

● 农村劳动力转移技能培训丛书 ●

# 混凝土工 初级技能

HUNNINGTU GONG CHUJI JINENG

曹文达 编著



金盾出版社

农村劳动力转移技能培训丛书

# 混凝土工初级技能

曹文达 编著

金盾出版社

## 内 容 提 要

本书是一本简明、实用的农民转岗技能培训读物。书中根据《国家职业标准》对初级混凝土工的技能要求,介绍了入门知识和技术。内容包括混凝土原材料基本知识、混凝土的主要技术性质、混凝土工常用机械设备、混凝土施工、一般结构混凝土施工技术以及商品混凝土施工知识等。

本书适合各级各类建筑职业培训机构短期培训使用,也可作为混凝土工上岗自学用书。

## 图书在版编目(CIP)数据

混凝土工初级技能/曹文达编著. —北京:金盾出版社,2008. 12  
(农村劳动力转移技能培训丛书)

ISBN 978-7-5082-5266-7

I. 混… II. 曹… III. 混凝土施工—技术培训—教材  
IV. TU755

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 130031 号

### 金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

封面印刷:北京 2207 工厂

正文印刷:北京兴华印刷厂

装订:双峰装订厂

各地新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:4.5 字数:133 千字

2008 年 12 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1~11 000 册 定价:9.00 元

---

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、  
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

## 编写说明

改革开放以来,农村经济建设得到了长足的发展。近几年,我国政府又提出了一系列构建和谐社会和建设社会主义新农村的政策措施,使农村的城市化进程进一步加快,近两亿农民从农业岗位向城镇转移,带来了农村剩余劳动力就业等一系列新的问题。城镇岗位吸收农民工就业,面临农村剩余劳动力数量大和转岗农民素质低两大难题,提高农民工素质迫在眉睫。鉴于此,政府于2006年在全国启动了“农村劳动力技能就业计划”,计划要求在五年内对4000万农村劳动者进行非农技能培训,年均培训800万人。

为了响应国家做好服务“三农”工作的号召,全面提高农村人口的综合素质和职业技能,满足亿万农村劳动力转岗就业的需求,我们在深入调查研究的基础上,精心策划组织编写了《农村劳动力转移技能培训丛书》。本套丛书具有以下特点:

1. 以就业为导向。把国家经济建设对人才的需求与农村进城务工人员上岗就业联系起来,为国家经济建设提供强有力的智力支持和人才保证,是我们编写这套丛书的出发点和落脚点。以就业为导向的实质是以市场需求为导向,市场需要什么人才,我们就为什么人才传授知识和技能。为此,我们在认真分析研究的基础上,首批推出了涉及机械、建筑、汽车及摩托车、电工、电子等国家

支柱产业中 24 个热门岗位的培训教材,以解决这些岗位人才培养的需要。

2. 以技能培训为核心。在内容设置上,本套丛书以满足就业人员上岗需要为基本目标,以《国家职业标准》中相应工种对初级工的要求为依据,以职业活动为主线,以职业技能为核心,从现阶段我国青壮年农民的整体素质和实际需要出发,突出基本操作技能和操作规范的传授。通过培训使务工人员获得上岗必备的素质,尽快地适应岗位需要,并为提高操作技术打下基础。

3. 内容实用,通俗易懂。本套丛书延续金盾版图书“一看就懂,一用就灵”和“多讲怎么做,少讲为什么”的一贯风格。文字叙述简明扼要,传授知识图文并茂、形象直观。既可供各级各类培训机构作短期培训教材使用,也可供有一定文化水平的读者自学。

金盾出版社是全国服务“三农”的优秀出版社,从建社之初,就以“服务三农”为己任。在以往的岁月里,广大农民兄弟怀揣金盾图书,发展种植、养殖,走上了致富的康庄大道。同样,我们也相信,在新的历史条件下,广大农民兄弟仍然会怀揣金盾图书,昂首挺胸走出大山,走出田野,在务工的道路上再创辉煌。

