

2024 年 10 月高等教育自学考试全国统一命题考试

钢结构

(课程代码 02442)

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. 下列对钢结构特点描述错误的是
 - A. 塑性、韧性好
 - B. 具有良好的耐热性和防火性
 - C. 耐腐蚀性很差
 - D. 适合建造高层和大跨度结构
2. 与焊接结构的疲劳破坏关系不大的是
 - A. 应力循环次数
 - B. 钢结构连接细部构造
 - C. 钢材的牌号
 - D. 残余应力的分布
3. 下列属于正常使用极限状态验算指标的是
 - A. 强度
 - B. 变形
 - C. 疲劳
 - D. 稳定
4. 钢材塑性破坏的特点是
 - A. 变形小
 - B. 变形大
 - C. 没有变形
 - D. 破坏经历的时间非常短
5. 钢材经过应变硬化后,会导致钢材
 - A. 强度提高
 - B. 塑性提高
 - C. 韧性提高
 - D. 可焊性提高
6. 焊接工字形截面简支梁,承受均布荷载作用,钢材 Q235B, $f_y = 235\text{N/mm}^2$,并在支座设置支承加劲肋,梁腹板高度 600mm,厚度 10mm,要求考虑腹板局部稳定性,应该
 - A. 布置纵向和横向加劲肋
 - B. 按计算布置横向加劲肋
 - C. 按构造要求布置加劲肋
 - D. 不用布置加劲肋

7. 焊接残余应力不影响结构构件的
 - A. 静力强度
 - B. 刚度
 - C. 整体稳定性
 - D. 局部稳定性
8. 在静力荷载作用下,钢材承受三向拉应力,易发生
 - A. 塑性破坏
 - B. 疲劳破坏
 - C. 脆性破坏
 - D. 失稳破坏
9. 采用普通螺栓连接时,螺栓杆发生剪断破坏是由于
 - A. 钢板较薄
 - B. 螺栓杆较细
 - C. 螺栓端距较小
 - D. 截面削弱过多
10. 对轴心受压杆整体稳定承载力影响不大的因素是
 - A. 荷载的偏心
 - B. 构件初始弯曲
 - C. 残余应力
 - D. 螺栓孔的局部削弱
11. 两端铰接 T 形截面的理想轴心受压构件,在轴心压力作用下构件可能发生
 - A. 弯扭屈曲或弯曲屈曲
 - B. 弯曲屈曲或扭转屈曲
 - C. 弯扭屈曲或扭转屈曲
 - D. 扭转屈曲或侧扭屈曲
12. 计算两端铰接工字形截面轴心受压构件腹板的临界应力时,板的支承条件可简化为
 - A. 悬臂
 - B. 两边简支,两边自由
 - C. 三边简支,一边自由
 - D. 四边简支
13. 用两个角钢组成 T 形或十字形截面,两个角钢间隔一定距离设置一块垫板,作用是
 - A. 保证两个角钢整体工作
 - B. 增加构件截面的刚度
 - C. 减小构件在平面内的计算长度
 - D. 减小构件在平面外的计算长度
14. 为保证格构式构件的单肢稳定承载力,应控制
 - A. 单肢间距
 - B. 换算长细比
 - C. 单肢长细比
 - D. 构件计算长度
15. 焊接工字形截面简支梁,腹板设置横向加劲肋目的是
 - A. 提高抗弯强度
 - B. 提高抗弯刚度
 - C. 提高整体稳定性
 - D. 提高局部稳定性
16. 受弯构件考虑屈曲后强度时,以下说法正确的是
 - A. 腹板抗剪强度提高
 - B. 现行标准不允许利用屈曲后强度
 - C. 腹板抗剪强度降低
 - D. 承受动力荷载时,可以利用屈曲后强度
17. 两端简支受弯构件整体失稳的形式是
 - A. 弯曲失稳
 - B. 剪切失稳
 - C. 扭转失稳
 - D. 弯扭失稳
18. 验算组合梁变形时,荷载计算采用
 - A. 设计值
 - B. 标准值
 - C. 最大值
 - D. 组合值
19. 钢材的屈服强度是通过哪项试验确定的?
 - A. 冷弯试验
 - B. 冲击试验
 - C. 疲劳试验
 - D. 单向一次拉伸试验
20. 不适合作为主要焊接承重结构的钢材是
 - A. Q355B
 - B. Q355C
 - C. Q235A
 - D. Q235B

