

## ★考点 2：通用硅酸盐水泥的性能特点及使用范围

### 1. 硅酸盐水泥

硅酸盐水泥具有凝结时间短、快硬早强高强、抗冻、耐磨、耐热、水化放热集中、水化热较大、抗硫酸盐侵蚀能力较差的性能特点。

一般不适用于大体积混凝土和地下工程，特别是有化学侵蚀的工程。

### 2. 普通硅酸盐水泥

普通硅酸盐水泥与硅酸盐水泥性能相近，相比硅酸盐水泥，早期强度增进率稍有降低，抗冻性和耐磨性稍有下降，抗硫酸盐侵蚀能力有所增强。

普通硅酸盐水泥可用于任何无特殊要求的工程。

一般不适用于受热工程、道路、低温下施工工程、大体积混凝土工程和地下工程，特别是有化学侵蚀的工程。

### 3. 矿渣硅酸盐水泥

矿渣硅酸盐水泥可用于无特殊要求的一般结构工程，适用于地下、水利和大体积等混凝土工程，在一般受热工程（ $<250^{\circ}\text{C}$ ）和蒸汽养护构件中可优先采用矿渣硅酸盐水泥。

不宜用于需要早强和受冻融循环、干湿交替的工程中。

### 4. 火山灰质硅酸盐水泥和粉煤灰硅酸盐水泥

火山灰质硅酸盐水泥和粉煤灰硅酸盐水泥可用于一般无特殊要求的结构工程，适用于地下、水利和大体积等混凝土工程。不宜用于冻融循环、干湿交替的工程。

### 5. 复合硅酸盐水泥

复合硅酸盐水泥能改善保水性、降低需水性、减少干燥收缩、适宜的早期和后期强度发展。

复合硅酸盐水泥可用于无特殊要求的一般结构工程，适用于地下、水利和大体积等混凝土工程，特别是有化学侵蚀的工程。

不宜用于需要早强和受冻融循环、干湿交替的工程中。

	适用	不适用	备注
硅酸盐水泥	快硬早强高强、抗冻、耐磨、耐热	大体积混凝土、地下工程、硫酸盐侵蚀、化学侵蚀	
普通硅酸盐水泥	早强，抗冻性，耐磨性下降，抗硫酸盐侵蚀能力有所增强	受热、道路、低温、大体积混凝土、地下工程，化学侵蚀	

	适用	不适用	备注
矿渣硅酸盐水泥	地下、水利和大体积混凝土	早强、冻融循环、干湿交替	受热、蒸汽养护构件优先
火山灰质硅酸盐水泥	地下、水利和大体积混凝土	冻融循环、干湿交替	需水量大，干缩性大
粉煤灰硅酸盐水泥	地下、水利和大体积混凝土	冻融循环、干湿交替	需水量小，干缩性小
复合硅酸盐水泥	地下、水利和大体积混凝土、化学侵蚀	早强、冻融循环、干湿交替	改善保水性、降低需水性、减少干燥收缩

记忆方法：大地硫化一队难，早强干冻二队怕，小煤大山复改善，蒸汽受热矿渣先。

【2017 真题·多选】对有抗渗要求的混凝土，优先使用的水泥品种有（ ）等。

- A. 硅酸盐水泥
- B. 普通硅酸盐水泥
- C. 矿渣水泥
- D. 火山灰水泥
- E. 粉煤灰水泥

【答案】BDE

【解析】本题考核的是抗渗要求水泥使用范围。抗渗要求的水泥优先使用的有：普通硅酸盐水泥、火山灰水泥、粉煤灰水泥、复合硅酸盐水泥。可以使用的有：硅酸盐水泥、快硬硅酸盐水泥。不可使用的有：矿渣水泥。

二队优先大湿身；矿渣干抗唱反调。

### 考点 3：水泥试验项目

细度、标准稠度用水量、凝结时间、安定性、胶砂强度。

### 考点 4：水泥试验结果评定方法

水泥分为合格水泥、不合格水泥和废品。

- 合格水泥：水泥各项技术指标均达到标准要求。
- 不合格水泥：凡细度、终凝时间任一项不符合标准规定，或混合材料掺加量超过最大限量和强度低于商品强度等级规定指标时为不合格水泥；水泥包装标志中水泥品种、强度等级、生产者名称和出厂编号不全者为不合格水泥。
- 废品：凡氧化镁、三氧化硫、初凝时间、安定性任何一项不符合标准的水泥为废品。（三氧初安废）