金盾出版社

# 前 言

建筑业是农民工进入较多的行业,也是国民经济的支柱产业之一。随着我国经济的持续、快速发展,建筑业在国民经济中的地位和作用日益突出,为适应建筑业的高速、可持续发展,提高农民建筑工的整体素质,培训大量技术熟练的技术工人是当务之急。

本书是根据中华人民共和国劳动和社会保障部、建设部 2002 年颁布的《国家职业标准》中对初级混凝土工的知识、技能要求,针对短期培训的实际情况和施工现场的实际需要,结合建筑工程有关技术标准和规范编写的,供混凝土工短期技能培训、技能鉴定和现场施工使用。

本书以初级工应掌握的知识和技能为主线,力求体现“以职业活动为导向,以职业技能为核心”,按“基础知识”和“工种技能操作要求”两部分,分别介绍了混凝土原材料基本知识、混凝土的主要技术性质、混凝土工常用机械设备、混凝土施工、一般结构混凝土施工技术、冬雨期混凝土施工以及商品混凝土知识等。

由于作者水平所限,书中会有疏漏和错误,望读者批评指正。

作 者

# 目 录

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| <b>第一章 混凝土原材料基本知识</b> .....   | 1  |
| 第一节 水泥.....                   | 1  |
| 第二节 砂石骨料 .....                | 21 |
| 第三节 混凝土拌合用水及外加剂 .....         | 27 |
| 第四节 普通混凝土技术性质 .....           | 36 |
| <b>第二章 混凝土常用施工机械</b> .....    | 45 |
| 第一节 混凝土搅拌机 .....              | 45 |
| 第二节 混凝土搅拌运输车 .....            | 50 |
| 第三节 混凝土泵和混凝土泵车 .....          | 52 |
| 第四节 混凝土振动机械 .....             | 55 |
| 第五节 滑模和升板机械 .....             | 60 |
| <b>第三章 混凝土施工</b> .....        | 68 |
| 第一节 混凝土原材料质量检查 .....          | 68 |
| 第二节 混凝土配合比的质量检查 .....         | 72 |
| 第三节 混凝土搅拌 .....               | 73 |
| 第四节 混凝土的运输 .....              | 75 |
| 第五节 混凝土浇筑 .....               | 77 |
| 第六节 混凝土的养护 .....              | 80 |
| 第七节 混凝土施工检查 .....             | 81 |
| 第八节 混凝土坍落度的测定与混凝土试块制作 .....   | 84 |
| <b>第四章 一般结构的混凝土施工技术</b> ..... | 90 |
| 第一节 混凝土施工前的准备 .....           | 90 |
| 第二节 混凝土基础施工技术 .....           | 91 |
| 第三节 柱子、墙板混凝土施工技术.....         | 98 |

---

|            |                      |            |
|------------|----------------------|------------|
| 第四节        | 梁板结构混凝土施工技术·····     | 100        |
| 第五节        | 特殊部位的混凝土施工技术·····    | 104        |
| 第六节        | 混凝土振捣机械的操作方法·····    | 109        |
| <b>第五章</b> | <b>混凝土冬雨期施工·····</b> | <b>112</b> |
| 第一节        | 混凝土冬期施工·····         | 112        |
| 第二节        | 混凝土雨期施工·····         | 118        |
| <b>第六章</b> | <b>商品混凝土知识·····</b>  | <b>120</b> |
| 第一节        | 混凝土搅拌楼(站)·····       | 120        |
| 第二节        | 商品混凝土的分类及标记·····     | 124        |
| 第三节        | 商品混凝土的原材料及设备要求·····  | 125        |
| 第四节        | 商品混凝土的施工·····        | 127        |



| 项 目    |      | 不溶物<br>(%) | 烧失量<br>(%) | SO <sub>3</sub><br>(%) | 细度<br>(m <sup>2</sup> /kg) | 凝结时间    |         | 安定性 | MgO<br>(%) |
|--------|------|------------|------------|------------------------|----------------------------|---------|---------|-----|------------|
|        |      |            |            |                        |                            | 初凝(min) | 终凝(min) |     |            |
| 指<br>标 | I 型  | ≤0.75      | ≠3.0       | 3.5                    | ≠300                       | >45     | <390    | 合格  | ≤5         |
|        | II 型 | ≤1.5       | ≠3.5       |                        |                            |         |         |     |            |

