

## 第一单元 建筑材料的基本性质

### 一、名词解释

1. 材料的空隙率
2. 堆积密度
3. 材料的强度
4. 材料的耐久性

答案:

1. 材料空隙率是指散粒状材料在堆积体积状态下颗粒固体物质间空隙体积(开口孔隙与间隙之和)占堆积体积的百分率。
2. 是指粉状或粒状材料在堆积状态下单位体积的质量。
3. 是指材料在外界荷载的作用下抵抗破坏的能力。
4. 是指材料在周围各种因素的作用下, 经久不变质、不破坏, 长期地保持其工作性能的性质。

### 三、单项选择题

1. 孔隙率增大, 材料的\_\_\_\_\_降低。  
A、密度 B、表观密度 C、憎水性 D、抗冻性
2. 材料在水中吸收水分的性质称为\_\_\_\_\_。  
A、吸水性 B、吸湿性 C、耐水性 D、渗透性
3. 含水率为 10% 的湿砂 220g, 其中水的质量为\_\_\_\_\_。  
A、19.8g B、22g C、20g D、20.2g
4. 材料的孔隙率增大时, 其性质保持不变的是\_\_\_\_\_。  
A、表观密度 B、堆积密度 C、密度 D、强度
5. 颗粒材料的密度为  $\rho$ , 表观密度为  $\rho_0$ , 堆积密度为  $\rho_0'$ , 则存在下列关系 ( )  
A.  $\rho > \rho_0' > \rho_0$  B.  $\rho > \rho_0 > \rho_0'$   
C.  $\rho_0 > \rho > \rho_0'$  D.  $\rho_0' > \rho > \rho_0$
6. 能对冻融破坏作用起到缓冲作用的是 ( )  
A、开口孔隙 B、粗大孔隙  
C、毛细孔隙 D、闭口孔隙

答案:

- 1、B 2、A 3、A 4、C 5、B 6、D

### 六、问答题

1. 生产材料时, 在组成一定的情况下, 可采取什么措施来提高材料的强度和耐久性?

答案: 主要有以下两个措施:

- (1) 降低材料内部的孔隙率, 特别是开口孔隙率。降低材料内部裂纹的数量和长度; 使材料的内部结构均质化。
- (2) 对多相复合材料应增加相界面间的粘结力。如对混凝土材料, 应增加砂、石与水泥石间的粘结力。

2. 决定材料耐腐蚀性的内在因素是什么?

答: 决定材料耐腐蚀的内在因素主要有

- (1) 材料的化学组成和矿物组成。如果材料的组成成分容易与酸、碱、盐、氧或某些化学物质起反应, 或材料的组成易溶于水或某些溶剂, 则材料的耐腐蚀性较差。
- (2) 非晶体材料较同组成的晶体材料的耐腐蚀性差。因前者较后者有较高的化学能, 即化学稳定性差。

(3) 材料内部的孔隙率，特别是开口孔隙率。孔隙率越大，腐蚀物质越易进入材料内部，使材料内外部同时受腐蚀，因而腐蚀加剧。

(4) 材料本身的强度。材料的强度越差，则抵抗腐蚀的能力越差。

### 七、计算题

1. 某岩石在气干、绝干、水饱和状态下测得的抗压强度分别为 172 MPa、178 MPa、168 MPa。该岩石可否用于水下工程。

答案：该岩石的软化系数为

$$K_R = \frac{f_b}{f_g} = \frac{168}{178} = 0.94 > 0.85$$

所以该岩石可用于水下工程。

2. 收到含水率 5% 的砂子 500t，实为干砂多少吨？若需干砂 500t，应进含水率 5% 的砂子多少吨？

$$W_h = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100\%$$

答案：(1)

$$5\% = \frac{500 - m_1}{m_1} \times 100\%$$

可解得  $m_1=476.19g$ 。

$$W_h = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100\%$$

(2)

$$5\% = \frac{m_2 - 500}{500} \times 100\%$$

可解得  $m_2=525g$ 。

7.碳素结构钢的牌号表示 ( )

- A.抗拉强度 B.塑性  
C.韧性 D.屈服强度

8.钢材中，碳元素含量增加，可明显增加其 ( )

- A、可焊性 B、塑性  
C、脆性和硬度 D、韧性

9、钢材的屈强比越大，则其 ( )

- A、利用率越高，安全性越低 B、利用率越低，安全性越低  
C、利用率越高，安全性越高 D、利用率越低，安全性越高

10.沥青老化的过程是沥青组分发生递变，其变化的规律为 ( )

- A、树脂→油分→地沥青质 B、油分→树脂→地沥青质  
C、地沥青质→油分→树脂 D、油分→地沥青质→树脂

1. C      2. B      3. C      4. C      5. A  
6. B      7. D      8. C      9. A      10. B

## 第二单元 无机胶凝材料

### 二、选择题

1. 水泥熟料中水化速度最快，28 d 水化热最大的是\_\_\_\_\_。

- A、C<sub>3</sub>S      B、C<sub>2</sub>S      C、C<sub>3</sub>A      D、C<sub>4</sub>AF
2. 以下水泥熟料矿物中早期强度及后期强度都比较高的是\_\_\_\_\_。
- A、C<sub>3</sub>S      B、C<sub>2</sub>S      C、C<sub>3</sub>A      D、C<sub>4</sub>AF
3. 水泥浆在混凝土材料中，硬化前和硬化后是起\_\_\_\_\_作用。
- A、胶结      B、润滑和胶结      C、填充      D、润滑和填充
4. 石灰膏在储灰坑中陈伏的主要目的是\_\_\_\_\_。
- A、充分熟化      B、增加产浆量      C、减少收缩      D、降低发热量
5. 浆体在凝结硬化过程中，其体积发生微小膨胀的是\_\_\_\_\_作用。
- A、石灰      B、石膏      C、普通水泥      D、黏土
6. 石灰是在\_\_\_\_\_中硬化的。
- A、干燥空气      B、水蒸气      C、水      D、与空气隔绝的环境
7. 下列胶凝材料中，耐热性最高的胶凝材料为 ( )
- A. 建筑石膏      B. 菱苦土  
C. 水玻璃      D. 石灰

答案:

1. C    2. A    3. B    4. A    5. B    6. A, 7C

#### 四、名词解释

1. 胶凝材料
2. 气硬性胶凝材料
3. 水泥的初凝时间
4. 硅酸盐水泥

答案:

1. 凡能在物理、化学作用下，从浆体变为坚固的石状体，并能胶结其他物料而具有一定机械强度的物质。
2. 只能在空气中硬化，并保持和继续发展强度的胶凝材料。
3. 从水泥开始加水拌合到可塑性开始失去的时间称为水泥的初凝时间。
4. 凡由适量的硅酸盐水泥熟料、0~5%的石灰石或粒化高炉矿渣、适量的石膏磨细而成的水硬性胶凝材料。

#### 五、问答题

1. 某住宅工程工期较短，现有强度等级同为 42.5 硅酸盐水泥和矿渣水泥可选用。从有利于完成工期的角度来看，选用哪种水泥更为有利。

答：相同强度等级的硅酸盐水泥与矿渣水泥其 28 d 强度指标是相同的，但 3 d 的强度指标是不同的。矿渣水泥的 3 天抗压强度、抗折强度低于同强度等级的硅酸盐水泥，硅酸盐水泥早期强度高，若其它性能均可满足需要，从缩短工程工期来看选用硅酸盐水泥更为有利。

2. 某工地需使用微膨胀水泥,但刚好缺此产品,请问可以采用哪些方法予以解决?

答：若有石膏，可多掺石膏粉于普通硅酸盐水泥中，水化可形成较多的钙矾石而产生微膨胀，加入量应作试验，且必须搅拌均匀。

3. 使用石灰膏时，为何要陈伏后才能使用？

答：防止石灰膏中含有部分过火石灰，过火石灰的熟化速度非常缓慢，并产生一定的体积膨胀，导致已硬化的结构产生鼓包或开裂现象，影响工程质量。

4. 硅酸盐水泥的侵蚀有哪些类型？内因是什么？防止腐蚀的措施有哪些？

答：（1）侵蚀类型有：软水腐蚀、酸类腐蚀、盐类腐蚀等

（2）内因：①密实度不够；②水化产物中本身含有容易被腐蚀的成分。

（3）防止腐蚀的措施有：

- ①合理选用水泥品种；
- ②提高密实度；
- ③增设保护层。

5. 为什么说硅酸盐水泥不宜用于大体积工程？

答：因为硅酸盐水泥的水化热大，对大体积工程来说，内部的热量难以散发，造成内外温度差比较大，产生相应的温度应力大，从而造成结构容易产生裂缝。

6. 国家标准中规定硅酸盐水泥的初凝时间为多少？为什么？

答：硅酸盐水泥的初凝时间不得早于 45min，以便有足够的时间完成搅拌、运输、浇筑、振捣、成型等施工作业。

7. 什么是水泥的体积安定性？造成水泥体积安定性不良的原因有哪些？

答：（1）水泥的体积安定性是指水泥在水化、凝结硬化中体积变化的均匀性。

（2）造成水泥体积安定性不良的原因有：

- ①游离的  $\text{CaO}$ 、 $\text{MgO}$  含量过高；
- ②石膏的掺量过高。

### 第三单元 混凝土

#### 一、填空题

1. 混凝土拌合物的和易性包括\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_三个方面等的含义。
2. 测定混凝土拌合物和易性的方法有\_\_\_\_\_法或\_\_\_\_\_法。
3. 以无水石膏或工业氟石膏作调凝剂的水泥，当使用\_\_\_\_\_减水剂时会出现异常凝结现象。
4. 水泥混凝土的基本组成材料有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
5. 混凝土配合比设计的基本要求是满足\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
6. 混凝土配合比设计的三大参数是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
7. 混凝土按其强度的大小进行分类，包括\_\_\_\_\_混凝土、\_\_\_\_\_混凝土和\_\_\_\_\_混凝土。
8. 混凝土用集料常有的几种含水状态包括\_\_\_\_\_状态、\_\_\_\_\_状态、\_\_\_\_\_状态和\_\_\_\_\_状态。

答案：

1. 流动性 粘聚性 保水性
2. 坍落度 维勃稠度
3. 木质素磺酸钙
4. 水泥 水 砂 石子
5. 和易性 强度 耐久性 经济性
6. 水灰比 砂率 单位用水量
7. 低强 中强 高强
8. 干燥 气干 饱和面干 湿润

#### 二、选择题（单项选择）

1. 混凝土配合比设计中，水灰比的值是根据混凝土的\_\_\_\_\_要求来确定的。  
A、强度及耐久性 B、强度 C、耐久性 D、和易性与强度
2. 混凝土的\_\_\_\_\_强度最大。  
A、抗拉 B、抗压 C、抗弯 D、抗剪
3. 防止混凝土中钢筋腐蚀的主要措施有\_\_\_\_\_。  
A、提高混凝土的密实度 B、钢筋表面刷漆  
C、钢筋表面用碱处理 D、混凝土中加阻锈剂

4. 选择混凝土骨料时, 应使其\_\_\_\_\_。

- A、总表面积大, 空隙率大      B、总表面积小, 空隙率大  
C、总表面积小, 空隙率小      D、总表面积大, 空隙率小

5. 普通混凝土立方体强度测试, 采用  $100\text{ mm} \times 100\text{ mm} \times 100\text{ mm}$  的试件, 其强度换算系数为\_\_\_\_\_。

- A、0.90      B、0.95      C、1.05      D、1.00

6. 在原材料质量不变的情况下, 决定混凝土强度的主要因素是\_\_\_\_\_。

- A、水泥用量      B、砂率      C、单位用水量      D、水灰比

7. 厚大体积混凝土工程适宜选用\_\_\_\_\_。

- A、高铝水泥      B、矿渣水泥      C、硅酸盐水泥      D、普通硅酸盐水泥

8. 混凝土施工质量验收规范规定, 粗集料的最大粒径不得大于钢筋最小间距的\_\_\_\_\_。

- A、1/2      B、1/3      C、3/4      D、1/4

9. 水下混凝土工程中不宜使用 ( )