## 1C412020 混凝土外加剂及矿物掺合料的分类及作用

### ★考点 1：外加剂的分类和作用

#### 一、外加剂的分类（掺量一般不大于水泥重量的 5%）

混凝土外加剂品种繁多，按其主要功能分为以下 6 类：

1. 改善拌和物和易性的外加剂：减水剂（塑化剂）、引气剂、保水剂等。
2. 调节凝结或硬化速度的外加剂：速凝剂、早强剂、缓凝剂等。
3. 调节空气含量的外加剂：引气剂、加气剂、发泡剂、消泡剂等。
4. 改善物理和力学性能的外加剂：防冻剂、引气剂、防水剂、粘结剂等。
5. 提高耐久性的外加剂：引气剂、防水剂、防锈剂等。
6. 改善某些特殊性能的外加剂：发泡剂、着色剂、防霉剂、杀虫剂等。

常用的外加剂有引气剂、减水剂、早强剂、速凝剂、缓凝剂等。

#### 二、外加剂的作用

1. 改善混凝土或砂浆拌和物施工时的和易性。
2. 提高混凝土或砂浆的强度及其他物理力学性能。
3. 节约水泥或代替特种水泥。
4. 加速混凝土或砂浆的早期强度发展。
5. 调节混凝土或砂浆的凝结硬化速度。
6. 调节混凝土或砂浆的含气量。
7. 降低水泥水化初期水化热或延缓水化放热。
8. 改善拌和物的泌水性。
9. 提高混凝土或砂浆耐各种侵蚀性盐类的腐蚀性。
10. 减弱碱—集料反应。
11. 改善混凝土或砂浆的毛细孔结构。
12. 改善混凝土的泵送性。
13. 提高钢筋的抗锈蚀能力。
14. 提高集料与砂浆界面的粘结力，提高钢筋与混凝土的握裹力。
15. 提高新老混凝土界面的粘结力。
16. 改变砂浆及混凝土的颜色。

## ★考点 2：矿物掺合料的分类和作用

一般使用的矿物外加剂（掺合料）有以下种类：

- （1）磨细矿渣；
- （2）硅灰；
- （3）粉煤灰；
- （4）磨细天然沸石；
- （5）偏高岭土。

矿物掺合料的使用，可有效改善混凝土的工作性和耐久性，可改善混凝土的抗裂性、护筋性、耐蚀性、抗冻性、耐磨性及抗碱—骨料反应性等耐久性指标。混凝土的耐久性指标应根据结构设计的使用年限、所处的环境类别及作用等级确定。

【2021、2020、2018 真题·多选】以下属于高性能混凝土矿物掺合料有（ ）。

- A. 磨细矿渣
- B. 硅灰
- C. 粉煤灰
- D. 石灰
- E. 磨细天然沸石

【答案】ABCE

【解析】一般使用的矿物外加剂（掺合料）有以下种类：（1）磨细矿渣；（2）硅灰；（3）粉煤灰；（4）磨细天然沸石；（5）偏高岭土。

## 1C412030 钢筋使用范围及质量检验评定方法

### 考点 1：钢筋使用范围

常用的钢筋混凝土用钢筋主要有：

（1）热轧光圆钢筋：钢筋的屈服强度特征值为 300 级，钢筋牌号为 HPB300。

（2）热轧带肋钢筋：分为普通热轧带肋钢筋和细晶粒热轧带肋钢筋；钢筋的屈服强度特征值为 400、500、600 级。普通热轧带肋钢筋牌号主要有 HRB400、HRB500、HRB600、HRB400E、HRB500E 五种，细晶粒热轧带肋钢筋牌号主要有 HRBF400、HRBF500、HRBF400E、HRBF500E 四种。

（3）冷轧带肋钢筋：按延性高低分为冷轧带肋钢筋和高延性冷轧带肋钢筋两类。钢筋分为 CRB550、CRB650、CRB800、CRB600H、CRB680H、CRB800H 六个牌号。

