

2023 年 10 月高等教育自学考试全国统一命题考试

# 混凝土结构设计

(课程代码 02440)

注意事项:

1. 本试卷分为两部分, 第一部分为选择题, 第二部分为非选择题。
2. 应考者必须按试题顺序在答题卡(纸)指定位置上作答, 答在试卷上无效。
3. 涂写部分、画图部分必须使用 2B 铅笔, 书写部分必须使用黑色字迹签字笔。

## 第一部分 选择题

一、单项选择题: 本大题共 20 小题, 每小题 2 分, 共 40 分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的, 请将其选出。

1. 《建筑结构荷载规范》GB50009 规定, 确定可变荷载代表值时, 应采用  
A. 50 年设计基准期                      B. 100 年设计基准期  
C. 50 年设计使用年限                    D. 100 年设计使用年限
2. 关于单层厂房中支撑的作用, 不正确的说法是  
A. 柱间支撑可以提高厂房的纵向刚度和稳定性  
B. 屋架上弦横向水平支撑可改善抗风柱的受力状态  
C. 屋架下弦水平系杆可防止屋架下弦发生侧向颤动  
D. 下弦纵向水平支撑不能提高厂房的横向水平刚度
3. 关于排架柱吊装阶段的验算, 不正确的说法是  
A. 排架柱的自重须乘以动力系数              B. 应满足承载力和裂缝宽度的要求  
C. 重要性系数  $\gamma_0$  应降低一级取用              D. 柱自重重力荷载分项系数应取 1.0
4. 计算土层的等效剪切波速时, 计算深度  $d_0$  应取  
A. 覆盖层厚度  $d_{ov}$  和 15m 二者的较小值      B. 覆盖层厚度  $d_{ov}$  和 20m 二者的较小值  
C. 覆盖层厚度  $d_{ov}$  和 15m 二者的较大值      D. 覆盖层厚度  $d_{ov}$  和 20m 二者的较大值
5. 框架柱纵向钢筋的最小净距为  
A. 25mm                                      B. 50mm  
C. 75mm                                      D. 100mm

6. 关于“三水准”设防目标对应的烈度水准, 正确的说法是  
A. 多遇地震烈度比基本地震烈度约低 1.25 度, 50 年内的超越概率为 50%  
B. 多遇地震烈度比基本地震烈度约低 1.55 度, 50 年内的超越概率为 63.2%  
C. 罕遇地震烈度比基本地震烈度约高 1.25 度, 50 年内的超越概率为 50%  
D. 罕遇地震烈度比基本地震烈度约高 1.55 度, 50 年内的超越概率为 63.2%
7. 关于矩形截面偏心受压框架柱的斜截面承载力验算, 不正确的说法是  
A. 柱的剪跨比越大, 则承载力越大              B. 柱箍筋抗拉强度越大, 则承载力越大  
C. 柱箍筋直径越大, 则承载力越大              D. 混凝土抗拉强度越大, 则承载力越大
8. 关于  $D$  值法计算假定中的标准框架, 不正确的说法是  
A. 各层梁、柱的线刚度相等                      B. 各层的弦转角相等  
C. 各层层高、梁的跨度相等                      D. 各层梁柱节点均无转动
9. 设有垫层时, 基础底板钢筋的最小保护层厚度为  
A. 20mm                                      B. 30mm  
C. 40mm                                      D. 50mm
10. 框架柱的抗侧刚度等于  
A.  $12EI/h$                                       B.  $12EI/h^2$   
C.  $12EI/h^3$                                       D.  $12EI/h^4$
11. 在确定高层建筑防震缝最小宽度时, 正确的说法是  
A. 抗震设防烈度越低, 最小缝宽取值越大  
B. 结构抗侧移刚度越大, 最小缝宽取值越大  
C. 相邻结构单元中较低单元屋面高度越高, 最小缝宽取值越大  
D. 相邻结构单元中较高单元屋面高度越高, 最小缝宽取值越大
12. 在第一阶段抗震设计中, 验算构件承载力时采用的荷载效应组合是  
A. 小震作用效应和其他荷载效应的标准组合  
B. 大震作用效应和其他荷载效应的标准组合  
C. 小震作用效应和其他荷载效应的基本组合  
D. 大震作用效应和其他荷载效应的基本组合
13. 关于顶部附加地震作用, 正确的说法是  
A. 附加地震作用可以弥补基本振型的影响  
B. 附加地震作用可以弥补扭转振型的影响  
C. 底部剪力法以楼层高和质量积的分配形式, 会高估顶部地震作用  
D. 底部剪力法以楼层高和质量积的分配形式, 会低估顶部地震作用

