

○—○—○—

学 号
姓 名
分校(工作站)

○—○—○—

题
号
不
封
线

试卷代号:11257

座位号

国家开放大学2022年秋季学期期末统一考试

混凝土结构设计原理 试题

2023 年 1 月

题 号	一	二	三	四	总 分
分 数					

得 分	评卷人

一、单项选择题(每小题 2 分,共 30 分,在每小题列出的四个选项中
只有一个选项是符合题目要求的,请将正确选项前的字母填在题
目中的括号内)

1. 把材料平均强度、标准强度、设计强度按数值大小排序,下列正确的是()。
- A. 标准强度<设计强度<平均强度 B. 设计强度<平均强度<标准强度
- C. 平均强度<标准强度<设计强度 D. 设计强度<标准强度<平均强度
2. ()属于超出承载能力极限状态。
- A. 结构转变为机动体系
- B. 裂缝宽度超过规范限值
- C. 最大挠度超过规范限值
- D. 预应力构件中混凝土的拉应力超过规范限值
3. 安全等级为二级或设计使用年限为 50 年的结构构件,其重要性系数 γ_0 不应小于()。
- A. 1.0 B. 1.1
- C. 1.2 D. 1.3
4. 板中通常不配置箍筋,这是因为()。
- A. 板很薄,没法设置箍筋
- B. 板内有拱作用,剪力由拱直接传给支座
- C. 设计时不计算剪切承载力
- D. 板内剪力较小,通常混凝土本身就足以承担

5. 当少筋梁的受拉钢筋刚屈服时,梁正截面的承载能力()。
- A. 达到最大值 B. 超过最大值
- C. 离达到最大值还有较大一段距离 D. 仍会增长
6. 钢筋混凝土单筋梁正截面的有效高度是指()。
- A. 受拉混凝土边缘至受压钢筋截面重心的距离
- B. 受压混凝土合力作用点至受拉钢筋截面重心的距离
- C. 受压混凝土边缘至受拉钢筋截面重心的距离
- D. 受拉混凝土合力作用点至受压钢筋截面重心的距离
7. 下列关于钢筋混凝土单筋梁 $\rho_{\max}$ 值的说法正确的是()。
- A. $\rho_{\max}$ 是个定值
- B. 钢筋等级高, $\rho_{\max}$ 小
- C. 混凝土等级高,同时钢筋等级高, $\rho_{\max}$ 小
- D. 混凝土等级低,同时钢筋等级高, $\rho_{\max}$ 小
8. 相同的梁,由于剪跨比不同,斜截面破坏形态会不同。其中剪切承载力最大的破坏形态是()。
- A. 斜拉破坏形态 B. 剪压破坏形态
- C. 斜压破坏形态 D. 剪弯破坏形态
9. 在梁的斜截面设计中,要求箍筋间距 $S \leq S_{\max}$,其目的是()。
- A. 保证箍筋发挥作用 B. 防止发生斜拉破坏
- C. 防止发生斜压破坏 D. 避免斜裂缝过宽
10. 大偏心受压构件的破坏特征是()。
- A. 靠近纵向力作用一侧的钢筋和混凝土应力不能确定,而另一侧的钢筋受拉屈服
- B. 远离纵向力作用一侧的钢筋首先受拉屈服,随后另一侧钢筋受压屈服、混凝土被压碎
- C. 远离纵向力作用一侧的钢筋应力不能确定,而另一侧钢筋受压屈服、混凝土被压碎
- D. 靠近纵向力作用一侧的钢筋受拉屈服,随后另一侧钢筋受压屈服、混凝土被压碎
11. 钢筋混凝土柱发生小偏压破坏的条件是()。
- A. 受拉钢筋配置过少
- B. 偏心距较大,且受拉钢筋配置不多
- C. 偏心距较大,但受压钢筋配置过多
- D. 偏心距较小,或偏心距较大但受拉钢筋配置过多

12. 在设计双筋梁、大偏压和大偏拉构件时,要求 $x \geq 2a_s'$ 的条件是为了()。

- A. 防止受压钢筋压屈
- B. 保证受拉钢筋屈服
- C. 避免 $f_y' > 400\text{N/mm}^2$
- D. 保证受压钢筋在构件破坏时能达到设计屈服强度 f_y'

13. 钢筋混凝土非对称配筋小偏心受拉构件截面设计时,()。

- A. A_s 、 A_s' 最终都达到屈服强度,截面上有受压区
- B. A_s 最终受拉不屈服,截面上没有受压区
- C. A_s 、 A_s' 最终都达到屈服强度,截面上没有受压区
- D. A_s' 最终受拉屈服,截面上有受压区