②强度指标。水泥强度是水泥性能的重要指标,也是评定硅酸盐水泥强度等级的依据。国家标准(GB 175—1999)规定,将水泥与国际ISO标准砂按1:3的比例混合,按0.5水灰比加入规定数量的水,拌成均匀胶砂,再按规定方法成型,制成40mm×40mm×160mm的水泥胶砂试件,在标准条件下养护后进行抗折、抗压强度试验,根据3d、28d龄期的强度,分为42.5、42.5R、52.5、52.5R、62.5、62.5R六个等级,其中带“R”者为早强型水泥。各等级水泥在各龄期的强度不得低于表1-2规定的数值。

表 1-2 硅酸盐水泥各龄期强度 (MPa)

| 品 种   | 强度等级  | 抗压强度 |      | 抗折强度 |     |
|-------|-------|------|------|------|-----|
|       |       | 3d   | 28d  | 3d   | 28d |
| 硅酸盐水泥 | 42.5  | 17.0 | 42.5 | 3.5  | 6.5 |
|       | 42.5R | 22.0 | 42.5 | 4.0  | 6.5 |
|       | 52.5  | 23.0 | 52.5 | 4.0  | 7.0 |
|       | 52.5R | 27.0 | 52.5 | 5.0  | 7.0 |
|       | 62.5  | 28.0 | 62.5 | 5.0  | 8.0 |
|       | 62.5R | 32.0 | 62.5 | 5.5  | 8.0 |

## (2) 硅酸盐水泥的主要特性

①硅酸盐水泥凝结硬化快,早、后期强度高,标号高。

②水化时放热集中,水化热量大。水泥在凝结硬化过程中放出的热量,称为水泥的水化热。水泥的水化放热量和放热速度主要取决于水泥的矿物成分和细度。硅酸盐水泥水化热大,这对于大体积混凝土,由于热量积聚在内部不易发散,使内外产生很大的温度差,引起内应力,易使混凝土产生裂缝。但水化热大对混凝土的冬期施工是有利的。

③抗冻性好,耐磨性好。

④抗腐蚀性差,尤其是抗硫酸盐侵蚀性差。硅酸盐水泥硬化而成

的水泥石,在通常使用条件下是耐久的。但在某些侵蚀性介质的作用下,水泥石的结构会逐渐遭到破坏,促使强度降低,以致全部溃裂,这种现象称为水泥腐蚀。

⑤对外加剂的作用较敏感,具有较好的效果。

## 2. 普通硅酸盐水泥

国家标准(GB 175—1999)规定:凡由硅酸盐水泥熟料、6%~15%混合材料、适量石膏磨细制成的水硬性胶凝材料,称为普通硅酸盐水泥(简称普通水泥),代号P·O。

普通水泥中掺混合材料量是按水泥重量的百分比计算的。当掺活性混合材料时,最大掺量不得超过15%。其中允许用不超过水泥重量5%的窑灰或不超过水泥重量10%的非活性混合材料来代替。当掺非活性混合材料时,不得超过水泥重量的10%。