- A. 矿渣硅酸盐水泥      B. 粉煤灰硅酸盐水泥  
C. 硅酸盐水泥      D. 火山灰质硅酸盐水泥

10. 混凝土拌合物的粘聚性较差, 改善方法可采用 ( )

- A. 增大砂率      B. 减少砂率  
C. 增加水灰比      D. 增大用水量

11. 配置钢筋最小净距为  $48\text{ mm}$  和截面尺寸为  $200\text{ mm} \times 300\text{ mm}$  的混凝土构件 (C30 以下) 时, 所选用的石子的粒级为 ( )

- A.  $5\text{ mm} \sim 16\text{ mm}$       B.  $5\text{ mm} \sim 31.5\text{ mm}$   
C.  $5\text{ mm} \sim 40\text{ mm}$       D.  $20\text{ mm} \sim 40\text{ mm}$

答案:

1. A 2. B 3. D 4. C 5. B 6. D 7. B 8. C 9. C 10. A 11. B

### 三、选择题 (多项选择)

1. 在混凝土拌合物中, 如果水灰比过大, 会造成\_\_\_\_\_。

- A、拌合物的粘聚性和保水性不良      B、产生流浆  
C、有离析现象      D、严重影响混凝土的强度

2. 以下哪些属于混凝土的耐久性?

- A、抗冻性      B、抗渗性      C、和易性      D、抗腐蚀性

3. 混凝土中水泥的品种是根据\_\_\_\_\_来选择的。

- A、施工要求的和易性      B、粗集料的种类      C、工程的特点      D、工程所处的环境

4. 影响混凝土和易性的主要因素有\_\_\_\_\_。

- A、水泥浆的数量      B、集料的种类和性质      C、砂率      D、水灰比

5. 在混凝土中加入引气剂, 可以提高混凝土的\_\_\_\_\_。

- A、抗冻性      B、耐水性      C、抗渗性      D、抗化学侵蚀性

答案:

1. ABCD 2. ABD 3. CD 4. ABCD 5. ACD

### 四、名词解释

1. 砂率
2. 徐变
3. 砂的颗粒级配
4. 混凝土的和易性

5. 混凝土的立方体抗压强度
6. 活性混合材料

答案：

1. 指砂用量与砂、石总用量的质量百分比。
2. 指混凝土在长期不变荷载作用下，沿作用力方向随时间的延长而慢慢增加的塑性变形。
3. 是指不同粒径的砂在一起的组合情况。
4. 指混凝土易于施工操作（搅拌、运输、浇筑、捣实）并能获得均匀密实的混凝土性能。
5. 是指边长为 150 mm 的混凝土立方体试件在标准养护条件下，养护 28d，用标准试验方法所测得的标准抗压强度值。
6. 磨细的混合材料与石灰、石膏加水拌合后，能生成胶凝性材料，并且能在水中硬化的材料。

### 五、是非判断题

1. 在拌制混凝土中砂越细越好。
2. 在混凝土拌合物水泥浆越多和易性就越好。
3. 混凝土中掺入引气剂后，会引起强度降低。
4. 级配好的集料空隙率小，其总表面积也小。
5. 混凝土强度随水灰比的增大而降低，呈直线关系。
6. 用高强度等级水泥配制混凝土时，混凝土的强度能得到保证，但混凝土的和易性不好。
7. 混凝土强度试验，试件尺寸愈大，强度愈低。
8. 当采用合理砂率时，能使混凝土获得所要求的流动性，良好的粘聚性和保水性，而水泥用量最大。

答案：

1. 错 2. 错 3. 对 4. 错 5. 对 6. 错 7. 对 8. 错

### 六、问答题

1. 某工程队于 7 月份在湖南某工地施工，经现场试验确定了一个掺木质素磺酸钠的混凝土配方，经使用 1 个月情况均正常。该工程后因资金问题暂停 5 个月，随后继续使用原混凝土配方开工。发觉混凝土的凝结时间明显延长，影响了工程进度。请分析原因，并提出解决办法。

答：因木质素磺酸盐有缓凝作用，7~8 月份气温较高，水泥水化速度快，适当的缓凝作用是有益的。但到冬季，气温明显下降，故凝结时间就大为延长，解决的办法可考虑改换早强型减水剂或适当减少减水剂用量。

2. 某混凝土搅拌站原使用砂的细度模数为 2.5，后改用细度模数为 2.1 的砂。改砂后原混凝土配方不变，发觉混凝土坍落度明显变小。请分析原因。

答：因砂粒径变细后，砂的总表面积增大，当水泥浆量不变，包裹砂表面的水泥浆层变薄，流动性就变差，即坍落度变小。

3. 普通混凝土有哪些材料组成？它们在混凝土中各起什么作用？

答：主要有水泥、水、砂、石子组成。其中由水泥与水组成的水泥浆起着润滑（硬化之前）和胶结（硬化之后）的作用。由砂与石子组成的集料起着支撑骨架的作用。

4. 影响混凝土强度的主要因素有哪些？

答：（1）水泥的强度等级与水灰比的影响；

（2）集料的种类、质量、级配的影响；

（3）养护温度、湿度的影响；

（4）养护龄期的影响；

（5）施工方法的影响；

（6）外加剂的影响。

5. 试比较用碎石和卵石所拌制混凝土的特点。



答：用碎石所拌制的混凝土的强度稍大，和易性稍差。因为它表面粗糙、多棱角，和砂浆的胶结能力强，所耗用的水泥浆量多；而卵石基本和碎石相反。

6. 混凝土水灰比的大小对混凝土哪些性质有影响？确定水灰比大小的因素有哪些？

答：（1）水灰比的确定混凝土因素：

①满足强度要求 ②满足耐久性要求

（2）水灰比的大小会对混凝土的和易性、强度、变形、耐久性等产生影响

## 七、计算题

1. 某混凝土的实验室配合比为 1 : 2.1 : 4.0,  $W/C=0.60$ , 混凝土的体积密度为  $2410 \text{ kg/m}^3$ 。求  $1 \text{ m}^3$  混凝土各材料用量。

答案：设水泥用量为  $C$ , 则有:  $S=2.1C$ ,  $G=4.0C$ ,  $W=0.6C$

因四种材料的质量之和等于混凝土拌合物的体积密度, 有:

$$C+S+G+W=\rho$$

$$C+2.1C+4.0C+0.6C=2410$$

$$C=313\text{kg}$$

$$W=0.6C=188\text{kg}$$

$$S=2.1C=657\text{kg}$$

$$G=4.0C=1252\text{kg}$$

2. 已知混凝土经试拌调整后, 各项材料用量为: 水泥  $3.10\text{kg}$ , 水  $1.86\text{kg}$ , 砂  $6.24\text{kg}$ , 碎石  $12.8\text{kg}$ , 并测得拌和物的表观密度为  $2500\text{kg/m}^3$ , 试计算:

(1) 每方混凝土各项材料的用量为多少?