14. 验算钢筋混凝土受弯构件裂缝宽度和挠度的目的是()。

- A. 使构件能够带裂缝工作
- B. 使构件满足正常使用极限状态的要求
- C. 使构件满足承载能力极限状态的要求
- D. 使构件能在弹性阶段工作

15. 在验算受弯构件挠度时,出现 $f > [f]$ 时,通常采取()的措施最有效。

- A. 加大截面的高度
- B. 提高混凝土强度等级
- C. 加大截面的宽度
- D. 提高钢筋的强度等级

得 分	评卷人

二、判断题(每小题 2 分,共 20 分,将判断结果填入括弧,以√表示正确,以×表示错误)

- 16. 工程实践中主要利用混凝土的抗压强度和钢筋的抗拉强度。()
- 17. 对有明显屈服点的钢筋,设计时其强度标准值取值依据是条件屈服强度。()
- 18. 一般来说,设计使用年限长,设计基准期可能长一些;设计使用年限短,设计基准期可能短一些。()
- 19. 剪跨比是影响集中荷载作用下无腹筋梁受剪承载力的主要因素。()
- 20. 梁发生斜截面弯曲破坏,可能是由于钢筋弯起位置有误。()
- 21. 在轴心受压长柱中,不论受压钢筋在构件破坏时是否屈服,构件的最终承载力都是由混凝土被压碎来控制的。()

22. 静定的受扭构件,由荷载产生的扭矩是由构件的静力平衡条件确定的,与受扭构件的扭转刚度无关,此时称为协调扭转。()

23. 小偏心受拉构件为全截面受拉,大偏心受拉构件截面上为部分受压部分受拉。()

24. 后张法预应力混凝土构件,预应力是靠钢筋与混凝土之间的粘结力来传递的。()

25. 无粘结预应力混凝土结构通常与后张预应力工艺相结合。()

得 分	评卷人

三、简答题(每小题 6 分,共 30 分)

26. 混凝土结构有哪些优点和缺点?

27. 什么叫做作用效应? 什么叫做结构抗力?

28. 在受弯构件正截面承载力计算中, ξ_b 的含义及其在计算中的作用各是什么?

29. 根据纵筋配筋率不同,简述钢筋混凝土梁受弯破坏的三种形式及其破坏特点?

30. 公路桥涵按承载力极限状态和正常使用极限状态进行结构设计,在设计中应考虑哪 4 种设计状况? 分别应进行哪种设计?

得 分	评卷人

四、计算题(每小题 10 分,共 20 分)

31. 已知预制矩形截面梁 $b \times h = 250\text{mm} \times 600\text{mm}$, 处于一类环境, 已配置 4 根直径 22mmHRB400 级纵向受拉钢筋(单排布置), 混凝土强度等级为 C25, 试计算该梁所能承受的弯矩设计值。

已知: 梁的纵筋保护层厚度 $c = 25\text{mm}$, HRB400 级钢筋 $f_y = 360\text{N/mm}^2$, C25 级混凝土 $f_c = 11.9\text{N/mm}^2$, 受拉钢筋截面积 $A_s = 1520\text{mm}^2$, $\alpha_1 = 1.0$, $x = \frac{f_y A_s}{\alpha_1 f_c b}$, $\xi_b = 0.518$,

$$M_u = \alpha_1 f_c b x (h_0 - \frac{x}{2})。$$

32. 承受均布荷载设计值 q 作用下的矩形截面简支梁, 安全等级二级, 处于一类环境, 截面尺寸 $b \times h = 200\text{mm} \times 550\text{mm}$, 混凝土为 C30 级, 箍筋采用 HPB300 级钢筋。梁净跨度 $l_n = 4.0\text{m}$ 。梁中已配有双肢 $\phi 8 @ 200$ 箍筋, 试求该梁按斜截面承载力要求所能承担的荷载设计值 q 。

已知: C30 混凝土 $f_t = 1.43\text{N/mm}^2$, HPB300 级钢筋的 $f_{yv} = 270\text{N/mm}^2$, $h_0 = 515\text{mm}$, $A_{sv1} = 50.3\text{mm}^2$, $V_u = 0.7 f_t b h_0 + f_{yv} \frac{n A_{sv1}}{s} h_0$, $V = \frac{1}{2} q l_n$ 。

密封线内不要答题

试卷代号:11257

2022年秋季学期考试
混凝土结构设计原理 参考答案

2023年1月

一、单项选择题(每小题2分,共30分,在每小题列出的四个选项中只有一个选项是符合题目要求的,请将正确选项前的字母填在题目中的括号内)

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

二、判断题(每小题2分,共20分,将判断结果填入括弧,以√表示正确,以×表示错误)

16. √
17. ×
18. √
19. √
20. √
21. ×
22. ×
23. √
24. ×
25. √

三、简答题(每小题6分,共30分)

26. 混凝土结构有哪些优点和缺点?

