**广州大学2021-2022学年第一学期考试卷（B卷）**

课程 工程材料 考试形式（闭卷，考试）

## 一、名词解释（20分，每题2分，部分正确给1分）

1、空隙率

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)占堆积体积的百分率。

2、塑性

塑性指材料在外力作用下,无明显塑性变形而突然坏的性质。

3、活性混合材料

活性混合材料是具有火山灰或潜在水硬性，以及兼有火山灰和水硬性的矿物质材料。

4、混凝土黏聚性

黏聚性是指混凝土拌合物在施工过程中，其组成材料之间具有一定的黏聚力，不致产生分层和离析的现象。

1. 轻混凝土（按静观密度分）

干表观密度小于1950kg/m3的混凝土。

1. 时效处理

经过冷加工的钢筋在常温下存放15～20天，或加热到100～200℃并保持一定时间（2～3h），这个过程称为时效处理。

1. 钢材断后伸长率

试件拉断后，标距的伸长与原始标距长度的百分率。

1. 蒸压灰砂砖

是以石灰和砂为主要原料，经坯料制备、压制成型、蒸压养护而成的实心灰砂砖。

9、木材的湿胀干缩

湿胀干缩是指材料在含水率增加时体积膨胀,减少时体积收缩的现象。

10、隔声材料

建筑上把主要起隔绝声音作用的材料称为隔声材料。

## 二、是非题（10分，每题1分）

1. 材料在自然堆积状态下单位体积的质量称为堆积密度。（√）
2. 脆性是指材料在冲击震动荷载作用下，材料能够吸收较大能量而不到破坏的性质。（×）
3. 磷是碳素钢中的有害杂质，是冷脆性增大的原因。（√）
4. 强屈比愈小,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。（×）
5. 人工时效是指经过冷拉的钢筋加热到100-200℃并保持一定时间的处理过程。（√）
6. 水泥熟料矿物成分中C2S水化放热最低。（√）
7. 混凝土组成材料中粗骨料针状、片状颗粒多，会使混凝土强度降低。（×）
8. 木材含水率对顺纹抗拉强度影响不大。（×）
9. 沥青本身的黏度高低直接影响着沥青混合料黏聚力的大小。（√）
10. 烧结普通砖通用尺寸为240mm×115mm×53mm。（√）