CRB550、CRB600H 为普通钢筋混凝土用钢筋；CRB650、CRB800、CRB800H 为预应力混凝土用钢筋；CRB680H 既可作为普通钢筋混凝土用钢筋，也可作为预应力混凝土用钢筋。

使用。

热轧光圆钢筋、热轧带肋钢筋一般用于普通钢筋混凝土结构和预应力混凝土结构；钢筋混凝土工程中，预制构件的吊环必须采用未经冷拉的热轧光圆钢筋制作，不得以其他钢筋替代；余热处理钢筋严禁用于铁路桥梁内；热处理钢筋不得用作焊接和点焊钢筋。

## ★考点 2：钢筋质量检验评定方法

### 1. 钢筋原材料进场验收

(1) 进场所有钢筋必须具有质量证明书或试验报告单。

(2) 验收批：钢筋应按批进行检查和验收，每批由同一牌号、同一炉罐号、同一尺寸的钢筋组成。每批重量通常不大于 60t。超过 60t 的部分，每增加 40t（或不足 40t 的余数），增加一个拉伸试验试样和一个弯曲试验试样。允许由同一牌号、同一冶炼方法、同一浇注方法的不同炉罐号组成混合批。各炉罐号含碳量之差不大于 0.02%，含锰量之差不大于 0.15%。混合批的重量不大于 60t。

(3) 检验项目：包括外观检查；抗拉强度；屈服点；伸长率；冷弯试验。（冷拉身外服）

### 2. 力学性能试验

(1) 从每批钢筋中任选两根钢筋，每根取两个试样分别进行拉伸试验（包括屈服点、抗拉强度和伸长率）和冷弯试验。如有一项试验结果不符合要求，则从同一批中另取双倍数量的试样重作各项试验。如仍有一个试样不合格，则该批钢筋为不合格品。

(2) 原材料复试应符合有关规范要求，且见证取样数必须  $\geq$  总试验数的 30%。

## 1C412040 混凝土配合比确定程序及无损检测方法

### 考点 1：结构混凝土检测方法特点

检测方法	适用范围	特点
回弹法	表面质量无明显缺陷的结构或构件混凝土强度检测	简单方便，但离散性较大
超声回弹综合法		可弥补两种方法各自不足，测试精度较高。
钻芯法	适用于非预应力混凝土结构和经设计单位允许的预应力混凝土结构的强度检测。	检测结果直观准确，可检测强度及厚度，但操作复杂，对混凝土有轻微破坏

检测方法	适用范围	特点
拔出法	适用于抗压强度在 10~80MPa 之间，表面与内部质量无明显差异的工程结构混凝土强度的检测。	检测结果直观准确，但操作复杂，对混凝土有轻微破坏，结果离散性较大
低应变反射波法	适用于检测的基桩桩径小于 2.0m，桩长不大于 40m 的基桩检测。	操作简便，检测快速，结果较为精确
声波透射法	适用于检测的基桩桩径大于等于 2.0m，桩长大于 40m 或特殊结构物或复杂地质条件下的基桩检测。	
地质雷达法	适用于检测衬砌厚度、衬砌背后的回填密实度和衬砌内部钢架、钢筋的分布。	检测快速，可用于厚度检测，结果准确

## 1C412050 混凝土质量评定方法

### ★考点 1：影响混凝土质量的因素

新拌混凝土质量主要包括混凝土的凝结时间和混凝土的和易性。

1. 混凝土凝结时间，主要影响因素是：

序号	因素	影响
1	气温	气温越高，凝结时间越快
2	水泥品种	掺有混合料的水泥凝结时间较长，低强度等级水泥较高强度等级水泥凝结时间长。
3	混凝土强度等级	其他条件相同时，混凝土凝结时间随着强度等级的提高而缩短。
4	水灰比	随着水灰比增高，凝结时间延长
5	坍落度	一般坍落度增加，凝结时间可以延长
6	外加剂	掺入少量缓凝剂可以延长混凝土初凝时间和终凝时间
7	养护环境	水中混凝土比空气中的混凝土凝结时间长

