

建筑企业专业管理人员岗位资格培训教材

复习题答案 与试题精选

(上)

龚伟 主编

中国建筑工业出版社

建筑企业专业管理人员岗位资格培训教材

复习题答案与试题精选 (上)

龚 伟 主编

中国环境科学出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑企业专业管理人员岗位资格培训教材复习题答案与
试题精选 (上) / 龚伟主编. — 北京: 中国环境科学出
版社, 1996
ISBN 7-80093-919-7

I. 建… II. 龚… III. 建筑行业-企业管理-习题 IV. T
U-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 01569 号

中国环境科学出版社出版

(100062 北京崇文区北岗子街 8 号)

三河市宏达印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行 各地新华书店经售

*

1996 年 6 月 第 一 版 开本 787×1092 1/16

1996 年 6 月 第一次印刷 印张 28 1/2

印数 1—10 000 字数 680 千字

ISBN 7-80093-919-7/G · 526

定价: 34.50 元

出版说明

1987年由建设部干部局、建设部远距离教育中心组织编审,1988年由中国环境科学出版社出版的建筑企业专业管理人员岗位培训教材自出版以来,在建筑施工企业岗位培训工作中,发挥了重要的作用,但也存在一定的不足,特别是这套教材出版以来的6年中,我国的社会主义建设事业发生了巨大变化,科学技术日新月异。原来的教材已不适应社会主义市场经济和建筑施工企业岗位资格培训的需要,也不符合1987年以来颁布的新法规、新标准、新规范,为此我司决定对通用性强、培训工作急需的23种教材,进行修订或重新编写。经修订或重新编写的教材,基本上能满足建筑施工企业关键岗位培训工作的需要。

经修订或重新编写的这套教材,定名为建筑企业专业管理人员岗位资格培训教材。它是根据经审定的大纲和在总结前一套教材经验的基础上以及广大读者、教师、工程技术人员在使用中的意见和建议,结合改革开放形势发展的需要,按照科学性、先进性、针对性、实用性、适当超前性和注重技能培训的原则,进行修订和编写的。部分教材进行了大幅度的删减。为适应在职职工自学的要求,这套教材每章均附有小结、复习思考题和必要的作业题。

这套教材修订、新编的具体工作,由中国建设教育协会继续教育委员会负责组织。在编写、出版过程中,各有关院校、设计、施工、科研单位,为保证教材质量和按期出版,作出了不懈的努力,谨向这些单位致以谢意。

希望各地在使用过程中提出宝贵意见,以便不断提高建筑企业专业管理人员岗位资格培训教材的质量。

建设部人事教育劳动司

1994年8月

前 言

本书是建筑企业专业管理人员关键岗位——施工员、预算员、质量检查员、安全员、材料员岗位资格培训教材 21 门课程的复习题答案汇编,并精选了各课程的试题及标准答案,由各教材的主编、编者编写,分上、下册出版。

本书是上述专业管理人员经培训或自学之后,在应试之前的复习、辅导用书,是问答式的辅助教材。近年来,问答式专业技术书籍颇受读者欢迎,这实际上是反映了在快节奏的工作与生活中,读者对针对性强、简明扼要的读物的一种需求。早在 1988 年本系列教材第一版问世时,读者就曾建议按教材中的复习题编写答案汇编,1995 年这套教材经修订、重编出版后,各地又相继提出了此项建议,有的培训部门还表示将自行编写。中国环境科学出版社有鉴于此,特委托中国建设教育协会继续教育委员会组织各教材的主编、编者,按 1995 年出版的新教材所附复习思考题、习题编写答案,并按教学要求拟定了各课程的试题样题及题解。

本书以各课程为单元编写,每一单元(即每一门课程)包括复习题答案及试题与题解两部分。复习题以教材中的复习思考题、习题为主,原题过多的略加筛选,以突出重点,过少的则适当加以补充。本书不须与教材对照使用,是相对独立的辅导读物,书中答案完整、确切,不出现“详见原教材”、“见教材××页”等字样,因此,对具有一定自学能力的读者,即使从未见过原教材,仅通过本书,也能对有关科目达到基本的理解。

本书各单元的第二部分是各课程的一套完整试卷(包括试题及标准答案),以期引导读者灵活运用知识,打开思路,抓住重点,准备应试。为从不同角度、不同层次考察应试者灵活运用知识的能力,国内各级各类考试一般均不直接以复习题作为试题,本书中的各门课程也不以复习题为试题。本书中各课程试题的题型均不少于四种,这些题型大致有:选择题、判断题、填空题、简答题、作图题、计算题、改错题、名词解释、案例分析等,读者会从复习题与试题的比较中发现其异同并受到启发。各课程的试题可供读者自测水平,也可供有关教师和考试部门命题时的参考。