14. 正截面抗震承载力设计时,对于一级钢筋混凝土框架梁,梁端受压区高度应符合
- A.  $x \leq 0.25h_0$                       B.  $x \leq 0.30h_0$   
 C.  $x \leq 0.35h_0$                       D.  $x \leq 0.50h_0$
15. 关于地震,不正确的说法是
- A. 对不同地区,一次地震有多个烈度  
 B. 对不同地区,一次地震有多个震级  
 C. 地震震级是地震所释放能量大小的尺度  
 D. 地震震中是震源在地面上的垂直投影点
16. 框架-剪力墙结构中,剪力墙的平面布置不宜
- A. 对称布置                              B. 均匀布置  
 C. 周边布置                              D. 集中布置
17. 在高层建筑结构中,可近似认为竖向构件的轴力沿建筑高度呈
- A. 线性分布                              B. 倒三角分布  
 C. 三次方分布                            D. 四次方分布
18. 剪力墙结构在水平力作用下的层间水平位移
- A. 上小下大                              B. 上下大,中间小  
 C. 上大下小                              D. 上下小,中间大
19. 剪力墙斜截面破坏形态不包括
- A. 斜拉破坏                              B. 斜压破坏  
 C. 剪压破坏                              D. 剪拉破坏
20. 剪力墙类型判断时,整体小开口墙的整体参数  $\alpha$  和肢强系数  $\zeta$  需满足
- A.  $\alpha \geq 10$  且  $\zeta \leq Z$                       B.  $\alpha \geq 10$  且  $\zeta > Z$   
 C.  $\alpha < 10$  且  $\zeta \leq Z$                       D.  $\alpha < 10$  且  $\zeta < Z$

## 第二部分 非选择题

二、填空题:本大题共 10 小题,每小题 1 分,共 10 分。

21. 材料分项系数是用来调整\_\_\_\_\_对结构可靠度影响的系数。  
 22. 目标可靠指标  $[\beta]$  与结构的\_\_\_\_\_类型和安全等级有关。  
 23. 排架柱的控制截面是指对柱内\_\_\_\_\_计算起控制作用的截面。  
 24. 吊车横向水平荷载的作用方向与轨道\_\_\_\_\_。  
 25. 7 根 3 跨的规则框架,每层有\_\_\_\_\_根框架柱。  
 26. 水平荷载作用下,框架柱的柱端弯矩根据柱剪力和\_\_\_\_\_得出。  
 27. 钢筋混凝土框架梁承载力抗震调整系数  $\gamma_{RE}$  的数值\_\_\_\_\_ 1.0。

28. 伸缩缝、沉降缝和防震缝,统称为\_\_\_\_\_缝。  
 29. 定义高层建筑应考虑房屋高度和\_\_\_\_\_两个指标。  
 30. 风压高度变化系数应根据离地面或海平面高度及\_\_\_\_\_类别确定。

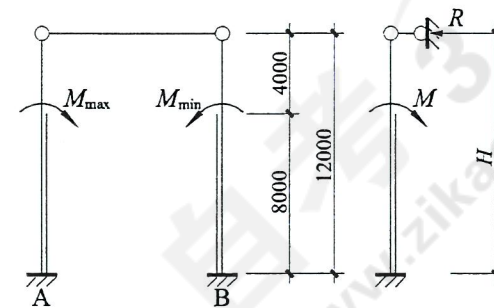
三、简答题:本大题共 5 小题,每小题 4 分,共 20 分。

31. 简述作用于排架上的荷载类型。  
 32. 简述上层梁的线刚度及上层层高对框架柱反弯点位置的影响。  
 33. 简述抗震概念设计的主要内容。(提示:从场地、地基基础、结构体系等方面。)  
 34. 简述在正常使用条件下,限制高层建筑结构层间位移的主要目的。  
 35. 简述框筒结构的剪力滞后现象。

四、计算题:本大题共 5 小题,每小题 6 分,共 30 分。

36. 某单层单跨厂房排架结构如题 36 图所示。A 柱与 B 柱的抗剪刚度相同,吊车竖向荷载标准值产生的弯矩为  $M_{\max}=120.0\text{kN}\cdot\text{m}$ 、 $M_{\min}=72.0\text{kN}\cdot\text{m}$ 。试用剪力分配法计算各柱的柱底弯矩标准值。

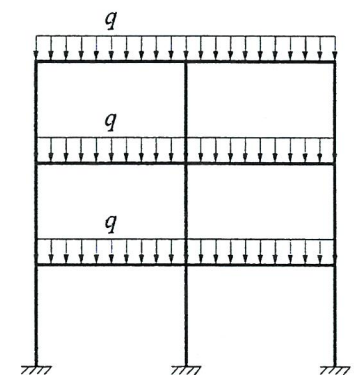
提示:柱顶不动铰支座反力  $R=M/H \cdot C_3$ ,  $C_3=1.25$



题 36 图

37. 某三层两跨框架结构如题 37 图所示。各层竖向荷载  $q=45\text{kN/m}$ ,两跨跨度均为 6m,框架梁和框架柱的相对线刚度分别为  $K$  和  $8K$ 。试用分层法计算并画出分层后的顶层开口框架弯矩图。