2. 混凝土和易性：主要包括流动性、粘聚性、保水性。

(1) 影响混凝土流动性主要因素是：混凝土单方用水量。

(2) 影响混凝土粘聚性主要因素是：混凝土含砂率（灰砂比）。

(3) 影响混凝土保水性主要因素是：水泥品种、用量与细度。

(4) 影响混凝土离析主要因素是：粗骨料及细骨料的级配。

【2021、2015 真题·单选】影响混凝土凝结时间的因素有水泥的品种和（ ）。

A. 水泥用量

B. 水泥细度



C. 外加剂种类

D. 水灰比

【答案】C

【解析】影响混凝土凝结时间的主要影响因素有：气温、水泥品种、混凝土强度等级、水灰比、坍落度、外加剂、养护环境。根据新教材，选项 D 也是属于正确答案。

【2018、2016 真题·单选】影响混凝土流动性的主要因素是（ ）。

A. 水泥品种

B. 含砂率

C. 骨料级配

D. 单方用水量

【答案】D

【解析】影响混凝土流动性的主要因素是单方用水量。

【2017 真题·单选】下列新拌混凝土指标中，主要受单方用水量影响的是（ ）。

A. 黏聚性

B. 保水性

C. 流动性

D. 泌水性

【答案】C

【解析】影响混凝土流动性的主要因素是单方用水量。

## ★考点 2：混凝土强度等级评定方法

### 一、基本规定

1、混凝土的强度等级应按立方体抗压强度标准值划分。混凝土强度等级应采用符号 C 与混凝土立方体抗压强度标准值（以 MPa 计）表示。

2、混凝土立方体抗压强度标准值应为按标准方法制作、养护的边长为 150mm 的立方体试件，在规定龄期试验测得的混凝土抗压强度总体分布中，具有不低于 95% 保证率的强度值。

3、预应力混凝土、蒸汽养护混凝土的强度评定龄期可采用 28d，钢筋混凝土、素混凝土的强度评定龄期宜采用 56d 或更长龄期。当设计文件对混凝土强度评定龄期有具体要求时，应按设计文件执行。

4、混凝土的强度应分批次进行检验评定。一个检验批次的混凝土应由强度等级相同、试验龄期相同、生产工艺条件和配合比基本相同的混凝土组成。

### 二、混凝土强度的试验

#### （一）取样

（1）每一工作班浇筑 100m<sup>3</sup> 同配合比的混凝土，取样不应少于 1 组。

（2）每一工作班浇筑的同配合比混凝土不足 100m<sup>3</sup> 时，取样不应少于 1 组。

（3）当一次连续浇筑同配合比混凝土超过 1000m<sup>3</sup> 时，1000m<sup>3</sup> 以内每 100m<sup>3</sup> 混凝土取样 1 组，超过部分每 200m<sup>3</sup> 混凝土取样不应少于 1 组。

## （二）试件制作

- 1、每次取样应至少制作一组标准养护的混凝土试件。
- 2、每组三个混凝土试件应由同一车的混凝土中取样制作。
- 3、用于强度检验评定的混凝土试件，其成型方法和养护条件应符合现行国家标准《混凝土物理力学性能试验方法标准》GB/T50081-2019 的规定。

## （三）强度试验

每组混凝土试件强度代表值的确定，应符合下列规定：

- （1）取三个试件强度的算术平均值作为该组试件的强度代表值。
- （2）当一组试件中强度的最大值或最小值与中间值之差超过中间值的 15% 时，取中间值做为该组试件的强度代表值。
- （3）当一组试件中强度的最大值和最小值与中间值之差均超过中间值的 15% 时，该组试件的强度不应做为评定的依据。

【2022 真题·单选】关于混凝土同一组强度试件取样的说法，正确的是（ ）。

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| A. 拌和站内同一车内随机抽取 | B. 拌和站内不同车内随机抽取 |
| C. 浇筑地点同一车内随机抽取 | D. 浇筑地点不同车内随机抽取 |

【答案】C

【解析】混凝土同一组强度试件取样应在浇筑地点同一车内随机抽取。

【2021 真题·单选】混凝土试件的压实试验数据分别为 36MPa、40MPa、42MPa，该组试块强度为（ ）MPa。

- |       |         |
|-------|---------|
| A. 36 | B. 39.3 |
| C. 40 | D. 42   |

【答案】B

【解析】 $40 \times 15\% = 6$ ，最大值与最小值均未超过中间值的 15%，该组试件取三数的算术平均数，即  $(36+40+42)/3=39.3\text{MPa}$