本书的 21 门课程共包括各类题目近 3000 个(试题数不计),可以说覆盖了建筑工程类中级课程的大部分内容,由于涉及面广、答案严谨、简明适用、检索方便,颇类似一部建筑工程类的小型百科全书,因此本书不仅适用于建筑企业专业管理人员的岗位培训和应试,同时也可供建筑类院校师生和有关技术人员和管理干部参考。

本书各单元的次序,按建设部(87)城干字第 57 号文附件三:《建筑企业专业管理人员岗位服务培训指导性教学计划》中所列各课程先后次序排列。

由于本书涉及的课程门类极多,书中不妥及疏漏之处在所难免,敬希读者批评指正。

龚 伟

1996 年 1 月

■

目 录

建筑材料	薄遵彦 (1)
房屋构造.....	韩慧娟 (45)
建筑工程定额与预算.....	赵玉槐、卞秀庄 (84)
建筑企业经营管理	孙重等 (141)
建筑施工知识	黄展东 (181)
建筑施工组织与管理	黄展东 (219)
数学	徐家华 (254)
经济法概论	田业玲 (304)
建筑企业经济活动分析	任树清 (325)
建筑力学	安松柏 (358)
建筑结构	龚 伟 (405)

建筑材料

薄 遵 彦

一、复习题答案

(一) 建筑材料的基本性质

1. 写出密度、表观密度和堆积密度的定义，并说明它们的不同之处。

答：材料在绝对密实状态下单位体积的质量，称为密度。材料在自然状态下单位体积的质量，称为表观密度。散料状材料在一定的疏松堆放状态下，单位体积的质量，称为堆积密度。

三者的主要不同之处，在于体积状态的差异。绝对密实的体积，不包括任何孔隙在内。自然状态的体积，包括原有各种孔隙的体积在内。松堆状态的体积，既包括颗粒中的各种孔隙，又包括粒与粒之间的空隙体积。

2. 堆积密度为 1500kg/m^3 的砂子，共有 50m^3 ，合多少吨 (t)? 若有该砂 500t ，合多少立方米 (m^3)?

解：

- (1) 50m^3 砂折合吨 (t)：

$$1.5 \times 50 = 75\text{t}$$

- (2) 500t 砂折合立方米 (m^3)：

$$500 \div 1.5 = 333.3\text{m}^3$$

3. 某工程共需普通粘土砖 5 万块，用载重量 5t 的汽车分两批运完，每批需汽车多少辆？每辆车应装多少砖？（砖的表观密度为 1800kg/m^3 ，每立方米按 684 块计）

解：

- (1) 砖的总质量：

$$50000 \div 684 \times 1.8 = 131.6\text{t}$$

- (2) 分两批运，每批需汽车的辆数：

$$131.6 \div 5 \div 2 \approx 13 \text{ 辆}$$

- (3) 每辆车应装的砖数？

$$50000 \div (13 \times 2) = 1923 \text{ 块}$$

4. 有直径为 20mm、长 14m 的钢筋一捆 15 根，试计算其总质量多少 kg? (钢材的密

度为 7.85t/m^3)

解:

这捆钢筋的总质量:

$$\pi/4 \times 0.02^2 \times 14 \times 15 \times 7850 = 517.9\text{kg}$$

5. 同一种材料的密度与表观密度之差越大时, 它的孔隙率越①; 该差值为零的材料, 说明它的构造越②。

答: ①大 ②密实

6. 已知普通砖的密度为 2.5g/cm^3 , 表观密度为 1800kg/m^3 , 试计算该砖的孔隙率和密实度。

解:

$$(1) \text{孔隙率} = \left(1 - \frac{1.8}{2.5}\right) \times 100\% = 28\%$$

$$(2) \text{密实度} = 1 - 0.28 = 72\%$$

7. 已知卵石的密度为 2.6g/cm^3 , 把它装入一个 2m^3 的车箱中, 装平时共用 3500kg 。求该卵石此时的空隙率为多少? 若用堆积密度为 1500kg/m^3 的砂子, 填入上述车内卵石的全部空隙, 共需砂子多少 kg ?

解:

(1) 车箱中卵石的堆积密度 ρ'_0 :

$$\rho'_0 = 3500 \div 2 = 1750\text{kg/m}^3$$

(2) 所求装后卵石的空隙率 p' :

$$p' = \left(1 - \frac{1.75}{2.6}\right) \times 100\% = 32.7\%$$

(3) 所求填满卵石空隙需砂 m_s :

$$m_s = 2 \times 0.327 \times 1500 = 981\text{kg}$$

8. 什么是材料的强度? 根据外力的作用方式不同, 常有几种强度?