普通水泥中掺入少量混合材料的主要目的是调节水泥的强度等级,增加强度等级较低的水泥品种,以利合理选用。

普通水泥中,由于混合材料掺量不多,与硅酸盐水泥相比,其性能变化不大,即普通水泥与硅酸盐水泥的主要特性相似,但普通水泥适用性更广一些。

### (1) 普通水泥的主要技术指标

普通水泥的物理、化学指标见表1-3。

表 1-3 普通硅酸盐水泥的物理、化学指标

| 项 目 | 烧失量<br>(%) | SO <sub>3</sub><br>(%) | 细度<br>(筛余量,%) | 凝结时间    |       | 安定性 | MgO<br>(%) |
|-----|------------|------------------------|---------------|---------|-------|-----|------------|
|     |            |                        |               | 初凝(min) | 终凝(h) |     |            |
| 指 标 | ≥5         | 3.5                    | <10           | >45     | <10   | 合格  | ≤5         |

(2) 普通水泥强度等级。普通水泥有32.5、32.5R、42.5、42.5R、52.5、52.5R六个强度等级,其中带“R”者为早强型水泥。普通水泥的强度等级及各龄期强度见表1-4。

表 1-4 普通硅酸盐水泥各龄期的强度 (MPa)

| 品 种     | 强度等级  | 抗压强度 |      | 抗折强度 |     |
|---------|-------|------|------|------|-----|
|         |       | 3d   | 28d  | 3d   | 28d |
| 普通硅酸盐水泥 | 32.5  | 11.0 | 32.5 | 2.5  | 5.5 |
|         | 32.5R | 16.0 | 32.5 | 3.5  | 5.5 |
|         | 42.5  | 16.0 | 42.5 | 3.5  | 6.5 |
|         | 42.5R | 21.0 | 42.5 | 4.0  | 6.5 |
|         | 52.5  | 22.0 | 52.5 | 4.0  | 7.0 |
|         | 52.5R | 26.0 | 52.5 | 5.0  | 7.0 |

### 3. 矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥

#### (1) 三种水泥的命名及代号

① 矿渣硅酸盐水泥。凡由硅酸盐水泥熟料和粒化高炉矿渣、适量石膏磨细制成的水硬性胶凝材料,称为矿渣硅酸盐水泥(简称矿渣水泥),代号 P·S。

水泥中粒化高炉矿渣掺加量按重量百分比计为 20%~70%。允许用石灰石、窑灰、粉煤灰和火山灰质混合材料中的一种材料代替矿渣,代替数量不得超过水泥重量的 8%,替代后水泥中粒化高炉矿渣不得少于 20%。

② 火山灰质硅酸盐水泥。凡由硅酸盐水泥熟料和火山灰质混合材料、适量石膏磨细制成的水硬性胶凝材料,称为火山灰质硅酸盐水泥(简称火山灰水泥),代号 P·P。

水泥中火山灰质混合材料掺量按重量百分比计为 20%~50%。

③ 粉煤灰硅酸盐水泥。凡有硅酸盐水泥熟料和粉煤灰、适量石膏磨细制成的水硬性胶凝材料,称为粉煤灰硅酸盐水泥(简称粉煤灰水泥),代号 P·F。

水泥中粉煤灰掺量按重量百分比计为 20%~40%。

#### (2) 三种水泥的主要技术指标

① 三种水泥的物理、化学指标见表 1-5。

表 1-5 三种水泥物理、化学指标

| 项 目 | 烧失<br>(%) | SO <sub>3</sub> (%) |         | 细度<br>(%) | 凝结时间    |       | 安定性 | MgO<br>(%) |
|-----|-----------|---------------------|---------|-----------|---------|-------|-----|------------|
|     |           | P·S                 | P·P、P·F |           | 初凝(min) | 终凝(h) |     |            |
| 指 标 | ≧5.0      | 4                   | 3.5     | ≧10       | >45     | <10   | 合格  | ≤5         |