【2020 真题·单选】混凝土的立方体抗压强度试验，三个试件强度为 33MPa、40MPa、41MPa，该组试件的强度代表值为（ ）。

- |       |       |
|-------|-------|
| A. 33 | B. 38 |
| C. 40 | D. 41 |

【答案】C

【解析】 $40 \times 15\% = 6$ ，最小值 33 超过中间值的 15%，该组试件取中间值，即为 40MPa。



### 考点 3：混凝土材料的耐久性指标

抗渗性、抗冻性、抗侵蚀性、混凝土的碳化（中性化）、碱—骨料反应。

【2020 真题·多选】混凝土材料的耐久性指标有（ ）。

- A. 抗渗性
- B. 抗冻性
- C. 抗侵蚀性
- D. 抗压性
- E. 抗裂性

【答案】ABC

【解析】混凝土材料的耐久性指标有抗渗性、抗冻性、抗侵蚀性、混凝土的碳化（中性化）、碱—骨料反应。

### 考点 4：耐久性检测项目

1. 电通量：用通过混凝土的电通量来反应混凝土抗氯离子渗透性能。
2. 混凝土抗冻标号：用慢冻法测得的最大冻融循环次数来划分的混凝土抗冻性能等级。
3. 混凝土抗冻等级：用快冻法测得的最大冻融循环次数来划分的混凝土抗冻性能等级。
4. 抗硫酸盐等级：用抗硫酸盐侵蚀试验方法测得的最大干湿循环次数来划分的混凝土抗硫酸盐侵蚀性能等级。
5. 快速氯离子迁移系数法：通过测定混凝土中氯离子渗透深度，计算得到氯离子迁移系数来反映混凝土抗氯离子渗透性。
6. 早期抗裂试验：用于测试混凝土试件在约束条件下的早期抗裂性能。
7. 抗水渗透试验：
  - （1）渗水高度法：用于以测定混凝土在恒定水压力下的平均渗水高度来表示的混凝土抗水渗透性能；
  - （2）逐级加压法：用于通过逐级施加水压力来测定以抗渗等级来表示的混凝土的抗水渗透性能。
8. 耐磨性（常见的方法有圆环法、风沙法）。
9. 护筋性。
10. 碱—骨料反应。

### ★考点 5：铁路工程混凝土施工质量控制措施

（1）配合比设计

在使用环境无法改变的前提下，优化混凝土自身微结构，是提高混凝土结构耐久性的唯

- ①掺入高效减水剂。
- ②掺入高效活性矿物掺料。

提高含气量是保证混凝土抗冻性的关键措施。同时,也可以显著提高混凝土抗硫酸盐腐蚀性能,减少由碱-骨料反应引起的膨胀,还可改善混凝土的拌合物工作性能,降低混凝土用水量和混凝土的热扩散性,减少泌水,从而提高混凝土的匀质性和稳定性。

环境条件	冻融破坏环境				盐类结晶破坏环境	其他环境
	D1	D2	D3	D4	Y1、Y2、Y3、Y4	
含气量 (入模时)	4.5%	5.0%	5.5%	6.0%	4.0%	2.0%

降混凝土的入模温度对控制裂缝非常重要。

- ①混凝土的入模温度不宜高于 30℃，冬期施工时，入模温度不应低于 5℃。
- ②新浇筑混凝土入模温度与邻接的已硬化混凝土或岩土介质表面温度的温差不应大于 15℃。
- ③与新浇筑混凝土接触的已硬化混凝土、岩土介质、钢筋和模板的温度不应低于 2℃。

①拆模条件：芯部与表面、表面与环境之间温差 $\leq 20^{\circ}\text{C}$ （轨道板、轨枕块、梁 $\leq 15^{\circ}\text{C}$ ）；

- ②养护期间：芯部 $\leq 65^{\circ}\text{C}$ （轨道板、轨枕块 $\leq 55^{\circ}\text{C}$ ）；
- ③养护用水和混凝土表面温差 $\leq 15^{\circ}\text{C}$ ；
- ④浇筑完毕后 1h 内保温保湿养护；
- ⑤低于  $5^{\circ}\text{C}$  禁止洒水。