答: 材料因承受外力(荷载), 所具有抵抗变形不致破坏的能力, 称作强度。破坏时的最大应力, 为材料的极限强度。

外力作用的主要形状, 有压、拉、弯曲和剪切等, 因而所对应的强度有抗压强度、抗拉强度、抗弯(折)强度和抗剪强度。

9. 计算下列材料的强度为多少 MPa ? (1) 边长 10cm 的混凝土正立方体试块, 抗压破坏荷载为 125kN 。(2) 直径为 10mm 的钢材拉伸试件, 破坏时的拉力为 25kN 。(3) 普通砖的抗折试验, 试件宽 12cm 、高 5.3cm 、跨度 20cm , 跨中施一集中荷载, 折断力为 8.2kN 。

解:

(1) 混凝土试块的抗压强度 f_1 :

$$f_1 = 125000 \div (100 \times 100) = 12.5 \text{ MPa}$$

(2) 钢材的抗拉强度 f_2 :

$$f_2 = 25000 \div (\pi/4 \times 10^2) = 318.3 \text{ MPa}$$

(3) 砖的抗折强度 f_3 :

$$f_3 = \frac{3 \times 8200 \times 200}{2 \times 120 \times 53^2} = 7.3 \text{ MPa}$$

10. 解释下列名词和符号: 软化系数, 耐久性, S_6 , D_{50} 。

答:

(1) 软化系数——材料在饱水状态下的抗压强度与干燥状态下的抗压强度之比率, 是衡量材料耐水性的指标。

(2) 耐久性——是指材料在使用期间, 对可能发生的变质现象, 而导致原有性能劣化的抵抗性。

(3) S_6 ——系抗渗标号, 代表“渗透 6 级”, 即按规定的试验法检测, 达到 0.6 MPa 水压的要求。

(4) D_{50} ——系抗冻标号, 代表饱水后的试件在规定的冻融制度下, 经 50 次冻融循环, 不低于规定的损失程度。

11. 收到含水率 5% 的砂子 500t, 实为干砂多少 t? 需要干砂 500t, 应进含水率 5% 的砂子多少 t?

解:

(1) 500t 含水率 5% 的砂实为干砂 $S_{干}$:

$$S_{干} = 500 \div (1 + 0.05) = 476.2 \text{ t}$$

(2) 需干砂 500t 应进含水 5% 的湿砂 $S_{湿}$:

$$S_{湿} = 500 \times (1 + 0.05) = 525 \text{ t}$$

(二) 气硬性无机胶凝材料

1. 工程现场使用石灰时有几种形态? 并说明它们的化学成分?

答: 泛指石灰是生石灰, 其主要成分是氧化钙 (CaO); 另一种是消石灰, 即生石灰加少量水消解, 其主要成分为氢氧化钙 [$\text{Ca}(\text{OH})_2$]; 再一种为石灰膏, 其主要成分也是氢氧化钙。

2. 试述熟化石灰的过程及特征, 欠火灰及过火灰熟化时有何特征?

答: 生石灰加水后变成熟石灰, 这一过程称为熟化石灰的过程。在这一过程中, 主要特征是放热和体胀。

欠火石灰是不能消解的废品。过火灰熟化时的特征是, 水化过慢, 体积膨胀, 并使制品表面隆起或开裂。

3. 试述石灰浆体硬化反应的过程和特征, 硬后石灰浆体的主要成分是什么?

答: 石灰浆体的硬化反应过程, 是氢氧化钙的碳化与结晶的过程。碳化是指氢氧化钙与二氧化碳化合, 生成碳酸钙 (CaCO_3); 结晶是氢氧化钙溶液随水分的蒸发, 逐渐变浓, 析出晶体。石灰硬化的主要特征是缓慢和收缩。

硬化后的石灰浆体, 其成分主要是氢氧化钙晶体和碳酸钙晶体的交织物。

4. 生石灰、生石灰粉和消石灰粉是怎样分等的?

答: 三种产品均按对氧化镁含量的限值, 分为钙质和镁质两大类, 消石灰粉除分为上述两类外, 还有白云石消石灰粉。各类、各种产品, 都按标准提出的不同项目和指标, 划为优等品、一等品与合格品三个等级。生石灰分等的项目是: $\text{CaO} + \text{MgO}$ 含量, 未消化残渣含量, CO_2 含量和产浆量。生石灰粉分等的项目为: $\text{CaO} + \text{MgO}$ 含量, CO_2 含量和细度。消石灰分等的项目是: $\text{CaO} + \text{MgO}$ 含量, 游离水, 体积安定性和细度。

5. 建筑石膏从原料到制得, 再经加水调制到硬化, 成分上发生怎样变化?

答: 建筑石膏的原料, 主要是天然二水石膏 ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), 在温度 $110 \sim 170^\circ\text{C}$ 下脱水, 得到半水石膏 ($\text{CaSO}_4 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O}$), 磨细后即建筑石膏。建筑石膏加水调制到硬化后, 又成为二水石膏。

6. 建筑石膏制品有哪些主要品种? 具有哪些主要特性?