②三种水泥的强度等级及各龄期强度见表 1-6。

表 1-6 矿渣水泥、火山灰水泥、粉煤灰水泥的各龄期强度 (MPa)

| 品 种                     | 强度等级  | 抗压强度 |      | 抗折强度 |     |
|-------------------------|-------|------|------|------|-----|
|                         |       | 3d   | 28d  | 3d   | 28d |
| 矿渣、火山灰、<br>粉煤灰硅酸盐水<br>泥 | 32.5  | 10.0 | 32.5 | 2.5  | 5.5 |
|                         | 32.5R | 15.0 | 32.5 | 3.5  | 5.5 |
|                         | 42.5  | 15.0 | 42.5 | 3.5  | 6.5 |
|                         | 42.5R | 19.0 | 42.5 | 4.0  | 6.5 |
|                         | 52.5  | 21.0 | 52.5 | 4.0  | 7.0 |
|                         | 52.5R | 23.0 | 52.5 | 4.5  | 7.0 |

### (3) 三种水泥的特性

三种水泥的共同特性是：凝结硬化慢，早期强度低，后期强度增长快，甚至超过同强度等级的硅酸盐水泥；水化放热速度慢，放热量小；对温度敏感性较高，温度较低时，硬化速度慢，抗冻性差，温度较高时，硬化速度大大加快，往往超过硅酸盐水泥的强度增长速度，因此适宜蒸汽养护；由于三种水泥硬化后，水泥石中能引起腐蚀的氢氧化钙及水化铝酸三钙减少，抵抗软水及硫酸盐介质的侵蚀能力较硅酸盐水泥高；但抗碳化能力较差。

除了具有上述共性外，矿渣水泥和火山灰水泥的干缩性大，而粉煤灰水泥干缩性小；火山灰水泥的泌水性小，抗渗性较高，而矿渣水泥泌水性较大，但耐热性较好。

#### 4. 五种水泥的特性及应用

①五种水泥的成分、特性见表 1-7。

表 1-7 五种水泥的成分、特性

| 名称   | 硅酸盐水泥<br>(P·I、P·II)                                                                                                                           | 普通水泥<br>(P·O)                                                                                                                                     | 矿渣水泥<br>(P·S)                                                                                                                                                                           | 火山灰水泥<br>(P·P)                                                                                                                                                             | 粉煤灰水泥<br>(P·F)                                                                                                                                                             |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 成分   | 1. 水泥熟料及少量石膏(I型)<br>2. 水泥熟料、5%以下混合材料、适量石膏(II型)                                                                                                | 在硅酸盐水泥中掺活性混合材料 6%~15%或非活性混合材料 10%以下                                                                                                               | 在硅酸盐水泥中掺 20%~70%的粒化高炉矿渣                                                                                                                                                                 | 在硅酸盐水泥中掺 20%~50%的火山灰质混合材料                                                                                                                                                  | 在硅酸盐水泥中掺 20%~40%的粉煤灰混合材料                                                                                                                                                   |
| 主要特性 | 1. 硬化快、强度高<br>2. 水化热高<br>3. 耐冻性好<br>4. 耐热性差<br>5. 耐腐蚀性差<br>6. 干缩性小<br>7. 真密度 3.0~3.15g/cm <sup>3</sup><br>8. 堆积密度 1000~1600 kg/m <sup>3</sup> | 1. 早期强度较高<br>2. 水化热较高<br>3. 耐冻性较好<br>4. 耐热性较差<br>5. 耐腐蚀性较差<br>6. 干缩性较小<br>7. 真密度 3.0~3.14g/cm <sup>3</sup><br>8. 堆积密度 1000~1600 kg/m <sup>3</sup> | 1. 早期强度低、后期强度增长快<br>2. 水化热较低<br>3. 耐热性较好<br>4. 抗硫酸盐类侵蚀和抗水性较好<br>5. 抗冻性较差<br>6. 干缩性较大<br>7. 抗渗性较差<br>8. 抗碳化性差<br>9. 真密度 2.8~3.1g/cm <sup>3</sup><br>10. 堆积密度 1000~1200 kg/m <sup>3</sup> | 1. 早期强度低、后期强度增长快<br>2. 水化热较低<br>3. 耐热性较差<br>4. 抗硫酸盐类侵蚀和抗水性较好<br>5. 抗冻性较差<br>6. 干缩性较大<br>7. 抗碳化性差<br>8. 真密度 2.8~3.1g/cm <sup>3</sup><br>9. 堆积密度 1000~1200 kg/m <sup>3</sup> | 1. 早期强度低、后期强度增长快<br>2. 水化热较低<br>3. 耐热性较差<br>4. 抗硫酸盐类侵蚀和抗水性较好<br>5. 抗冻性较差<br>6. 干缩性较小<br>7. 抗碳化性差<br>8. 真密度 2.8~3.1g/cm <sup>3</sup><br>9. 堆积密度 1000~1200 kg/m <sup>3</sup> |