### 同步习题强化训练

1. 在快硬硅酸盐水泥的使用过程中, 如果对于水泥的质量问题存在怀疑或者出厂日期超过( )个月, 应进行复检。

- A. 0.5  
B. 1  
C. 2  
D. 3

2. 混凝土的( )指标应根据结构设计的使用年限、所处的环境类别及作用等级确定。

- A. 耐久性
- B. 耐蚀性
- C. 耐磨性
- D. 抗裂性

3. 钢筋应按批进行检查和验收,每批由同一牌号、同一炉罐号、同尺寸的钢筋组成。

每批重量通常不大于( )t。

- A. 30
- B. 60
- C. 20
- D. 40

4. 钢筋的检验项目有外观检查、极限抗拉强度、( )、伸长率、冷弯试验。

- A. 反复弯曲试验
- B. 松弛性能
- C. 屈服强度
- D. 疲劳试验

5. 常用的热轧光圆钢筋级别为Ⅰ级,强度等级代号为( )。

- A. HPB300
- B. Q215
- C. Q205
- D. Q285

6. 结构混凝土地质雷达法具有的特点是( )。

- A. 简单方便,但离散性较大
- B. 操作复杂,对结构有破坏
- C. 检测快速,可以检测厚度
- D. 操作简便,适用基桩检测

7. 具有检测结果直观准确,可检测强度与厚度,但操作复杂,对混凝土有轻微破坏特点的结构混凝土检测方法是( )。

- A. 超声法
- B. 回弹法
- C. 地质雷达法
- D. 钻芯法

8. ( )是保证混凝土抗冻性的关键措施。

- A. 配合比设计
- B. 提高含气量
- C. 入模温度控制
- D. 养护温度控制

## 二、多选题

1. 下列属于水泥试验项目的有( )。

- A. 标准稠度用水量
- B. 抗冻性
- C. 凝结时间
- D. 细度
- E. 抗渗性

2. 出现下列( )情况的水泥属于不合格。

- A. 初凝时间不符合标准
- B. 终凝时间不符合标准
- C. 细度不符合标准
- D. 强度低于该强度等级的指标
- E. 安定性不符合标准

3. 下列指标不符合标准,可判定水泥为废品的有( )。

- A. 细度
- B. 初凝时间

- C. 终凝时间  
D. 三氧化硫含量  
E. 氧化镁含量
4. 水泥按其质量可分为（ ）。  
A. 优质水泥  
B. 优良水泥  
C. 合格水泥  
D. 不合格水泥  
E. 废品
5. 混凝土的耐久性指标应根据（ ）确定。  
A. 结构设计使用年限  
B. 水泥用量  
C. 所处环境类别  
D. 作用等级  
E. 拌合设备
6. 从每批钢筋中任选两根钢筋，每根取两个试样分别进行（ ）。如有一项试验结果不符合要求，则从同一批中另取双倍数量的试样重做各项试验。如仍有一个试样不合格，则该批钢筋为不合格品。  
A. 抗拉强度  
B. 最大负荷  
C. 屈服点  
D. 伸长率  
E. 冷弯试验
7. 钻芯法检测的特点有（ ）。  
A. 检测结果直观准确  
B. 可检测强度与厚度  
C. 检测快速  
D. 操作复杂  
E. 对混凝土有轻微破坏
8. 影响混凝土凝结时间的主要因素有（ ）。  
A. 水泥品种  
B. 单方用水量  
C. 外加剂的种类  
D. 含砂率  
E. 水灰比
9. 混凝土强度试验中，下列说法正确的有（ ）。  
A. 每一工作班浇筑 100m<sup>2</sup> 同配合比的混凝土，取样不应少于 1 组  
B. 每一工作班浇筑的同配合比混凝土不足 100m<sup>2</sup> 时，取样不应少于 1 组  
C. 当一次连续浇筑同配合比混凝土超过 1000m<sup>2</sup> 时，每 200m<sup>2</sup> 混凝土取样不应少于 1 组  
D. 当一组试件中强度的最大值或最小值与中间值之差超过中间值的 15% 时，取中间值做为该组试件的强度代表值  
E. 当一组试件中强度的最大值和最小值与中间值之差均超过中值的 15% 时，取中间值做为该组试件的强度代表值
10. 铁路工程混凝土为了控制高性能混凝土的耐久性，在配合比设计中，行之有效的办

