情况确定，但不宜超过 3 个月；

3. 当混凝土强度等级为 C20 或 C25 时，如计算得到的  $\sigma < 2.5 \text{ N/mm}^2$ ，取  $\sigma = 2.5 \text{ N/mm}^2$ ；当混凝土强度等级高于 C25 时，如计算得到的  $\sigma < 3.0 \text{ N/mm}^2$ ，取  $\sigma = 3.0 \text{ N/mm}^2$ 。

②当施工单位不具有近期的同一品种混凝土强度资料时，其混凝土强度标准差  $\sigma$  可按表 1-1 取用。

$\sigma$  值 ( $\text{N/mm}^2$ )

表 1-1

| 混凝土强度等级  | 低于 C20 | C20~C35 | 高于 C35 |
|----------|--------|---------|--------|
| $\sigma$ | 4.0    | 5.0     | 6.0    |

注：在采用本表时，施工单位可根据情况，对  $\sigma$  值作适当调整。

#### (4) 管理程序

①申请：由委托单位填写申请单并送原材料试样；

②委托登记；

③原材料编号、试验，填写试验结果；

④计算配合比；

⑤试配或试拌并填写试配记录；

⑥调整配合比；

⑦复核、签章；

⑧登记台帐；

⑨签发配合比。

### 3. 试验室对材料试验的管理程序是什么？

答：（1）委托单位送样并填写委托试验单；

（2）试验室检查试件外观、编号并对委托单内容检查、核对、填写委托登记台帐；

（3）按国家标准或行业标准进行必试项目和要求项目试验。并填写试验记录；

（4）计算、评定；

（5）填写试验报告；

（6）复核、签章；

（7）登记台帐（钢筋、水泥、混凝土）；

（8）签发报告。

### 4. 试验室对构件结构检验和回弹测试的管理程序是什么？

答：（1）回弹

①委托单位提出申请并提供检测部位及技术资料；

②由取得专项合格证的试验人员进行回弹测试，填写测试记录；

③计算推定；

④填写试验报告；

⑤复核、签章；

⑥签发报告。

（2）构件结构检验

①委托单位送样，填写委托单并提供有关技术资料；

②试验室对试件及技术资料进行核对、检查；

③试验方案设计；

④按标准进行构件结构检验，填写试验记录；

- ⑤计算、评定；
- ⑥填写试验报告；
- ⑦复核、签章；
- ⑧签发报告。

5. 试验室所用仪器、设备、工具哪些应进行定期检定？有效期多长？

答：（1）容积度量器具；  
 （2）长度度量器具；  
 （3）重量度量器具；  
 （4）温度计、比重计、湿度计；  
 （5）压力表；  
 （6）材料试验机；  
 （7）光电比色计；  
 （8）水泥试验设备等。

有效期均为一年。

6. 试验人员持证上岗率是怎样规定的？

答：一级试验室试验人员持证率为 80%，二、三级试验室试验人员持证率为 70%。

7. 进行回弹操作及钢化分析人员应具备什么条件？

答：从事回弹操作试验及钢化分析试验的人员应经专业培训，并取得专项操作合格证。

8. 试验资料包括哪些内容？它们各自的作用是什么？

答：试验资料包括：

- （1）试验委托单；
- （2）委托登记台帐；
- （3）试验记录；
- （4）试验台帐；
- （5）试验报告单；
- （6）专项试验报告单。

它们各自的作用：

(1) 试验委托单：明确试验项目、内容、要求日期，是安排试验计划的依据之一；

(2) 试验记录：是评定、分析试验结果的重要依据和原始凭证；

(3) 试验报告：是判断材料和工程质量的依据，是工程档案重要组成部分，是竣工验收的依据，是建设单位维修、改建的原始资料；

(4) 试验台帐：是对各种试验数量结果的归纳总结，是寻求规律、了解质量信息和核查工程项目试验资料的依据之一。

## 二、基本概念

1. 堆积密度、表观密度、干表观密度的定义是什么？

答：（1）堆积密度：集料在自然状态下单位体积的质量。

（2）表观密度：集料单位体积（包括内部封闭孔隙）的质量。

（3）干表观密度：硬化后的轻集料混凝土单位体积的烘干质量。

2. 混凝土立方体抗压强度标准差如何计算？

答：计算公式：

$$\sigma_{f_{cu}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N f_{cu,i}^2 - N \cdot \mu_{f_{cu}}^2}{N-1}}$$