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。

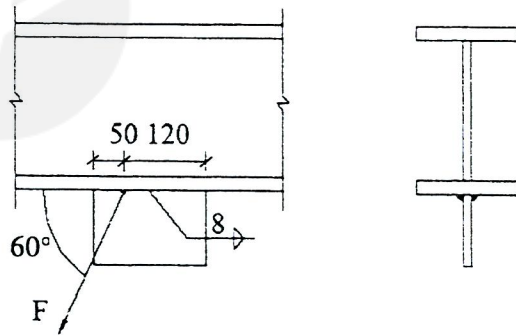
- 随着钢材中磷的含量增加,会使钢材_____。
- 冷弯性能试验是判断钢材_____能力和冶金质量的综合指标。
- 根据钢材一次拉伸的工作曲线,可以得到 4 个力学性能指标,具体为:屈服点、_____,伸长率和弹性模量。
- 对于 10.9 级螺栓,其表达符号中的“.9”表示_____。
- 为保证轴心受压构件正常使用极限状态能够满足要求,通过控制_____来实现。
- 对于单轴对称的轴心受压构件,绕非对称主轴失稳时,会发生_____屈曲现象。
- 实腹式工字形焊接组合截面轴心受压构件,腹板的宽厚比限制值是根据_____条件推出的。
- 受弯构件的整体稳定验算不能满足要求时,可以通过加强_____翼缘的办法来提高稳定承载力。
- 普通螺栓受剪连接时,限制螺栓端距的最小值,是为了避免钢板发生_____破坏。
- 采用高强螺栓摩擦型连接的两块钢板,在剪力作用下利用_____抵抗外力的作用。

三、计算题:本大题共 5 小题,每小题 6 分,共 30 分。(计算结果保留 2 位小数)

Q235 钢截面轴心受压构件的稳定系数

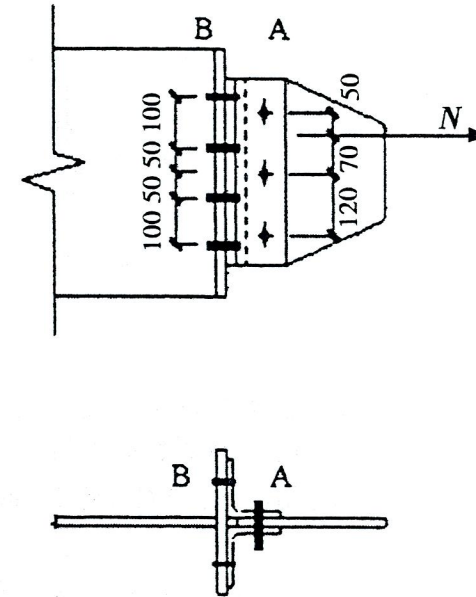
λ	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
φ	0.936	0.918	0.899	0.878	0.856	0.833	0.807	0.780	0.751	0.720
λ	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125
φ	0.688	0.655	0.621	0.587	0.555	0.523	0.492	0.464	0.436	0.411

- 图示连接,受静载 $F = 120\text{kN}$ (设计值),角焊缝焊脚尺寸 $h_f = 8\text{mm}$,钢材 Q235B,手工焊,焊条 E43 型,角焊缝强度设计值为 160N/mm^2 ,验算焊缝强度是否满足要求。



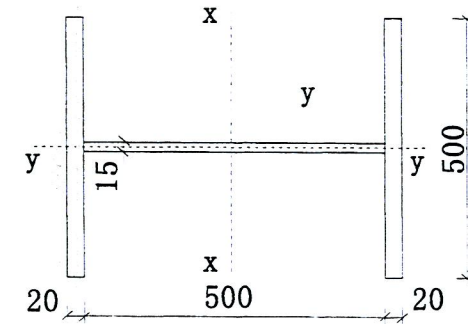
题 31 图

- 如图所示节点,通过双角钢采用高强度螺栓摩擦型连接,承受力 $N = 150\text{kN}$ (设计值),采用 10.9 级 M20 螺栓,孔径 21.5mm,接触面采用喷砂处理, $f = 215\text{N/mm}^2$,预拉力 $P = 155\text{kN}$,摩擦面的抗滑移系数 $\mu = 0.45$,验算 A、B 处螺栓连接强度是否满足要求。



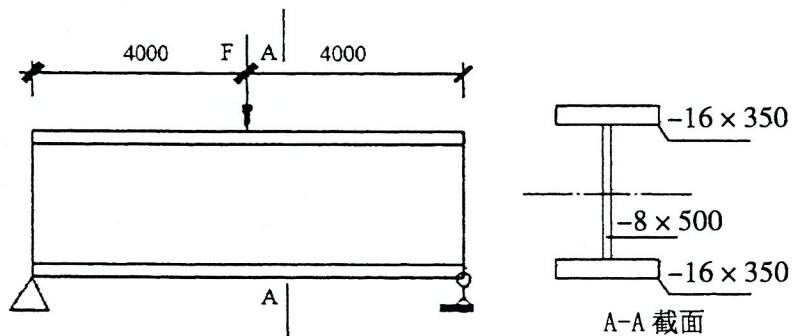
题 32 图

- 图示为一轴心受压柱的工字形截面,该柱承受轴心压力设计值 $N = 4600\text{kN}$,计算长度为 $l_{0x} = 7500\text{mm}$, $l_{0y} = 4500\text{mm}$, $A = 27500\text{mm}^2$, $I_x = 150890\text{cm}^4$, $I_y = 41667\text{cm}^4$,钢材为 Q235B, $f = 215\text{N/mm}^2$,验算该柱的整体稳定承载力是否满足要求。