答: 建筑石膏制品, 主要有各种板材和砌块。目前我国形成标准的石膏板, 已有 6 个品种, 即纸面石膏板 (分普通板、耐火板和耐水板三类)、装饰石膏板、嵌装式装饰石膏板和吸声用穿孔石膏板。非标准的产品, 砌块和空心石膏条板、复合石膏墙板等, 也正在生产和应用。

石膏制品质轻, 线型准确, 表面光洁, 呈微孔构造, 隔热、隔声的效果好, 有较强的防火性能。但目前建筑石膏制品还有较大弱点, 如吸湿性强, 强度低、怕水等。

7. 什么是水玻璃? 有哪些主要用途? 什么是水玻璃的硅酸盐模数? 与使用有何关系?

答: 水玻璃是一种性能优良的矿物胶, 建筑上用的水玻璃, 通常是硅酸钠。水玻璃可用水稀释, 在空气中硬化, 硬化后不燃、不朽, 具有很好的耐酸性能。水玻璃的凝结硬化很慢, 常靠加入促硬剂使用。

在建筑工程中, 常以水玻璃为胶结料, 加耐酸骨料, 配制耐酸砂浆和耐酸混凝土。用水玻璃涂刷或浸渍含有石灰质材料的表面, 可提高表面的密实度, 用来作抗风化表面的涂层。此外, 水玻璃还多被用作防火涂层、配制耐火混凝土、加固土壤等。

以建筑上常用的水玻璃硅酸钠为例, 其分子式为 $\text{Na}_2\text{O} \cdot n\text{SiO}_2$, 式中 n 是 SiO_2 与 Na_2O 的摩尔比, 称为水玻璃的硅酸盐模数。 n 值越大, 粘性越大, 但溶解越困难。

8. 说明菱苦土的主要性质和用途。

答: 菱苦土为白色、灰白色或微黄色粉末, 其密度为 $3.2\text{g}/\text{cm}^3$ 左右, 堆积密度约为

800~900kg/cm³, 28 天抗压强度可达 50~60MPa。菱苦土的显著特点是, 能与加入浆体中的竹、木质纤维类材料紧密结合, 且长期不腐。另外, 加色容易, 可以得到美观而光洁的表面, 加工性能优良。

菱苦土常用来制作木丝板、刨花板、人造大理石及现制地板等。有些地区, 制成菱苦土瓦、门窗、构件和家具等, 在代钢、代木方面, 颇有成效。

9. 用所学知识说明下列规定的原因: (1) 生石灰到工程现场不宜放置过久; (2) 使用石灰膏时, 应在两周前淋好; (3) 各种石膏板中都加入适量纤维材料; (4) 调制菱苦土浆作制品, 不用水而用氯化镁溶液拌合; (5) 使用水玻璃作胶结料, 必须加入硬化剂。

答: (1) 生石灰在施工现场存放时间过长, 会因雨雪或吸收空气中的水分而消解, 再与二氧化碳作用, 形成表层的碳化而失效。在上述消解过程中, 放出热量是现场的不安全因素。

(2) 使用石灰膏时要提早淋好, 不仅能避免久放失效和放热的不安全隐患, 还为了石灰在化灰池中“陈伏”一段时间, 使其充分消解并排除过火灰在使用中的不良影响。

(3) 因为石膏的强度低, 混入适量的纤维材料, 起到增强的作用, 以提高板材的抗折强度。

(4) 拌制菱苦土料浆, 一般不用水, 因为氧化镁加水, 生成的氢氧化镁的溶解度非常低, 很快达饱和状而被析出, 呈胶体膜包裹了未水化的氧化镁微粒, 使继续水化相当困难, 因而表现为硬化后结构疏松, 强度不高。再则, 氧化镁水化过程中产生很大热量, 致使拌和水沸腾, 导致硬结过程中制品裂缝。而采用氯化镁溶液拌合, 则无上述危害, 并能加快凝结, 显著提高菱苦土制品的强度。

(5) 水玻璃用水稀释使用后, 受空气中的二氧化碳作用, 经分解反应生成硅胶而逐渐硬化。这一反应过程进行得很慢, 不能满足施工需要, 必须加入硬化剂, 以加快硅胶的析出, 且能增强制品的耐水能力。

(三) 水泥

1. 硅酸盐水泥有哪些主要矿物成分? 这些矿物单独与水作用时, 具有哪些主要特性?

答: 硅酸盐水泥的主要矿物成分是: 硅酸三钙、硅酸二钙、铝酸三钙和铁铝酸四钙。这些矿物单独与水作用时, 主要特性如下。

(1) 硅酸三钙 ($3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$), 是硅酸盐水泥的主要矿物, 遇水时反应速度很快, 水化热很大, 凝结硬化的进展很快。它的水化产物表现出早期强度高。硅酸三钙是赋予硅酸盐水泥早期强度的矿物。

(2) 硅酸二钙 ($2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$), 是硅酸盐水泥的主要矿物, 水化反应速度慢, 水化热低。其水化产物表现为早期强度低, 但后期强度增加得相当高。硅酸二钙是主要决定硅酸盐水泥后期强度的矿物。

