

# 大连理工大学

二〇〇一 年硕士生入学考试 胶凝材料科学 试题  
 (胶凝材料科学) 共 2 页

### 一. 定义并比较下列概念: (25分)

1. 水硬性、气硬性
2. 建筑石膏、高强石膏
3. 假凝、闪凝
4. A矿、B矿
5. 水化活性、火山灰活性

### 二. 判断并将错误的改正: (10分)

1. 石灰和石膏是典型的气硬性胶凝材料。
2. 水泥中的碱含量是以  $(Na_2O+0.658K_2O)$  计算值来表示。
3. 石膏对水泥的缓凝作用与其掺加量成正比。
4. 必要时, 可将高铝水泥与适量普通硅酸盐水泥掺配使用。
5. 粉煤灰的活性组分是铝硅玻璃体, 其含量越多, 则粉煤灰活性越高。

### 三. 填空: (15分)

1. 水泥是最大宗的胶凝材料, 按性能和用途可分为 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ ; 按矿物组成可分为 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 等品种。
2. 目前, 我国水泥生产中以 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 等指标来控制熟料质量。
3. 矿渣硅酸盐水泥最大的缺点是 \_\_\_\_\_ ; 它最适用于 \_\_\_\_\_ 的砼预制构件。

### 四. 简答: (24分)

1. 制造膨胀水泥的途径有哪些?
2. 水泥石的腐蚀有哪些主要类型?
3. 如何消除过火石灰的危害?
4. 以石膏水化为例, 简述溶解-析晶理论内容。

五. 论述与计算: (11 分)

1. 1999 年, 我国颁布了水泥强度测定的新标准 GB/T17671-1999《水泥胶砂强度检验方法 (ISO 法)》, 其中规定使用 ISO 标准砂, 其要求颗粒度范围为 0.08~2.0mm, 分细、中、粗三级, 其中:

细砂: 0.08~0.16mm	12±5%	} 共计占总量 1/3;
0.16~0.50mm	20±5%	
中砂: 0.50~1.0mm		共计占总量 1/3;
粗砂: 1.0~1.6mm	26±5%	} 共计占总量 1/3.
1.6~2.0mm	7±5%	

被取代的 GB177-85 中使用的是旧标准砂, 此砂无级配要求, 为均一粒径。试从这一变化入手, 分析采用新、旧标准对水泥胶砂强度测定结果的影响。

2. 依据 GB/T17671-1999 检验 P.O42.5 水泥抗压强度。

抗压强度按下式计算

$$R_c = F_c / A$$

其中:  $R_c$  以  $N/mm^2$  (或 MPa) 为单位, 计算至 0.1MPa;

$F_c$  为破坏荷载 (N);

$A=40 \times 40=1600 (mm^2)$  为受压面积。

试验结果取 6 个试件抗压强度的算术平均值。如 6 个测定值中有一个超出它们平均值的 ±10%, 则剔除该数值, 取余下的 5 个数值求平均值, 如果余下的 5 个数值中再有一个数值超出这 5 个数平均值的 ±10%, 则该组试验数据无效。

下表给出 P.O42.5 水泥 28 天抗压强度试验数据, 试进行数据处理, 并判断是否满足 P.O42.5 水泥 28 天抗压强度要求。

试件编号	1	2	3	4	5	6
$F_c$ (kN)	74	73	74	65	75	73

六. 论证: (15 分)

水泥粒子的水化模型如图所示。

假设水泥为球形粒子, 平均直径为  $d_m$ , 水化深度为  $h$ , 水化程度为  $\alpha$ 。当水化反应速率主要受水分子扩散速率控制时, 水化速率为:  $dh/dt=k/h$  或  $h^2=2kt$  ( $k$  为反应常数)。

试推导水泥水化动力学方程  $(1-\sqrt[3]{1-\alpha})^2 = kt$