提示:梁两端固定时的支座弯矩  $M=ql^2/12$ 。



题 37 图

38. 某偏心受压独立柱基础如题 38 图所示, 基础底板尺寸  $b=3.5\text{m}$ ,  $l=2.5\text{m}$ , 埋深  $d=1.6\text{m}$ , 地基承载力特征值  $f_{ak}=155\text{kN/m}^2$ , 基础宽度和埋深的地基承载力修正系数分别为 0.3、1.6, 基础与土平均重力密度为  $\gamma=18\text{kN/m}^3$ ,  $\gamma_m=20\text{kN/m}^3$ 。上部结构传至基础底面的内力标准值为  $N_{bk}=1150\text{kN}$ ,  $M_{bk}=250\text{kN}\cdot\text{m}$ 。

求: (1) 修正后的地基承载力特征值  $f_a$ ;  
(2) 验算地基承载力是否满足要求。

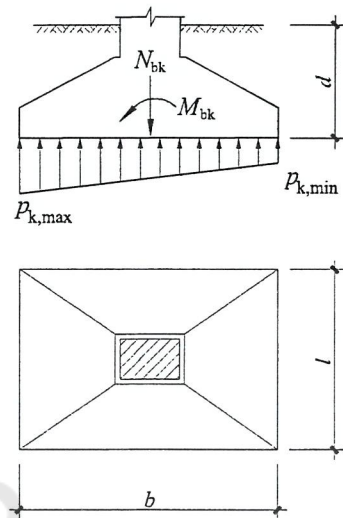
提示:

(1)  $f_a=f_{ak}+\eta_b\gamma(b-3)+\eta_d\gamma_m(d-0.5)$

(2)  $W=lb^2/6$ ;

(3)  $p_{k,\min}^{k,\max}=\frac{N_{kb}}{A}\pm\frac{M_{kb}}{W}$ ;

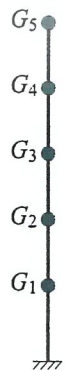
(4) 地基承载力验算条件:  $p\leq f_a$ ,  $p_{\max}\leq 1.2f_a$



题 38 图

39. 某五层钢筋混凝土框架, 各层侧移刚度均为  $K=4.0\times 10^4\text{kN/m}$ , 集中于楼盖和屋盖处的重力荷载代表值分别为  $G_1=G_2=G_3=G_4=2800\text{kN}$ ,  $G_5=2000\text{kN}$ 。试求其基本自振周期。提示:  $T_1=2\psi_T\sqrt{\frac{\sum G_i u_i^2}{\sum G_i u_i}}$ ,  $\psi_T=0.6$

提示:  $T_1=2\psi_T\sqrt{\frac{\sum G_i u_i^2}{\sum G_i u_i}}$ ,  $\psi_T=0.6$



题 39 图

40. 某三层钢筋混凝土框架如题 40 图所示, 底层层高为 4.5m, 二、三层层高均为 3.6m, 集中于各楼层处的重力荷载代表值分别为  $G_1=G_2=2000\text{kN}$ ,  $G_3=1000\text{kN}$ 。抗震设防烈度为 7 度 ( $\alpha_{\max}=0.08$ ); 设计地震分组为第一组, IV 类场地 ( $T_g=0.65\text{s}$ )。在各层重力荷载代表值  $G_i$  水平作用下, 结构顶点的假想的水平位移  $u_T=0.08\text{m}$ 。

试用底部剪力法计算多遇水平地震作用下, 各楼层处水平地震作用标准值  $F_i$ 。

提示:

(1)  $T_1=1.7\psi_T\sqrt{u_T}$ ,  $\psi_T=0.7$ ;

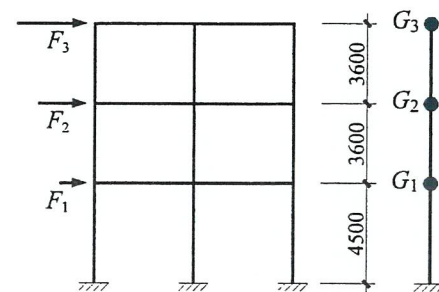
(2) 当  $T=(0.0\sim 0.1)\text{s}$  时,  $\alpha=(0.45\sim 1.0)\alpha_{\max}$ ; 当  $T=(0.1\sim T_g)\text{s}$  时,  $\alpha=\alpha_{\max}$ ;

当  $T=(T_g\sim 3.25)\text{s}$  时,  $\alpha=\left(\frac{T_g}{T}\right)^{0.9}\alpha_{\max}$ ;

(3)  $F_i=\frac{G_i H_i}{\sum_{k=1}^n G_k H_k} F_{Ek} (1-\delta_n)$

当  $T\leq 1.4T_g$ ,  $\delta_n=0$ ;

当  $T> 1.4T_g$ ,  $\delta_n=0.08T_1+0.01$



题 40 图