(2) 如工地现场砂子含水率为  $2.5\%$ , 石子含水率为  $0.5\%$  求施工配合比。

答案：（1）比例常数  $k=2500/(3.10+1.86+6.24+12.84)=104$ , 故基准配合比为:

$$W=104 \times 1.86=193.44\text{Kg}$$

$$S=104 \times 6.24=648.96\text{Kg}$$

$$C=104 \times 3.10=322.4\text{Kg}$$

$$G=104 \times 12.84=1335.36\text{Kg}$$

（2）施工配合比为:

$$C=322.4\text{Kg}$$

$$S=648.96 \times (1+2.5\%)=665.184\text{Kg}$$

$$G=1335.36 \times (1+0.5\%)=1342.04\text{Kg}$$

$$W=193.44 - 665.184 \times 2.5\% - 1342.04 \times 0.5\% = 170.48\text{Kg}$$

3. 某砂样经筛分试验, 各筛上的筛余量见下表, 试计算其细度模数并确定其粗细程度 (即判断其为粗砂, 中砂, 细砂还是特细砂)

筛孔尺寸(mm)	5.0	2.5	1.25	0.63	0.315	0.16	<0.16
遗留质量 (g)	27.5	42	47	191.5	102.5	82	7.5

答案：（1）计算分计筛余百分率：

总质量  $G=27.5+42+47+191.5+102.5+82+7.5=500$ （g）

可计算得分计筛余百分率分别为：

$a_1=5.5\%$ ， $a_2=8.4\%$ ， $a_3=9.4\%$ ， $a_4=38.3\%$ ， $a_5=20.5\%$ ， $a_6=16.4\%$

（2）计算累计筛余百分率：

由分计筛余百分率可计算累计筛余百分率为：

$A_1=a_1=5.5\%$ ；

$A_2=a_1+a_2=5.5\%+8.4\%=13.9\%$ ；

$A_3=a_1+a_2+a_3=5.5\%+8.4\%+9.4\%=23.3\%$ ；

$A_4=a_1+\cdots+a_4=61.6\%$ ；

$A_5=a_1+\cdots+a_5=82.1\%$ ；

$A_6=a_1+\cdots+a_6=98.5\%$ 。

（3）计算其细度模数  $M_x$

$$M_x = \frac{(A_2 + A_3 + A_4 + A_5 + A_6) - 5A_1}{100 - A_1} = \frac{(20 + 40 + 60 + 75 + 92) - 5 \times 4}{100 - 4} = 2.78$$

（4）评定其粗细程度，由计算结果可判断其为中砂。

## 第四单元 建筑砂浆

### 一、填空题

1. 混凝土的流动性大小用\_\_\_\_\_指标来表示，砂浆的流动性大小用\_\_\_\_\_指标来表示。

2. 混合砂浆的基本组成材料包括\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

3. 抹面砂浆一般分底层、中层和面层三层进行施工，其中底层起着\_\_\_\_\_的作用，中层起着\_\_\_\_\_的作用，面层起着\_\_\_\_\_的作用。

答案：

1、坍落度 沉入度 2、水泥 水 砂子 石灰膏 3、粘结 找平 平整装饰

### 二、选择题（多项）

1. 新拌砂浆应具备的技术性质是\_\_\_\_\_。

A、流动性 B、保水性 C、变形性 D、强度

2. 砌筑砂浆为改善其和易性和节约水泥用量，常掺入\_\_\_\_\_。

A、石灰膏 B、麻刀 C、石膏 D、粘土膏

3. 用于砌筑砖砌体的砂浆强度主要取决于\_\_\_\_\_。

A、水泥用量 B、砂子用量 C、水灰比 D、水泥强度等级

4. 用于石砌体的砂浆强度主要决定于\_\_\_\_\_。

A、水泥用量 B、砂子用量 C、水灰比 D、水泥强度等级

答案：

1. ABCD 2. AD 3. AD 4. CD

### 三、判断题

1. 分层度愈小，砂浆的保水性愈差。

2. 砂浆的和易性内容与混凝土的完全相同。



3. 混合砂浆的强度比水泥砂浆的强度大。
4. 防水砂浆属于刚性防水。

答案:

1. 错 2. 错 3. 错 4. 对

#### 四、简答题

1. 砂浆强度试件与混凝土强度试件有何不同?

答: (1) 材料的成分有差异

(2) 试件的边长尺寸有差异。砂浆是以边长为 70.7 mm 的立方体试件, 而混凝土是以边长为 150 mm 的立方体试件。

2. 为什么地上砌筑工程一般多采用混合砂浆?

答: (1) 节约水泥用量;

(2) 改善混凝土的和易性。

#### 五、计算题

某工程要求配制 M5.0 的水泥石灰砂浆, 用 32.5 级的普通硅酸盐水泥, 含水率为 2% 的中砂, 其干燥状态下的堆积密度为 1450 kg/m<sup>3</sup>, 试求每方砂浆中各项材料的用量。

答案: (略)

### 第五单元 砌体材料与屋面材料

#### 一、填空题

1. 目前所用的墙体材料有\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_三大类。
2. 烧结普通砖具有\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_等缺点。
3. 岩石由于形成条件不同, 可分为\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_三大类。
4. 烧结普通砖的外型为直角六面体, 其标准尺寸为\_\_\_\_\_。

答案:

1. 砖 砌块 板材

2. 自重大 体积小 生产能耗高 施工效率低

3. 岩浆岩 沉积岩 变质岩

4. 240 mm×115 mm×53 mm

#### 二、选择题(不定项选择)

1. 下面哪些不是加气混凝土砌块的特点\_\_\_\_\_。  
A、轻质 B、保温隔热 C、加工性能好 D、韧性好
2. 利用煤矸石和粉煤灰等工业废渣烧砖, 可以\_\_\_\_\_。  
A、减少环境污染 B、节约大片良田粘土  
C、节省大量燃料煤 D、大幅提高产量
3. 普通粘土砖评定强度等级的依据是\_\_\_\_\_。  
A、抗压强度的平均值 B、抗折强度的平均值  
C、抗压强度的单块最小值 D、抗折强度的单块最小值

答案:

1. D 2. ABC 3. AC

#### 三、是非判断题

1. 红砖在氧化气氛中烧得, 青砖在还原气氛中烧得。
2. 白色大理石由多种造岩矿物组成。
3. 粘土质砂岩可用于水工建筑物。

答案:

1. 对    2. 错    3. 错

#### 四、问答题

1. 加气混凝土砌块砌筑的墙抹砂浆层,采用与砌筑烧结普通砖的办法往墙上浇水后即抹,一般的砂浆往往易被加气混凝土吸去水分而容易干裂或空鼓,请分析原因。

答:加气混凝土砌块的气孔大部分是"墨水瓶"结构,只有小部分是水分蒸发形成的毛细孔,肚大口小,毛细管作用较差,故吸水导热缓慢。烧结普通砖淋水后易吸足水,而加气混凝土表面浇水不少,实则吸水不多。用一般的砂浆抹灰易被加气混凝土吸去水分,而易产生干裂或空鼓。故可分多次浇水,且采用保水性好、粘结强度高的砂浆。

2. 未烧透的欠火砖为何不宜用于地下?

答:未烧透的欠火砖颜色浅,其特点是强度低,且孔隙大,吸水率高,当用于地下,吸较多的水后强度进一步下降。故不宜用于地下。

3 多孔砖与空心砖有何异同点?

答:①两种砖孔洞率要求均为等于或大于 15%;

②多孔砖孔的尺寸小而数量多,空心砖孔的尺寸大而数量小;

③多孔砖常用于承重部位,空心砖常用于非承重部位。

### 第六单元 建筑钢材

#### 一、名词解释

1. 弹性模量
2. 屈服强度
3. 疲劳破坏
4. 钢材的冷加工

答案:

1. 钢材受力初期,应力与应变成比例地增长,应力与应变之比为常数,称为弹性模量。

2. 当应力超过弹性极限后,变形增加较快,此时除了产生弹性变形外,还产生部分塑性变形。当应力达到 B 点后,塑性应变急剧增加,曲线出现一个波动的小平台,这种现象称为屈服。这一阶段的最大、最小应力分别称为上屈服点和下屈服点。由于下屈服点的数值较为稳定,因此以它作为材料抗力的指标,称为屈服点或屈服强度。

3. 钢材在交变荷载反复多次作用下,可在最大应力远低于屈服强度的情况下就发生突然破坏,这种破坏称为疲劳破坏。

4. 在常温下,对钢材进行机械加工,使它发生塑性变形,从而可提高其屈服强度值,同时塑韧性会下降的现象。

#### 二、填空题

1. \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 是衡量钢材强度的两个重要指标。
2. 钢材热处理的工艺有: \_\_\_\_\_, 正火, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_。
3. 按冶炼时脱氧程度分类钢可以分成: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ 和特殊镇静钢。
4. 冷弯检验是:按规定的 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 进行弯曲后,检查试件弯曲处外面及侧面不发生断裂、裂缝或起层,即认为冷弯性能合格。

答案:

1. 屈服强度    极限抗拉强度
2. 退火    淬火    回火
3. 镇静钢    沸腾钢    半镇静钢
4. 弯心直径    弯曲角度

#### 三、选择题

1. 钢材抵抗冲击荷载的能力称为\_\_\_\_\_。

- A、 塑性                      B、 冲击韧性                      C、 弹性                      D、 硬度
2. 钢的含碳量为\_\_\_\_\_。
- A、 小于 2.06%                      B、 大于 3.0%                      C、 大于 2.06%                      D、 <1.26%
3. 伸长率是衡量钢材的\_\_\_\_\_指标。
- A、 弹性                      B、 塑性                      C、 脆性                      D、 耐磨性
4. 普通碳素结构钢随钢号的增加, 钢材的\_\_\_\_\_。
- A、 强度增加、塑性增加                      B、 强度降低、塑性增加  
C、 强度降低、塑性降低                      D、 强度增加、塑性降低
5. 在低碳钢的应力应变图中, 有线性关系的是\_\_\_\_\_阶段。
- A、 弹性阶段                      B、 屈服阶段                      C、 强化阶段                      D、 颈缩阶段

答案:

1. B    2. A    3. B    4. D    5. A

#### 四、是非判断题

1. 一般来说, 钢材硬度愈高, 强度也愈大。
2. 屈强比愈小, 钢材受力超过屈服点工作时的可靠性愈大, 结构的安全性愈高。
3. 一般来说, 钢材的含碳量增加, 其塑性也增加。
4. 钢筋混凝土结构主要是利用混凝土受拉、钢筋受压的特点。

答案:

1. 对    2. 对    3. 错    4. 对

#### 五、问答题

1. 为何说屈服点 $\sigma_s$ 、抗拉强度 $\sigma_b$ 和伸长率 $\delta$ 是建筑用钢材的重要技术性能指标。

答: 屈服点 $\sigma_s$ 是结构设计时取值的依据, 表示钢材在正常工作承受的应力不超过 $\sigma_s$ ; 屈服点与抗拉强度的比值( $\sigma_s/\sigma_b$ )称为屈强比。它反应钢材的利用率和使用中安全可靠程度; 伸长率( $\delta$ )表示钢材的塑性变形能力。钢材在使用中, 为避免正常受力时在缺陷处产生应力集中发生脆断, 要求其塑性良好, 即具有一定的伸长率, 可以使缺陷处超过 $\sigma_s$ 时, 随着发生塑性变形使应力重分布, 而避免钢材提早破坏。同时, 常温下将钢材加工成一定形状, 也要求钢材要具有一定塑性。但伸长率不能过大, 否则会使钢材在使用中超过允许的变形值。

2. 钢材的冷加工强化有何作用意义?