(3) 铝酸三钙 ($3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$), 水化反应极快, 水化热很大, 水化物的强度很低。铝酸三钙主要影响硅酸盐水泥的凝结时间, 又是水泥水化热的主要来源。

(4) 铁铝酸四钙 ($4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$), 水化反应速度较快, 水化热低, 水化物的

强度很低。由于水泥熟料在煅烧时，铁铝酸四钙和铝酸三钙均有助于硅酸三钙的生成，同属于“熔媒矿物”。

2. 硅酸盐水泥是怎样凝结硬化的？影响水泥凝结硬化的主要因素有哪些？

答：水泥加水拌合后，水泥中的各主要矿物成分与水发生反应，生成的主要水化物是：氢氧化钙、水化硅酸钙、水化铝酸钙、水化铁酸钙和水化硫铝酸钙。水泥的凝结硬化，是上述水化物的生成、发展、综合作用的结果。

当水泥加水后，水化反应自水泥微粒的表面开始。生成的水化物，按各自的反应速度不同，先后溶于水，使水泥颗粒露出新表面。如此继续水化溶解，致使周围的溶液很快饱和。在饱和的溶液中，水化物因各自的结构形态不同，先后析出胶体或晶体。

以水化硅酸钙凝胶为主体的胶体，同氢氧化钙、水化硫铝酸钙等晶体相互交织，吸附在水泥微粒上，相互靠近，逐渐形成网状絮凝结构，浆体失去流动性，表现为水泥的初凝。水化继续进行，水分逐渐减少，水化物不断增多，并填充网状结构，水泥石逐渐密实，浆体失去塑性，表现为终凝。水化继续进行，晶体增生、胶体紧密，使水泥石的强度不断增加。

在上述过程中，溶液饱和前，水泥的水化反应很快。之后，由于水泥的微粒被凝胶包裹，水分不易透入，从而延缓了水化反应的时间。随着网状结构的形成和发展，水化会逐渐困难，以致在凝结硬化后的很长时期内，还有大量未完全水化的微粒，可进行缓慢水化，而能不断地发展水泥石的强度。因此，水泥凝结硬化是一个长期的、交错进行的复杂过程。

影响水泥凝结硬化的因素，主要有以下几个方面：

(1) 组成的矿物不同，使水泥具有不同的水化特性，其强度的发展规律也必然不同。

(2) 水泥颗粒的粗细，影响着水化的快慢。成分已定的水泥，若颗粒越细，则总表面积越大，越容易水化，凝结硬化越快；若颗粒越粗，则相反。

(3) 拌合水的用量，影响水泥的凝结硬化。加水多，水化固然进行得充分，但水化物间加大了距离，减弱了彼此间的作用力，从而延缓了凝结硬化；再者，硬化后多余的水蒸发，会留下较多的孔隙而降低水泥石的强度。加水少，也能超出水泥全水化的理论需水量而充分水化，则能加快凝结硬化，并能减少因多余水分蒸发所留下的孔隙；同时，由于水化物的结合水减少，结晶过程受到抑制，而形成更密实的结构。

(4) 温度和湿度，是保障水泥水化及凝结硬化的重要外界条件。必须在高湿度下，才能维持水泥的水化用水。如果处于干燥环境，凝结硬化会过早停滞。一般地说，温度越高，水泥的水化反应越快。当处于 0°C 以下的环境，凝结硬化完全停止。因此，在保障湿度的同时，又要有适宜的温度，水泥石的强度才能不断增长。

3. 硅酸盐水泥的技术要求有哪些项？如何判定合格、不合格或废品？

答：按国家标准规定，对硅酸盐水泥提出的九项要求是：(1) 不溶物，(2) 氧化镁含量，(3) 三氧化硫含量，(4) 烧失量，(5) 碱含量，(6) 细度，(7) 凝结时间，(8) 安定性，(9) 强度。其中的(1)～(5)项，属于化学性能项目，是为了限制水泥中的有害成分和保证水泥的纯度而提出的要求；(6)～(9)项，是为了满足水泥在工程应用中，

应具备的物理性能。

上述九项技术要求，都有各自的具体指标规定。除碱含量按用户提出要求时方作为保证条件外，其它八项全部达到规定的水泥，才能判为合格品。凡氧化镁含量、三氧化硫含量、初凝时间、安定性中的任一项达不到指标时，判为废品。凡细度、终凝时间、不溶物和烧失量中的任一项不合格，或强度低于商品标号时，均为不合格品。

4. 硅酸盐水泥的腐蚀有哪些主要类型？形成腐蚀的原因是什么？

答：较多见的腐蚀类型和形成原因如下：

(1) 软水腐蚀。水泥石中的氢氧化钙被软水溶出，导致水泥石的石灰浓度降低，当低于其它水化物赖以稳定存在的极限浓度时，将造成这些水化物的分解，以致被溶出，使水泥石遭到破坏。