## 三、选择题（15分，每题1分）

1. 在以下四种主要建材中，（ D ）划分强度等级时不考虑抗压强度。

（A）烧结普通砖 （B）石材 （C）水泥 （D）建筑钢材

1. 下列叙述中，正确的是（ B ）。

（A）孔隙越粗大，材料吸水率越大

（B）软化系数越大，则耐水性越好

（C）材料的含水率越低，则强度就越低

（D）材料的渗透系数越大，则其抗渗性能越好

1. 计算松散材料在自然堆积状态下单位体积质量的指标是（ C ）。

（A）密度 （B）表观密度 （C）堆积密度 （D）孔隙率

1. 材料吸水后，将使材料的（ D ）提高。

（A）耐久性 （B）强度及导热系数 （C）密度 （D）表观密度和导热系数

1. 下列关于材料导热性的叙述，不合理的是（ B ）。

（A）导热系数越大，表明材料越易导热

（B）热阻是材料导热系数与材料层厚度之比

（C）多微孔材料孔隙率越大，其导热系数越小

（D）具有细微而封闭孔的材料比具有较粗大或连通孔的材料导热系数小

1. 下列水泥中不宜直接用于大体积混凝土工程、化学侵蚀及海水侵蚀工程的有（ A ）。

（A）硅酸盐水泥 （B）矿渣水泥

（C）火山灰质水泥 （D）粉煤灰水泥

1. 熟石灰的化学成分是（ B ）。

（A）CaCO3 （B）Ca（OH）2 （C） CaO （D）CaSO4

1. 建筑石膏的技术性质是（ C ）。

（A）耐水性高 （B）抗冻性好 （C）凝结迅速 （D）抗渗性

1. 下列四项中错误的是（ B ）。

（A）轻混凝土的干表观密度不大于1950kg/m3

（B）碱骨料反应是指混凝土中水泥的水化物Ca（OH）2与骨料中SiO2之间的反应

（C）影响普通混凝土抗压强度的主要因素是水泥强度与水灰比

（D）普通混凝土中的骨料要求空隙率小、总表面积小

1. 设计时，低碳钢的设计强度取值一般为（ B ）。

（A）弹性极限强度 （B）屈服点 （C）抗拉强度 （D）断裂强度

1. 烧结普通砖的强度等级是由（ A ）来确定的。

（A）抗压强度 （B）抗压强度或抗折强度

（C）抗折强度 （D）抗压强度和抗折强度

1. 下列符号中，（ C ）是烧结普通砖强度等级。

（A）C10 （B）M10 （C）MU10 （D）S-60

1. 楠木生产于哪里（ B ）。

（A）黑龙江；

（B）四川；

（C）河北；

（D）新疆

1. 下列玻璃中，不属于安全玻璃的是( C )。

（A）钢化玻璃 （B）夹丝玻璃 （C）中空玻璃 （D）夹层玻璃

1. 以下各项中，不属于塑料制品的是（ D ）。

（A）有机玻璃 （B）玻璃钢 （C）合成木材 （D）泡沫玻璃

## 四、简答题（20分，每题4分，部分正确按比例给分）

1、硅酸盐水泥是由哪些物质混合组成的水泥？

硅酸盐水泥熟料 石膏(CaSO4·2H2O) 混合材(矿渣或石灰石粉末)

2. 混凝土的和易性包含哪些内容？影响混凝土和易性的主要因素有哪些？

答：（1）混凝土的和易性包括流动性、黏聚性和保水性三方面的内容。

（2）主要影响因素有:组成材料的性质（包括水泥、骨料、外加剂和掺合料）和组成材料的用量（包括单位用水量、水胶比和砂率）、环境条件、搅拌工艺和放置时间等。

3．水泥石的防腐蚀措施有哪些？

答：（1）根据侵蚀坏境特点，选择适当品种的水泥；

（2）尽量提高水泥石的密实度，减少渗透作用；

（3）当侵蚀作用较强时，可在混凝土或砂浆表面设置耐腐蚀性强且不透水的防护层。

4．简述木材的强度与含水率变化的关系

答：当木材的含水率在纤维饱和点以下时，其强度随含水率降低而升高，即吸附水减少，细胞壁趋于紧密，木材强度增大；反之吸附水增加，木材的强度下降。

当木材含水率在纤维饱和点以上变化时，木材强度不改变。

5、钢材的力学性能包括哪些？

强度、弹性、塑性、耐疲劳性

## 五、分析题（15分）

1、海南某地烧结粘土砖墙和花岗岩石墙。几年后烧结粘土砖墙出现明显腐蚀，而花岗岩石墙无此现象。请分析原因。（共5分）

答：海南等沿海地区气候潮湿，而且空气中含较多盐、碱等腐蚀介质，因此部分含可溶性盐较高的烧结黏土砖出现盐析，并导致砖的使用寿命缩短。（2.5分）

花岗岩表观密度大、内部结构致密、孔隙率小、吸水率低，耐盐碱腐蚀能力强，耐久性好。（2.5分）

2、现象:某工程使用42.5级普通硅酸盐水泥,并以等量的粉煤灰一起配制C25混凝土，工地现场搅拌,为赶进度搅拌时间较短。拆模后检测,发现所浇筑的混凝土强度波动大,部分低于所要求的混凝土强度指标,请分析原因。（10分）

答：原因分析:该混凝土强度等级较低,而选用的水泥强度等级较高,故使用了较多的粉作掺合剂。（4分）由于搅拌时间较短,（2分）粉煤灰与水泥搅拌不够均匀,（2分）导致混凝土强度波动大,以致混凝土强度未达要求。（2分）

## 六、计算题（20分）

2022年2月，某钢筋混凝土工程。混凝土设计强度等级为C25。

施工要求坍落度为10～30mm（混凝土由机械搅拌，机械振捣）。该施工单位无历史统计资料。采用的材料为：

普通水泥：42.5（无实测强度），密度ρc=3.1g/cm3；

II级粉煤灰：密度2.24g/cm3，掺量35%；

中砂：人工砂，表观密度=2.60g/cm3；堆积密度=1420kg/m3；

碎石，表观密度=2.70g/cm3，堆积密度=1550kg/m3；最大粒径为40mm；

减水剂：减水率10%，掺量1%；

自来水。

（1）用**质量法**计算该混凝土的配合比（以每立方米混凝土各材料干燥质量计，不用进行配合比的试配、调整）。

（2）如施工现场砂含水率1.2％，碎石含水率0.5％，求施工配合比（以每立方米混凝土各材料用量表达）。

**参考用表：**

混凝土强度标准差σ值 （MPa） 表1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 混凝土强度等级 | 低于C25 | C25**～**C45 | C50**～**C55 |
| **σ** | 4.0 | 5.0 | 6.0 |

不同水泥强度等级值的富余系数 表2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 水泥强度等级 | 32.5 | 42.5 | 52.5 |
| 富余系数 | 1.12 | 1.16 | 1.10 |