答: (1) 可提高钢材的屈服强度值, 达到节约钢材的目的。

(2) 可简化一部分施工工序。

#### 六、计算题

一钢材试件, 直径为 25 mm, 原标距为 125 mm, 做拉伸试验, 当屈服点荷载为 201.0KN, 达到最大荷载为 250.3KN, 拉断后测的标距长为 138 mm, 求该钢筋的屈服点、抗拉强度及拉断后的伸长率。

答案: (1) 屈服强度:

$$\sigma_s = \frac{F_s}{A} = \frac{201.0 \times 10^3}{1/4 \times \pi \times 25^2} = 409.7 \text{ MPa}$$

(2) 抗拉强度:

$$\sigma_s = \frac{F_b}{A} = \frac{250.3 \times 10^3}{1/4 \times \pi \times 25^2} = 510.2 \text{ MPa}$$

(3) 伸长率:

$$\delta = \frac{l - l_0}{l_0} \times 100\% = \frac{138 - 125}{125} \times 100\% = 10.4\%$$

## 第七单元 防水工程

### 一、填空题

1. 石油沥青的组丛结构为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_三个主要组分。
2. 沥青混合料是指\_\_\_\_\_与沥青拌和而成的混合料的总称。
3. 一般同一类石油沥青随着牌号的增加, 其针入度\_\_\_\_\_, 延度\_\_\_\_\_而软化点\_\_\_\_\_。
4. 沥青的塑性指标一般用\_\_\_\_\_来表示, 温度感应性用\_\_\_\_\_来表示。
5. 油纸按\_\_\_\_\_分为 200、350 两个标号。
6. 沥青混凝土是由沥青和\_\_\_\_\_、石子和\_\_\_\_\_所组成。

答案:

1. 油分 树脂 地沥青质
2. 矿料
3. 增加 增加 下降
4. 延度 软化点
5. 按 1 m<sup>2</sup>原纸的质量
6. 砂 填充料

### 二、选择题(不定向选择)

1. 沥青混合料的技术指标有\_\_\_\_\_。  
A、稳定度 B、流值 C、空隙率 D、沥青混合料试件的饱和度
2. 沥青的牌号是根据以下\_\_\_\_\_技术指标来划分的。  
A、针入度 B、延度 C、软化点 D、闪点
3. 石油沥青的组分长期在大气中将会转化, 其转化顺序是\_\_\_\_\_。  
A、按油分—树脂—地沥青质的顺序递变 B、固定不变  
C、按地沥青质—树脂—油分的顺序递变 D、不断减少
4. 常用做沥青矿物填充料的物质有\_\_\_\_\_。  
A、滑石粉 B、石灰石粉 C、磨细砂 D、水泥
5. 石油沥青材料属于\_\_\_\_\_结构。  
A、散粒结构 B、纤维结构 C、胶体结构 D、层状结构
6. 根据用途不同, 沥青分为\_\_\_\_\_。  
A、道路石油沥青 B、普通石油沥青 C、建筑石油沥青 D、天然沥青

答案:

1. ABCD 2. ABC 3. A 4. ABCD 5. C 6. ABC

### 三、是非判断题

1. 当采用一种沥青不能满足配制沥青胶所要求的软化点时，可随意采用石油沥青与煤沥青掺配。
2. 沥青本身的粘度高低直接影响着沥青混合料粘聚力的大小。
3. 夏季高温时的抗剪强度不足和冬季低温时的抗变形能力过差，是引起沥青混合料铺筑的路面产生破坏的重要原因。
4. 石油沥青的技术牌号愈高，其综合性能就愈好。

答案：

1. 错    2. 对    3. 对    4. 错

### 四、名词解释

1. 沥青的延性
2. 乳化沥青
3. 冷底子油
4. 石油沥青的大气稳定性

答案：

1. 是指当其受到外力的拉伸作用时，所能承受的塑性变形的总能力，通常是用延度作为条件指标来表征。
2. 是石油沥青或煤沥青在乳化剂、稳定剂的作用下经乳化加工制得的均匀的沥青产品，也称沥青乳液。
3. 又称液体沥青，是用沥青加稀释剂（汽油、煤油、轻柴油等）而制成渗透力很强的液体沥青，因为可以在常温下打底，所以又叫冷底子油。
4. 大气稳定性又称沥青的耐久性，是指沥青在热、阳光、温度等因素的长期综合作用下，抵抗老化的性能。

### 五、问答题

1. 土木工程中选用石油沥青牌号的原则是什么？在地下防潮工程中，如何选择石油沥青的牌号？

答：土木工程选用石油沥青的原则包括工程特点、使用部位及环境条件要求，对照石油沥青的技术性能指标在满足主要性能要求的前提下，尽量选用较大牌号的石油沥青，以保证有较长的使用年限。

地下防潮防水工程要求沥青粘性较大、塑性较大，使用时沥青既能与基层牢固粘结，又能适应建筑物的变形，以保证防水层完整。

2. 请比较煤沥青与石油沥青的性能与应用的差别。

答：与石油沥青相比，煤沥青的塑性、大气稳定性均较差，温度敏感性较大，但其粘性较大；煤沥青对人体有害成份较多，臭味较重。为此，煤沥青一般用于防腐工程及地下防水工程，以及较次要的道路。

### 六、计算题

某防水工程需石油沥青 30 t，要求软化点不低于 80℃，现有 60 号和 10 号石油沥青，测得他们的软化点分别是 49℃和 98℃，问这两种牌号的石油沥青如何掺配？

答案：     软化点为 49℃的石油沥青掺配比例不大于

$$Q_1 = \frac{T_2 - T_1}{T_2 - T_0} \times 100 = \frac{98 - 80}{98 - 49} \times 100 = 36.7\%$$

即 30 t 石油沥青中应掺入不大于  $30 \text{ t} \times 36.7\% = 11.0 \text{ t}$  的软化点为 49℃的石油沥青  
软化点为 98℃的石油沥青掺入不少于  $30 \text{ t} - 11.0 \text{ t} = 19 \text{ t}$ 。