(2) 碳酸性腐蚀。含游离二氧化碳过多的水，会对水泥石形成侵蚀作用。因碳酸与氢氧化钙反应，生成碳酸钙，再与碳酸反应，生成易溶于水的碳酸氢钙，致使水泥石的石灰浓度降低而破坏。

(3) 硫酸盐腐蚀。水中含有的硫酸盐类，与水泥石中的氢氧化钙起置换反应，生成二水硫酸钙，在水泥石的孔隙中结晶，形成膨胀性破坏。二水硫酸钙还会与水化铝酸钙反应，生成体积膨胀的水化硫铝酸钙针状结晶，而破坏水泥石的结构。

(4) 一般酸性腐蚀。水中含有的酸类，都能同水泥石中的氢氧化钙起反应，生成溶于水的钙盐，从而破坏了水泥石的结构。

5. 混合材料有哪些类？掺入水泥后的作用是什么？为何要发展掺混合材料的水泥？

答：混合材料分为活性和非活性两大类。活性混合材料有粒化高炉矿渣、火山灰质混合材料和粉煤灰等。凡不含有害成分，具有足够细度，又不具有活性的矿物粉料，都能作为非活性混合材料。

活性混合材料掺入水泥后，可以起到改善水泥性质的作用。非活性混合材料掺入水泥中，主要起调节水泥标号、节约熟料及填充作用。

为满足大规模的建设需要，水泥应向多品种、多标号发展。掺有混合材料的水泥，少用了熟料，混合材料是天然的或工业废料，因而可提高产量，节约燃料，增多水泥的品种和标号。同时，由于混合材料的掺入，使水泥的矿物组分发生变化，使某些性能，如水化热、抗腐蚀性等，得到改善。

6. 掺加混合材料的硅酸盐水泥有哪些共性和特性？

答：目前掺混合材料水泥的主要品种是矿渣水泥、火山灰水泥和粉煤灰水泥。这三种水泥，由于熟料的相对减少，均表现出早期强度低、水化热低、耐软水和硫酸盐侵蚀较好等共性。但因掺入的混合材料不同，导致该类水泥具有各自的特性。如矿渣水泥的耐热性好，火山灰水泥和粉煤灰水泥则不然；矿渣水泥易泌水，火山灰水泥和粉煤灰水泥则不易泌水，需水量较大；矿渣水泥的抗渗性差，火山灰水泥和粉煤灰水泥的抗渗性则较好。

7. 高铝水泥的主要矿物成分是什么？该水泥有哪些使用特性？

答：高铝水泥的主要矿物成分是铝酸一钙，遇水后生成水化铝酸二钙和氢氧化铝凝胶，因此水泥的凝结硬化快，水泥石密实且有较高的强度。在 $10\sim 20^{\circ}\text{C}$ 的条件下，高铝水泥水化时的水化物形成和发展最佳，如果温度偏高，强度则会急剧下降。因此在使用高铝水泥时，不宜在较高温度下施工，不得进行蒸汽养护。高铝水泥不得与硅酸盐水泥或石灰混合使用，也不能与尚未硬化的硅酸盐水泥构件接触使用，因为会产生高碱性的水化铝酸钙，使混凝土破坏。高铝水泥的水化热很大，且在早期内集中放出，因此不能用高铝水泥浇注大体积混凝土。高铝水泥具有较高的抗硫酸盐侵蚀能力，又具有一定的耐火性，适用于抗硫酸盐侵蚀的工程，并常用于配制耐火混凝土。

8. 快硬硅酸盐水泥、白色硅酸盐水泥有何特性？各适用于何种工程？

答：快硬硅酸盐水泥，是以硅酸钙为主要成分，具有早期强度增长率较高的特性。快硬硅酸盐水泥的一天强度能达到标号的 40% 以上，按三天强度划分标号。快硬硅酸盐水泥可用来配制早强、高强度的混凝土，适用于紧急抢修工程、低温施工工程和高强度混凝土预制件等。

白色硅酸盐水泥，是限制氧化铁含量，而达到白色特性的水泥，主要用于配制白色或彩色砂浆、混凝土和涂料。

9. 膨胀水泥和低热水泥有哪些品种？适用于何种工程？选用时应注意什么？

答：膨胀水泥按其所含主要水硬性物质，可分为硅酸盐系、铝酸盐系和硫铝酸盐系三大类；按膨胀特性，可分为膨胀类和自应力类，膨胀类中又有中膨胀、微膨胀和无收缩之别。选用时，必须掌握他所属的系列和膨胀量，以明确其适用性。

硅酸盐系膨胀水泥，适用于制造砂浆防水层和防水混凝土，用于结构加固、浇灌机器底座或地脚螺栓，并可用于接缝及修补工程。但不得用于有硫酸盐侵蚀性的水中工程。

石膏矾土膨胀水泥，适用于配制砂浆防水层、防水混凝土和钢筋混凝土贮油罐，混凝土结构的补强和加固，装配式结构构件的接缝及管道接头等。但不能用于与碱液接触的工程，施工温度低于 5°C 且无辅助加热措施的工程，环境温度或工作温度高于 80°C 的工程。