法是（ ）。

- A. 减少用水量
- B. 减少水泥用量
- C. 增加水泥用量
- D. 掺入磨细天然沸石
- E. 掺入高效减水剂

## 参考答案与解析

### 一、单选题

#### 1. 【答案】B

【解析】使用过程中，当对水泥质量有怀疑或水泥出厂日期超过3个月（快硬硅酸盐水泥超过1个月）时，应按上述规定进行复验。

#### 2. 【答案】A

【解析】混凝土的耐久性指标应根据结构设计的使用年限、所处的环境类别及作用等级确定。

#### 3. 【答案】B

【解析】钢筋应按批进行检查和验收，每批由同一牌号、同一炉罐号、同尺寸的钢筋组成。每批重量通常不大于60t。超过60t的部分，每增加40t（或不足40t的余数）增加一个拉伸试验试样和一个弯曲试验试样。

#### 4. 【答案】C

【解析】钢筋的检验项目：包括外观检查；抗拉强度；屈服点；伸长率；冷弯试验。

#### 5. 【答案】A

【解析】热轧光圆钢筋：钢筋的屈服强度特征值为300级，钢筋牌号为HPR300。

#### 6. 【答案】C

【解析】地质雷达法

适用范围：适用于检测衬砌厚度、衬砌背后的回填密实度和衬砌内部钢架、钢筋的分布。

特点：检测快速，可用于厚度检测，结果准确。

#### 7. 【答案】D

【解析】钻芯法

适用范围：适用于非预应力混凝土结构和经设计单位允许的预应力混凝土结构的强度检测。特点：检测结果直观准确，可检测强度及厚度，但操作复杂，对混凝土有轻微破坏。

#### 8. 【答案】B

【解析】提高含气量是保证混凝土抗冻性的关键措施。

### 二、多选题

#### 1. 【答案】ACD

【解析】水泥试验项目：细度、标准稠度用水量、凝结时间、安定性、胶砂强度。

2. 【答案】BCD

【解析】不合格水泥：凡细度、终凝时间任一项不符合标准规定，或混合材料掺加量超过最大限量和强度低于商品强度等级规定指标时为不合格水泥；水泥包装标志中水泥品种、强度等级、生产者名称和出厂编号不全者为不合格水泥。

3. 【答案】BDE

【解析】废品：凡氧化镁含量、三氧化硫含量、初凝时间、安定性任何一项不符合标准的水泥为废品。三氧初安废

4. 【答案】CDE

【解析】水泥分为合格水泥、不合格水泥和废品。

5. 【答案】ACD

【解析】混凝土的耐久性指标应根据结构设计的使用年限、所处的环境类别及作用等级确定。

6. 【答案】ACDE

【解析】从每批钢筋中任选两根钢筋，每根取两个试样分别进行拉伸试验（包括屈服点、抗拉强度和伸长率）和冷弯试验。如有一项试验结果不符合要求，则从同一批中另取双倍数量的试样重做各项试验。如仍有一个试样不合格，则该批钢筋为不合格品。

7. 【答案】ABDE

【解析】钻芯法

适用范围：适用于非预应力混凝土结构和经设计单位允许的预应力混凝土结构的强度检测。特点：检测结果直观准确，可检测强度及厚度，但操作复杂，对混凝土有轻微破坏。

8. 【答案】ACE

【解析】影响混凝土凝结时间的主要影响因素有：气温、水泥品种、混凝土强度等级、水灰比、坍落度、外加剂、养护环境。

9. 【答案】ABD

【解析】选项 C 错误，当一次连续浇筑同配合比混凝土超过  $1000\text{m}^3$  时， $1000\text{m}^3$  以内每  $100\text{m}^3$  混凝土取样 1 组，超过部分每  $200\text{m}^3$  混凝土取样不应少于 1 组。选项 E 错误，当一组试件中强度的最大值和最小值与中间值之差均超过中间值的 15% 时，该组试件的强度不应做为评定的依据。

10. 【答案】ABDE

【解析】少水、少水泥，多辅助材料。在使用环境无法改变的前提下，优化混凝土自身微结构，是提高混凝土结构耐久性的唯一途径。行之有效的办法是：最大限度地减少混凝土用水量、最大限度地减少混凝土水泥用量、最大限度地使用辅助胶凝材料。