②五种水泥的适用范围见表 1-8。

表 1-8 五种水泥的适用范围

| 名称   | 硅酸盐水泥<br>(P·I、P·II)                                        | 普通水泥<br>(P·O)                            | 矿渣水泥<br>(P·S)                                                                 | 火山灰水泥<br>(P·P)                                                   | 粉煤灰水泥<br>(P·F)                                                  |
|------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 强度等级 | 42.5、42.5R、<br>52.5、52.5R、<br>62.5、62.5R                   | 32.5、32.5R、<br>42.5、42.5R、<br>52.5、52.5R | 32.5、32.5R、<br>42.5、42.5R、<br>52.5、52.5R                                      | 32.5、32.5R、<br>42.5、42.5R、<br>52.5、52.5R                         | 32.5、32.5R、<br>42.5、42.5R、<br>52.5、52.5R                        |
| 适用范围 | 配制地上地下及水中的混凝土；钢筋混凝土及预应力钢筋混凝土，包括受循环冻融的结构及早期强度要求较高的工程；配制建筑砂浆 | 与硅酸盐水泥基本相同                               | 大体积工程；高温车间和有耐热耐火要求的混凝土结构；蒸汽养护构件；一般地上、地下和水中的混凝土及钢筋混凝土结构；有抗硫酸盐侵蚀要求的混凝土工程；配制建筑砂浆 | 地下、水中大体积混凝土结构；有抗渗要求的工程；蒸汽养护的构件；有抗硫酸盐侵蚀要求的工程；一般混凝土及钢筋混凝土工程；配制建筑砂浆 | 地上、地下、水中大体积混凝土工程；蒸汽养护的构件；抗裂性要求较高的构件；有抗硫酸盐侵蚀要求的工程；一般混凝土工程；配制建筑砂浆 |
| 不适用处 | 大体积混凝土工程；受化学及海水侵蚀的混凝土工程；长期受压力水、流动水作用的混凝土工程                 | 同硅酸盐水泥                                   | 早期强度要求较高的混凝土工程；有抗冻要求的混凝土工程                                                    | 早期强度要求较高的混凝土工程；有抗冻要求的混凝土工程；干燥环境的混凝土工程；有耐磨性要求的工程                  | 早期强度要求较高的混凝土工程；有抗冻要求的混凝土工程；有抗碳化要求的混凝土工程                         |

## 5. 复合硅酸盐水泥

### (1) 定义与代号

凡由硅酸盐水泥熟料、两种或两种以上规定的混合材料、适量石膏磨细制成的水硬性胶凝材料，称为复合硅酸盐水泥（简称复合水泥），代

号 P·C。水泥中混合材料总掺加量按重量百分比计应大于 15%，但不超过 50%。

### (2) 主要技术指标

① 复合硅酸盐水泥的物理、化学性能指标见表 1-9。

表 1-9 复合硅酸盐水泥的物理、化学性能指标

| 项目 | 细度(80 $\mu$ m<br>筛余, %) | 凝结时间    |       | 安定性 | 熟料 MgO(%) | 水泥 SO <sub>3</sub> (%) |
|----|-------------------------|---------|-------|-----|-----------|------------------------|
|    |                         | 初凝(min) | 终凝(h) |     |           |                        |
| 指标 | ≤10                     | ≥45     | ≤10   | 合格  | ≤5.0      | ≤3.5                   |