硫铝酸盐微膨胀水泥，适用于管道接头、油罐、贮水池等的防渗抹面，工程的接缝、接头和浆锚。但不得用于耐热工程或使用温度经常处于 100°C 的混凝土工程。

低水化热水泥，目前主要是硅酸盐系的，按对水化热的限值大小，分为中热和低热两类。如常用有中热硅酸盐水泥、低热矿渣硅酸盐水泥和低热微膨胀水泥等。低热水泥主要适用于要求低水热的混凝土，低热微膨胀水泥，同时适用于要求补偿收缩的混凝土，也适用于要求抗渗和抗硫酸盐侵蚀工程。

10. 水泥的检验工作有哪些基本内容？

答：水泥的检验工作，主要是核对包装和标志是否相符，校对出厂检验的试验报告，进行复检，必要时进行仲裁检验。

11. 在水泥保管中, 为何要严防受潮、过期和品种混乱? 为此应采取哪些措施?

答: 水泥为吸湿性强的粉状材料, 遇有水湿后, 会因水化反应而变质, 致使强度降低, 凝结时间劣化, 为此贮运中要严防受潮。防止受潮应针对存放情况不同, 采取必要的措施。现场短期存放时, 应选择地势高、平坦坚实、不积水的地点, 垫高垛底并铺上油毡或钢板, 码放规整后用苫布盖好。如专供现场搅拌站用料, 且时间较长, 应搭设简易棚库, 同样作好上苫下垫。库存水泥的库房应不漏雨水, 地面应坚实平整, 库内保持干燥通风, 码放水泥要有垫高的垛底, 垛位不能靠到墙壁。散装水泥, 必须装入特制的贮仓。

水泥即使在良好条件下存放, 也会因吸湿而逐渐失效。因此, 水泥的贮存期不能过长。过期的水泥, 强度下降, 凝结时间也会改变。为严防水泥过期, 从进料起, 就要按出厂日期的不同分别放置和管理, 在安排存放位置时, 就要预见, 以便于作到早出厂的早发。要有周密的进、发料计划, 以防止压库。

水泥的品种、标号等在保管中发生混乱, 会造成错用水泥的工程事故。为避免混乱现象发生, 放置必须有条理, 分门别类地作好标志和记录。尤其是散装水泥, 要作到物、卡、贮仓号相符。

(四) 水泥混凝土

1. 配制混凝土应满足哪四项基本要求? 通过哪些技术指标去要求? 应从哪些途径去实现?

答: 配制混凝土应满足和易性、强度、耐久性和经济等四项基本要求。和易性通过坍落度或维勃度作为指标, 强度主要通过立方体抗压强度去要求, 耐久性则按混凝土工程所处环境不同, 要求的方面和程度, 采用的指标都各不相同。经济则是在确定混凝土的每一具体环节上, 都要尽可能作到节约。

实现上述四项基本要求的措施很多, 但可归结为从选择材料、设计配合比和精心施工这三条途径去努力。

2. 什么是混凝土的和易性? 通常认为和易性包括哪几个方面? 影响和易性的主要因素有哪些?

答: 在混凝土的搅拌、运输、浇筑、振捣等所有工序中, 能否容易得到均匀密实的效果, 称为新拌混凝土的和易性。一般认为和易性包括流动性、粘聚性和保水性三个方面的含义。

影响和易性的因素, 可从组成材料、配合比及施工作业三个方面分析。在组成材料方面, 如水泥的品种、石子的粒型和砂的粗细等。在配合比方面, 如含砂率的大小和水泥浆的多少。施工作业如搅拌时间、运距和停歇时间等。

3. 什么是混凝土的坍落度? 按哪些条件确定适宜的坍落度值? 并列举哪些条件下应大些, 哪些条件下应小些? 为什么不能无原则地加大?

答: 坍落度是目前用来表示塑性混凝土拌合物和易性的指标。在特制的坍落度测定

筒内，按规定方法装入拌合物试样，捣实抹平，把筒垂直提起，量出试样顶面距筒口的厘米数，即是该拌合物的坍落度。

坍落度的最宜值的选定，要根据结构物的类型，如截面尺寸、配筋疏密，也要根据施工条件，如搅拌、振捣因素等进行。如结构物的截面狭窄、配筋很密、搅拌振捣能力较低，都应选较大些的坍落度；反之，则应选用较小些的坍落度。

要使坍落度加大，需要增多水泥浆，不仅提高了混凝土的成本，还会产生许多副作用。靠单纯加多拌合水来加大坍落度，既破坏了拌合物的和易性，又降低硬化后混凝土的强度和耐久性，应坚决禁止。所以，按技术经济效果所确定的坍落度值，不能无原则地加大。