题 33 图

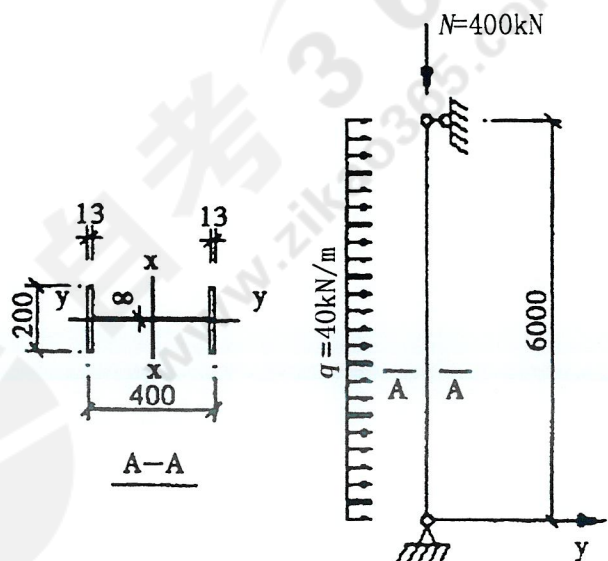
34. 已知一焊接工字形截面简支梁, 承受静力荷载, 集中力设计值 $F = 240\text{kN}$, 钢材 Q235B, 钢材的强度设计值 $f = 215\text{N/mm}^2$, $\gamma_x = 1.05$, $I_x = 82880\text{cm}^4$, $I_y = 11433\text{cm}^4$, 对梁的最大弯曲正应力进行验算。



题 34 图

35. 图示压弯构件, 承受静力荷载作用设计值 $N = 400\text{kN}$, $q = 40\text{kN/m}$, 钢材 Q235, $f = 215\text{N/mm}^2$, 截面 $\text{HN}400 \times 200 \times 8 \times 13$, $A = 84.12\text{cm}^2$, $I_x = 23700\text{cm}^4$, $W_x = 1190\text{cm}^3$, $i_x = 16.8\text{cm}$, $\gamma_x = 1.05$, $E = 2.06 \times 10^5\text{N/mm}^2$ 。验算构件在弯矩作用平面内的稳定承载力是否满足要求。

$$\left(\frac{N}{\varphi_x A f} + \frac{\beta_{mx} M_x}{\gamma_x W_x (1 - 0.8N/N'_{Ex}) f} \right) \leq 1.0, \quad N'_{Ex} = \frac{\pi^2 EA}{1.1 \lambda_x^2}, \quad \beta_{mx} = 1.0$$



题 35 图

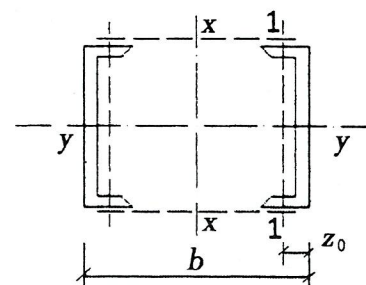
四、分析题:8 分。

36. 构件焊接过程中会产生残余应力, 回答下列问题:

- (1) 焊接残余应力产生的原因。
- (2) 轴心受压构件稳定性分析时如何考虑残余应力的影响?

五、综合题:12 分。(计算结果保留 2 位小数)

37. 已知如图双肢槽钢格构式轴心受压缀条柱, 轴心压力设计值 $N = 1900\text{kN}$, 钢材采用 Q235B, $f = 215\text{N/mm}^2$, 计算长度 $l_{0x} = l_{0y} = 6000\text{mm}$, 两个 32b 槽钢的截面面积 $A = 2 \times 55.1 = 110.2\text{cm}^2$, $i_y = 12.1\text{cm}$, 分肢对自身 1-1 轴的惯性矩 $I_1 = 336\text{cm}^4$, 回转半径 $i_1 = 2.47\text{cm}$, $z_0 = 2.16\text{cm}$, $b = 320\text{mm}$; 单根缀条角钢 $\text{L}45 \times 4$ 的截面面积 $A_1 = 3.49\text{cm}^2$, 试验算柱的整体稳定是否满足要求。



题 37 图