## 第八单元 合成高分子

### 一、填空题

1. 根据分子的排列不同，聚合物可分为\_\_\_\_\_聚合物，\_\_\_\_\_聚合物和\_\_\_\_\_聚合物。
2. 塑料的主要组成包括合成树脂，\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_等。

答案：

1. 线型      支链      网状  
2. 填充料   增塑剂      固化剂

### 二、选择题

1. 下列\_\_\_\_\_属于热塑性塑料。  
①聚乙烯塑料   ②酚醛塑料   ③聚苯乙烯塑料   ④有机硅塑料  
A、①②                      B、①③                      C、③④                      D、②③
2. 按热性能分，以下哪项属于热塑性树脂。  
A、聚氯乙烯              B、聚丙烯                      C、聚酯                      D、A+B

答案：

1. B      2. D

### 三、是非判断题

1. 聚合物的老化主要是由于高分子发生裂解这一类不可逆的化学反应造成的。
2. 塑料和橡胶的最高使用温度称为玻璃化温度。

答案：

1. 错      2. 错

### 四、名词解释

1. 热塑性树脂
2. 热固性树脂

答案：

1. 热塑性树脂指可反复加热软化，冷却硬化的树脂。
2. 仅在第一次加热时软化，并且分子间产生化学交联而固化，以后再加热不会软化的树脂。

### 五、问答题

1. 试根据你在日常生活中所见所闻，写出 5 种建筑塑料制品的名称。

答：在建筑工程中最常用的建筑塑料有：聚氯乙烯（PVC）、聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、聚苯乙烯(PS)。

大多数建筑工程上的下水管是用硬质聚氯乙烯制造的，建筑上的线管和线槽也是用 PVC 制造的，软质聚氯乙烯还大量用来制造地板卷材和人造革；国家建材部推荐聚丙烯管(PP-R)作为上水管，就是因为聚丙烯管不结水垢，作为卫生水管在国外早已普及而我国还是刚起步。聚乙烯也可以用来制造水管，聚乙烯和聚丙烯还大量用来制造装饰板及包装材料。聚甲基丙烯酸甲酯也叫有机玻璃，透光性非常好，大量用于制造装饰品，灯具和广告箱等，家庭用的吸顶灯罩大都是由有机玻璃制造的。聚苯乙烯用量最大的是发泡制品，发泡制品大量用于包装，如易碎的地砖就是用发泡的聚苯乙烯包装的，聚苯乙烯发泡制品还可用于建筑上的轻质隔墙及保温材料。

2. 与传统建筑材料相比较，塑料有哪些优缺点？



答：塑料的比重小，塑料的比重为 0.8~2.2 和木材相近，只有钢材重量的 1/4~1/8，可减轻建筑物的重量，还可以减轻施工劳动强度。塑料有各种质感，颜色可任意调配，成型方便，是建筑装饰最好的材料。塑料还非常耐磨，用聚氯乙烯做的地板，既美观，又耐用。塑料的耐腐蚀性能是其它建筑材料远不能比的，塑料水管不会生锈，象浴室、卫生间等潮湿的地方，用塑料做的门窗不会腐烂。塑料还有很好的透光性，用来做照明的装饰，也是其它材料所不能及的。塑料原料来源丰富，价格低，所有的这些优点使塑料在建筑工程中的应用日益广泛。

3. 高风压地区的高层建筑有两种窗可选择。A、塑钢窗 B、铝合金窗

答：选 B. 铝合金窗，不选塑钢窗主要出于以下考虑。

虽然塑钢窗在某些方面优于铝合金窗，如隔热性能等，但其材质弹性模量小，为铝合金的 1/36；拉伸性能亦仅为铝合金材质的 1/2.2，五金配件安装节点相对较薄弱。此外，有的塑钢窗限于型材结构等原因，有些配件无法与塑钢连接，其隐患更大。

4. 热塑性树脂与热固性树脂中哪类宜作结构材料，哪类宜作防水卷材、密封材料？

答：热塑性树脂与热固性树脂相比具有耐热性较差、强度较低、耐腐蚀较差、变形较大的特点。热固性树脂既可用于结构材料亦可用于非结构材料。但其变形能力小，不宜作防水卷材或密封材料；橡胶和热塑性树脂则可满足较大变形能力的要求。

5. 某住宅使用 I 型硬质聚氯乙烯（UPVC）塑料管作热水管。使用一段时间后，管道变形漏水，请分析原因。

答：I 型硬质聚氯乙烯塑料管是用途较广的一种塑料管，但其热变形温度为 70℃，故不甚适宜较高温度的热水输送。可选用 II 型氯化聚氯乙烯管，此类管称为高温聚氯乙烯管，使用温度可达 100℃。需说明的是，若使用此类管输送饮水，则必须进行卫生检验，因若加入铝化合物稳定剂，在使用过程中能析出，影响身体健康。

## 第九单元 木材

### 一、填空题

1. 木材在长期荷载作用下不致引起破坏的最大强度称为\_\_\_\_\_。
2. 木材随环境温度的升高其强度会\_\_\_\_\_。

答案：

1. 持久强度
2. 降低

### 二、选择题（多项选择）

1. 木材含水率变化对以下哪两种强度影响较大？  
A、顺纹抗压强度    B、顺纹抗拉强度    C、抗弯强度    D、顺纹抗剪强度
2. 木材的疵病主要有\_\_\_\_\_。  
A、木节    B、腐朽    C、斜纹    D、虫害

答案：

1. AC    2. ABCD

### 三、是非判断题

1. 木材的持久强度等于其极限强度。
2. 真菌在木材中生存和繁殖，必须具备适当的水分、空气和温度等条件。
3. 针叶树材强度较高，表观密度和胀缩变形较小。

答案：

1. 错    2. 对    3. 对

### 四、名词解释

1. 木材的纤维饱和点
2. 木材的平衡含水率

答案：

1. 当木材中无自由水，而细胞壁内吸附水达到饱和时，这时的木材含水率称为纤维饱和点。

2. 木材中所含的水分是随着环境的温度和湿度的变化而改变的，当木材长时间处于一定温度和湿度的环境中时，木材中的含水量最后会达到与周围环境湿度相平衡，这时木材的含水率称为平衡含水率。