4. 什么是混凝土的立方体强度、标准立方体强度、立方体强度标准值？混凝土的强度等级是怎样划分的？

答：把混凝土拌合物制成正立方体试件，养护后测其抗压强度，即立方体强度。按规定的边长为 150mm 的正立方体试件，经标准养护（温度 $20\pm 3^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $> 90\%$ ）28 天，按规定试验方法测得的抗压强度，为标准立方体强度。

立方体强度标准值，是标准立方体强度总体分布中的一个值，强度低于该值的百分率，不超过 5%。

按立方体强度标准值，划分混凝土的强度等级。

5. 有一组边长 10cm 的混凝土试块，经标准养护 28d，送试验室检测，抗压破坏荷载分别为：110kN、100kN、80kN，试计算这组试块的强度代表值？

解：（1）求三个试块的强度单值：

$$f_{\text{大}} = 110000 \div 10000 = 11\text{MPa}$$

$$f_{\text{中}} = 100000 \div 10000 = 10\text{MPa}$$

$$f_{\text{小}} = 80000 \div 10000 = 8\text{MPa}$$

（2）判定取值

$$\text{强度中值的 } 15\% = 10 \times 0.15 = 1.5\text{MPa}$$

$$f_{\text{大}} - f_{\text{中}} = 11 - 10 = 1\text{MPa} < 1.5\text{MPa}$$

$$f_{\text{中}} - f_{\text{小}} = 10 - 8 = 2\text{MPa} > 1.5\text{MPa}$$

因为有一个超过强度中值的 15%，故取中值 10MPa。

（3）结果折算：

$$f_{\text{cu}} = 10 \times 0.95 = 9.5\text{MPa}$$

答：这组试件的强度代表值为 9.5MPa

6. 混凝土耐久性的含义是什么？混凝土耐久性通常要求的项目有哪些？提高耐久性的主要措施有哪些？

答：在混凝土构筑物投入使用后，具有抵抗多种自然侵蚀因素长期作用，而不致破坏的能力，称为混凝土的耐久性。通常要求混凝土耐久性的项目，有抗渗性、抗冻性、碳化能力和抗侵蚀性等。

提高混凝土耐久性的措施,应从组成材料、配合比和施工作业三个方面共同努力。如合理选择水泥品种,严格控制骨料的质量,限定最大水灰比及最小水泥用量,加强浇筑及振捣质量,加入外加剂等。

7. 对混凝土拌合用水有哪些要求?

答:拌制及养护混凝土的水,必须符合 JGJ63—89 的规定。符合国家标准的生活用水,可拌制各种混凝土。地表水和地下水,首次使用前,应按 JGJ63—89 规定进行检验,达标时方能使用。海水可用于拌制素混凝土,但不得拌制钢筋混凝土和预应力混凝土。有饰面要求的混凝土,不应用海水拌制。工业废水经检验合格后,可用于拌制混凝土,否则必须予以处理合格后,方能使用。

对混凝土拌合水中物质含量限制,包括 pH 值、不溶物、可溶物、氯化物、硫酸盐和硫化物等六项,分别按预应力混凝土、钢筋混凝土和素混凝土提出不同指标。

8. 在对混凝土用砂、石的质量要求中,限制了哪些项有害物质的含量?这些有害物质对混凝土的性质有何影响?

答:在混凝土用砂、石中,都限制含泥量和泥块含量。因尘屑、淤泥和粘土混入混凝土中后,会降低粘结力和加大收缩,对混凝土的强度、抗冻、抗渗性能都不利。砂、石中还都限制硫化物和硫酸盐含量,以及有机物含量,因为它们都与水泥的水化物反应,对混凝土起腐蚀作用,降低强度和耐久性。此外,砂中云母含量较大时,对混凝土的和易性影响较大,对抗冻、抗渗不利,因此对砂中云母的含量也作了限定。重要工程的混凝土用砂、石,还应检验其与碱起反应的活性矿物,以避免混凝土发生碱骨料反应。

9. 什么是骨料的级配?级配很差的骨料,对混凝土的性质有什么影响?级配是怎样限定的?

答:骨料是大大小小的颗粒组成的,可将其划分成多个不同粒级,来衡量各级的含有率和搭配状况。这种粒级搭配的状况,称为级配。级配好的骨料,搭配(相互填充)适度,可以形成密实骨架。

级配很差的骨料,空隙率大,骨架不密实,浪费水泥,强度和耐久性都会降低。当水泥用量已定时,用级配差的骨料拌制混凝土,其和易性也必然差。

在现行的标准中,对混凝土用砂、石均提出级配的限定范围,是根据最佳级配理论,并大量统计了各地区砂、石骨料的实际情况提出的。按规定的粒级,即表现在不同筛孔上的筛余,以它们的累计筛余百分率作指标,而划出的级配限定范围。

10. 检验某砂的级配,用 500g 试样筛分结果如下:

筛孔尺寸, mm	5	2.5	1.25	0.63	0.315	0.16	小于 0.16
筛余量, g	25	70	70	90	120	100	25

试分析该砂的级配和粗细度?