② 复合硅酸盐水泥的强度等级见表 1-10。

表 1-10 复合硅酸盐水泥强度等级 (MPa)

| 强度等级        | 抗压强度 |      |      |      | 抗折强度 |     |     |     |
|-------------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
|             | 3d   |      | 28d  |      | 3d   |     | 28d |     |
| 32.5 32.5 R | 11.0 | 16.0 | 32.5 | 32.5 | 2.5  | 3.5 | 5.5 | 5.5 |
| 42.5 42.5R  | 16.0 | 21.0 | 42.5 | 42.5 | 3.5  | 4.0 | 5.5 | 6.5 |
| 52.5 52.5R  | 22.0 | 26.0 | 52.5 | 52.5 | 4.0  | 5.0 | 6.5 | 7.5 |

### ③ 复合硅酸盐水泥的适用范围

复合硅酸盐水泥允许掺入矿渣、火山灰、粉煤灰、石灰石及化铁炉渣等多种混合材料,因此它具有单掺混合材料水泥如矿渣水泥、火山灰水泥等的综合性能。当某一混合材料掺量比较大时,它就有某单掺水泥的近似性能。

复合硅酸盐水泥适用于一般建筑工程,当水泥中含有石灰石、窑灰等混合材料时,对于有酸性介质或有化学腐蚀性的工程就不宜使用。所以在使用过程中施工单位仍应积累经验,并向生产厂了解复合硅酸盐水泥中所掺的是哪几种混合材料,以便合理使用。

## 6. 通用水泥的验收程序和方法

### (1) 外包装及数量验收

水泥验收时应注意核对包装上所注明的工厂名称、生产许可证编号、水泥品种、代号、混合材料名称、出厂日期及包装标志等项。通用水泥包装标志见表 1-11。



表 1-11 常用水泥包装标志

| 水泥名称                   | 包 装 标 志                                                                                |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 硅酸盐水泥<br>普通水泥          | 1. 普通水泥(掺火山灰质混合材料)包装袋标“掺火山灰”字样<br>2. 包装袋两面印水泥名称、强度等级等,印刷颜色为红色                          |
| 矿渣水泥<br>火山灰水泥<br>粉煤灰水泥 | 1. 掺火山灰质混合材料的矿渣水泥,在包装上标有“掺火山灰”字样<br>2. 矿渣水泥在包装袋两面印有名称、强度等级,印刷颜色为绿色;火山灰水泥和粉煤灰水泥,印刷颜色为黑色 |

袋装水泥数量验收,每袋净重 50kg,且不得少于标志数量的 98%,验收时随机抽取 20 袋,水泥总重量不得少于 1000kg。

### (2) 质量验收

①废品的评定标准。凡是氧化镁、三氧化硫、初凝时间、安定性中任一项不符合标准规定者,均为废品。

### ②不合格品评定标准。

a. 硅酸盐水泥、普通水泥,凡细度、终凝时间、不溶物和烧失量中的任一项不符合标准规定者,为不合格水泥;

b. 矿渣水泥、火山灰水泥、粉煤灰水泥,凡细度、终凝时间中的任一项不符合标准者,为不合格水泥;

c. 混合材料掺入时超过最大限量和强度低于强度等级规定的指标时,均为不合格品;

d. 水泥包装标志中水泥品种、标号、工厂名称和出厂编号不全的也属于不合格品。

## 7. 水泥保管

①水泥应按不同的生产厂家、不同品种、强度等级、批号分别运输和堆放,先出厂的水泥应先使用。

②水泥在储运过程中应防止受潮。水泥受潮后,水泥中的活性矿物会与水发生水化反应,使水泥结块,活性下降、强度下降。

③水泥储存期一般不超过三个月,储存期过长,也会降低水泥活性,导致强度下降。超过三个月储存期的视为过期水泥。过期水泥在使用前应重新试验其活性。