式中  $\sigma_{f_{cu}}$ ——混凝土立方体抗压强度标准差 (N/mm<sup>2</sup>)；

$f_{cu,i}$ ——第  $i$  组混凝土试件的立方体抗压强度 (N/mm<sup>2</sup>)；

$N$ ——一个验收批混凝土试件的组数；

$\mu_{f_{cu}}$ —— $N$  组混凝土试件立方体抗压强度的平均值 (N/mm<sup>2</sup>)。

3. 盘内混凝土强度的变异系数如何计算？

答：计算公式：

$$\delta_b = \frac{\sigma_b}{\mu_{f_{cu}}} \times 100\%$$

式中  $\delta_b$ ——盘内混凝土强度的变异系数；

$\sigma_b$ ——盘内混凝土强度的标准差 (N/mm<sup>2</sup>)；

$\mu_{f_{cu}}$ ——统计周期内  $N$  组混凝土试件立方体抗压强度的平均值 (N/mm<sup>2</sup>)。

#### 4. 什么叫数值修约的有效位数？

答：对没有小数位且以若干个零结尾的数值，从非零数字最左一位向右数得到的位数减去无效零（即仅为定位用的零）的个数；对其他十进位数，从非零数字最左一位向右数而得到的位数，就是有效位数。

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。

#### 5. 数值修约进舍规则是什么？

答：数值修约的进舍规则为：

（1）拟舍弃数字的最左一位数字小于 5 时，则舍去，即保留的各位数字不变。

例：将 13.145 修约到一位小数，得 13.1。

（2）拟舍弃数字的最左一位数字大于 5 或者是 5，而其后面跟有并非全部为 0 的数字时，则进一，即保留的末位数字加 1。

例：将 12.68 修约到个位数，得 13；将 10.502 修约到个位数，得 11。

（3）拟舍弃数字的最左一位数字为 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（2，4，6，8，0）则舍弃。

例：将 0.350 修约到一位小数，得 0.4；将 0.0325 修约成两位有效数字，得 0.032。

（4）负数修约时，先将它的绝对值按前三条规定进行修约，然后在修约值前面加上负号。

例：将 -36.5 修约成两位有效数字，得 -36；将 -235 修约到“十”数位，得  $-24 \times 10$ 。

#### 6. 何为 0.5 单位修约？

答：0.5 单位修约指修约间隔为指定数位的 0.5 单位，是将拟修约数值乘以 2，按指定数位依进舍规则修约，所得数值再除以 2。

例：将下列数字修约到个数位的 0.5 单位。

| 拟修约数值 (A) | 乘 2 (2A) | 2A 修约值 | A 修约值 |
|-----------|----------|--------|-------|
| 60.25     | 120.50   | 120    | 60.0  |
| 60.38     | 120.76   | 121    | 60.5  |
| -60.75    | -121.50  | -122   | -61.0 |

### 三、水 泥

#### 1. 目前北京市对水泥的管理规定是什么？

答：（1）水泥应符合市建委《准用证》的规定，并有生产厂家的出厂质量证明书（内容包括：厂别、品种、出厂日期、出厂编号和试验数据）。

（2）有下列情况之一者，必须进行复试，并提供试验报告：

- ①用于承重结构的水泥；
- ②用于使用部位有强度等级要求的水泥；
- ③水泥出厂超过三个月（快硬硅酸盐水泥为一个月）；
- ④进口水泥。

#### 2. 水泥的标志有何要求？

答：水泥可以袋装或者散装。

水泥袋上应清楚注明：工厂名称，生产许可证编号，品种名称，代号，标号，包装年、月、日和编号。掺火山灰质混合材料的水泥还应标上“掺火山灰”字样。包装袋两侧应印有水泥名称和标号，硅酸盐水泥和普通水泥的印刷采用红色，矿渣水泥的印刷采用绿色，火山灰水泥和粉煤灰水泥的印刷采用黑色。

散装水泥应提交与袋装水泥标志相同内容的卡片。

#### 3. 常用水泥的品种有哪些？代号是什么？

答：见表 3-1。

水泥代号和标号划分

表 3-1

| 水泥品种    | 代 号        | 标 号 |     |     |      |     |      |     |      |      |
|---------|------------|-----|-----|-----|------|-----|------|-----|------|------|
| 硅酸盐水泥   | P. I、P. II | —   | —   | —   | 425R | 525 | 525R | 625 | 625R | 725R |
| 普通硅酸盐水泥 | P. O       | —   | 325 | 425 | 425R | 525 | 525R | 625 | 625R | —    |
| 矿渣硅酸盐水泥 | P. S       | 275 | 325 | 425 | 425R | 525 | 525R | —   | 625R | —    |