粉煤灰影响系数( γf )和粒化高炉矿渣粉影响系数( γs ) 表3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 种类  掺量（%） | 粉煤灰影响系数γf | 粒化高炉矿渣粉影响系数γs |
| 0 | 1.00 | 1.00 |
| 10 | 0.85~0.95 | 1.00 |
| 20 | 0.75~0.85 | 0.95~1.00 |
| 30 | 0.65~0.75 | 0.90~1.00 |
| 40 | 0.55~0.65 | 0.80~0.90 |
| 50 | —— | 0.70~0.85 |

说明：1、采用Ⅰ、Ⅱ级粉煤灰宜取上限值；2、采用S75级粒化高炉矿渣粉宜取下限值，采用S95级粒化高炉矿渣粉宜取上限值；采用S105级粒化高炉矿渣粉可取上限值加0.05；

回归系数αa、αb选用表 表4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 石子品种  回归系数 | 碎石 | 卵石 |
| αa | 0.53 | 0.49 |
| αb | 0.20 | 0.13 |

塑性混凝土的单位用水量（kg/m3） 表5

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 拌合物稠度 | | 卵石最大公称粒径（mm） | | | | 碎石最大公称粒径（mm） | | | |
| 项目 | 指标 | 10.0 | 20.0 | 31.5 | 40.0 | 16.0 | 20.0 | 31.5 | 40.0 |
| 坍  落  度  mm | 10~30 | 190 | 170 | 160 | 150 | 200 | 185 | 175 | 165 |
| 35~50 | 200 | 180 | 170 | 160 | 210 | 195 | 185 | 175 |
| 55-70 | 210 | 190 | 180 | 170 | 220 | 205 | 195 | 185 |
| 75~90 | 215 | 195 | 185 | 175 | 230 | 215 | 205 | 195 |

说明：1、上表用水量系采用中砂时的取值。采用细砂时，每立方米混凝土用水量可增加5kg~10kg；采用粗砂时，可减少5kg~10kg；

混凝土砂率选用表（％） 表6

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 水胶比 | 卵石最大公称粒径（mm） | | | 碎石最大公称粒径（mm） | | |
| 10.0 | 20.0 | 40.0 | 10.0 | 20.0 | 40.0 |
| 0.40 | 26~32 | 25~31 | 24~30 | 30~35 | 29~34 | 27~32 |
| 0.50 | 30~35 | 29~34 | 28~33 | 33~38 | 32~37 | 30~35 |
| 0.60 | 33~38 | 32~37 | 31~36 | 36~41 | 35~40 | 33~38 |
| 0.70 | 36~41 | 35~40 | 34~39 | 39~44 | 38~43 | 36~41 |

说明：1、上表数值系中砂的选用砂率，对细砂或粗砂，可相应地减少或增大砂率。

2、当采用人工砂配制混凝土时，砂率可适当增大；

3、当只用一个单粒级粗骨料配制混凝土时，砂率应适当增大。

**注意：必须写出详细的过程（公式要代入数据，查表要说明依据）！！！**

**参考答案：**

**（1）计算配合比**

**①计算配制强度（fcu,o）（2分）**



查表1，当混凝土强度等级为C25时，*σ*=5.0MPa，则试配强度fcu,o为：

fcu,o=25 + 1.645×5.0=33.2（MPa）

**②计算水胶比（W/B）（6分）**

无水泥实测强度，查表2得42.5水泥富余系数为1.16，则水泥强度为



由于II级粉煤灰掺量为35%，根据3确定粉煤灰影响系数为0.7，则胶凝材料强度为



已知胶凝材料强度fce=34.5MPa；混凝土的配制强度为33.2MPa。

所用粗骨料为碎石，查表4，回归系数αa=0.53，αb=0.20。按下式计算水胶比W/B：



**③确定单位用水量（W0）（2分）**

该混凝土所用碎石最大粒径为40mm，坍落度要求为10～30 mm，查表5，取mW=165kg。

考虑到减水剂的作用，减水剂减水率10%，实际用水量mW0为：



**④计算胶凝材料用量（mB）（4分）**



其中，粉煤灰用量（粉煤灰掺量为35%）

水泥用量



计算减水剂量



**⑤确定砂率（βs）（1分）**

该混凝土所用碎石最大粒径为40mm，中砂，人工砂，计算水胶比为0.50。

查表6，取βs=35％。

**⑥质量法计算粗,细骨料用量（mg）及（ms）**（忽略减水剂）**（5分）**



设计混凝土强度等级为C25，因而假定每立方米混凝土拌合物重mcp=2350kg，

则：



解得砂、石用量分别为ms=657kg，mg=12202kg。

按质量法算得该混凝土基准配合比：

mc=193kg，mf=104kg， ma0=2.97kg

ms=667kg，mg=1238kg，mw=148.5kg