### 五、问答题

1. 有不少住宅的木地板使用一段时间后出现接缝不严，但亦有一些木地板出现起拱。请分析原因。

答：木地板接缝不严的成因是木地板干燥收缩。若铺设时木板的含水率过大，高于平衡含水率，则日后特别是干燥的季节，水份减少、干缩明显，就会出现接缝不严。但若原来木材含水率过低，木材吸水后膨胀，或温度升高后膨胀，亦就出现起拱。接缝不严与起拱是问题的两个方面，即木地板的制作需考虑使用环境的湿度，含水率过高或过低都是不利的，应控制适当范围，此外应注意其防潮。对较常见的木地板接缝不严，选企口地板较平口地板更为有利。

2. 常言道，木材是"湿千年，干千年，干干湿湿二三年"。请分析其中的道理。

答：真菌在木材中的生存和繁殖，须同时具备三个条件，即要有适当的水分、空气和温度。但木材的含水率在 35%~50%，温度在 25~30℃，木材中又存在一定量空气时，最适宜腐朽真菌繁殖，木材最易腐朽。木材完全浸入水中，因缺空气而不易腐朽；木材完全干燥，亦因缺水分而不易腐朽。相反，在干干湿湿的环境中，同时满足了腐朽真菌繁殖的三个条件，木材亦就很快腐朽了。

3. 某工地购得一批混凝土模板用胶合板，使用一定时间后发现其质量明显下降。经送检，发现该胶合板是使用脲醛树脂作胶粘剂。请分析原因。

答：胶合板所使用得胶粘剂对其性能至关重要。用于混凝土模板得胶合板，应采用酚醛树脂或其它性能相当的胶粘剂，具有耐气候、耐水性，能适应在室外使用。而脲醛树脂胶粘剂尽管便宜，但不适于作室外使用。故其寿命短。

### 六、计算题

测得一松木试件，其含水率为 11%，此时其顺纹抗压强度为 64.8 MPa，试问：（1）标准含水量状态下其抗压强度为多少？（2）当松木含水率分别为 20%，30%，40%时的强度各为多少？（该松木的纤维饱和点为 30%，松木的A为 0.05）

答案：

(1) 标准含水量状态下的抗压强度

$$\sigma_{12} = \sigma[1 + \alpha(W - 12)]$$

(2)

已知：W=11%， $\alpha_{11}=64.8$  MPa， $\alpha=0.05$ 。则

$$\sigma_{12} = \sigma_{11}[1 + \alpha(W - 12)] = 64.8 \times [1 + 0.05 \times (11 - 12)] = 61.56(\text{MPa})$$

当 W=20%时

$$\sigma_{20} = \frac{\sigma_{12}}{1 + \alpha(W - 12)} = \frac{61.56}{1 + 0.05 \times (20 - 12)} = 43.97(\text{MPa})$$

当 W=30%时

$$\sigma_{30} = \frac{\sigma_{12}}{1 + \alpha(W - 12)} = \frac{61.56}{1 + 0.05 \times (30 - 12)} = 32.4(\text{MPa})$$

当 W=40%时， $\sigma_{40}=\sigma_{30}=32.4$  Mpa

(3) 当含水率由 11% 上升至 12%、15%、20%、30%、40% 时, 其顺纹抗压强度变化规律为: 在含水率小于 30% 时, 随着该木材含水率的增大, 木材的抗压强度明显降低; 当含水率增大到 30% 后, 其抗压强度不再下降。

## 第十单元 建筑功能材料

### 一、填空题

1. 隔声主要是指隔绝\_\_\_\_声和隔绝\_\_\_\_声。
2. 安全玻璃主要有\_\_\_\_和\_\_\_\_等。

答案:

1. 空气 固体
2. 钢化玻璃 夹层玻璃

### 二、选择题

1. 土木工程材料的防火性能包括\_\_\_\_。①燃烧性能 ②耐火性能 ③燃烧时的毒性 ④发烟性 ⑤临界屈服温度。  
A、①②④⑤ B、①②③④ C、②③④⑤ D、①②③④⑤
2. 建筑结构中, 主要起吸声作用且吸声系数不小于\_\_\_\_的材料称为吸声材料。  
A、0.1 B、0.2 C、0.3 D、0.4

答案:

- 1、B 2、B

### 三、是非判断题

1. 釉面砖常用于室外装饰。
2. 大理石宜用于室外装饰。
3. 三元乙丙橡胶不适合用于严寒地区的防水工程。

答案:

1. 错 2. 错 3. 错

### 四、问答题

1. 某绝热材料受潮后, 其绝热性能明显下降。请分析原因。

答: 当绝热材料受潮后, 材料的孔中有水分。除孔隙中剩余的空气分子传热、对流及部分孔壁的辐射作用外, 孔隙中的蒸汽扩散和分子的热传导起了主要作用, 因水的导热能力远大于孔隙中空气的导热能力。故材料的绝热性能下降。

2. 广东某高档高层建筑需建玻璃幕墙, 有吸热玻璃及热反射玻璃两种材料可选用。请选用并简述理由。

答: 高档高层建筑一般设空调。广东气温较高, 尤其是夏天炎热, 热反射玻璃主要靠反射太阳能达到隔热目的。而吸热玻璃对太阳能的吸收系数大于反射系数, 气温较高的地区使用热反射玻璃更有利于减轻冷负荷、节能。

3. 请分析用于室外和室内的建筑装饰材料主要功能的差异。

答: ①装饰性方面。室内主要是近距离观赏, 多数情况下要求色泽淡雅、条纹纤细、表面光滑 (大面积墙体除外); 室外主要是远距离观赏, 尤其对高层建筑, 常要求材料表面粗糙、线条粗 (板缝宽)、块形大、质感丰富。

②保护建筑物功能方面。室内除地面、裕厕、卫生间、厨房要求防水防蒸汽渗漏外, 大多数属于一般保护作用; 室外则不同, 饰面材料应具有防水、抗渗、抗冻、抗老化、保色性强、抗大气作用等功能, 从而保护墙体。

③兼具功能方面。室内根据房间功能不同, 对装饰材料还常要求具有保温、隔热, 或吸声、隔声、透气、采光、易擦洗、抗污染、抗撞击、地面耐磨、防滑、有弹性等功能; 而外墙则要求隔声、隔热、保温、防火等功能。