答:混凝土结构的主要优点在于:取材较方便、承载力高、耐久性佳、整体性强、耐火性优、可模性好、节约钢材、保养维护费用低。

混凝土结构存在的缺点主要表现在:自重大、抗裂性差、需用大量模板、施工受季节性影响。

27. 什么叫做作用效应? 什么叫做结构抗力?

答:直接作用和间接作用施加在结构构件上,由此在结构内产生内力和变形(如轴力、剪力、弯矩、扭矩以及挠度、转角和裂缝等),称为作用效应。

结构抗力是指整个结构或结构构件承受作用效应(即内力和变形)的能力,如构件的承载能力、刚度等。

28. 在受弯构件正截面承载力计算中, ξ_b 的含义及其在计算中的作用各是什么?

答: ξ_b 是超筋梁和适筋梁的界限,表示当发生界限破坏即受拉区钢筋屈服与受压区砼外边缘达到极限压应变同时发生时,受压区高度与梁截面的有效高度之比。其作用是,在计算中,用 ξ_b 来判定梁是否为超筋梁。

29. 根据纵筋配筋率不同,简述钢筋混凝土梁受弯破坏的三种形式及其破坏特点?

答:(1)适筋破坏;适筋梁的破坏特点是:受拉钢筋首先达到屈服强度,经过一定的塑性变形,受压区混凝土被压碎,属延性破坏。

(2)超筋破坏;超筋梁的破坏特点是:受拉钢筋屈服前,受压区混凝土已先被压碎,致使结构破坏,属脆性破坏。

(3)少筋破坏;少筋梁的破坏特点是:一裂即坏,即混凝土一旦开裂受拉钢筋马上屈服,形成临界斜裂缝,属脆性破坏。

30. 公路桥涵按承载力极限状态和正常使用极限状态进行结构设计,在设计中应考虑哪4种设计状况? 分别应进行哪种设计?

答:在公路桥涵的设计中应考虑以下4种设计状况:

(1)持久状况:桥涵建成后承受自重、车辆荷载等持续时间很长的结构使用情况。该状况下的桥涵应进行承载力极限状态和正常使用极限状态设计。

(2)短暂状况:桥涵施工过程中承受临时性作用及维修时的情况等。该状况下的桥涵应作承载力极限状态设计,必要时才做正常使用极限状态设计。

(3)偶然状态:桥涵使用过程中可能偶然出现的如撞击等情况。该状况下桥涵仅作承载力极限状态设计。

(4)地震状况:桥涵使用过程中遭受地震时的情况,在抗震设防地区必须考虑地震状况。地震状况下,结构及结构构件设计应符合公路工程抗震规范的规定。

四、计算题(每小题10分,共20分)

31. 解:

计算截面受压区高度, $x = \frac{f_y A_s}{\alpha_1 f_c b} = \frac{360 \times 1520}{1.0 \times 11.9 \times 250} = 184\text{mm}$;(4分)

计算截面有效高度, $h_0 = h - a_s = 600 - 25 - \frac{22}{2} = 600 - 36 = 564\text{mm}$;(1分)

$x = 184\text{mm} < \xi_b h_0 = 0.518 \times 564 = 292.152\text{mm}$,满足要求;(1分)

该梁所能承受的弯矩设计值,

$$\begin{aligned} M_u &= \alpha_1 f_c b x (h_0 - \frac{x}{2}) \\ &= 1.0 \times 11.9 \times 250 \times 184 \times (564 - \frac{184}{2}) \\ &= 2.58 \times 10^8 \text{N} \cdot \text{mm} \quad (4 \text{分}) \end{aligned}$$

32. 解:首先,计算简支梁所能承担的剪力。

$$\begin{aligned} V_u &= 0.7 f_t b h_0 + f_{yv} \frac{n A_{sv1}}{s} h_0 \\ &= 0.7 \times 1.43 \times 200 \times 515 + 270 \times \frac{2 \times 50.3}{200} \times 515 \\ &= 173.1\text{kN} \quad (5 \text{分}) \end{aligned}$$

然后,计算该梁按斜截面承载力要求所能承担的荷载设计值 q 。

由 $V = \frac{1}{2} q l_n$,则 $q = \frac{2 V_u}{l_n} = \frac{2 \times 173.1}{4} = 86.55\text{kN/m}$ (5分)