

## 2022年4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. 建造大跨度结构采用钢结构是由于
  - A. 钢材有良好的可焊性
  - B. 钢材有良好的耐热性
  - C. 钢材有不渗漏的特性
  - D. 钢材有较高强度
2. 在钢材的化学成分中,影响钢材可焊性的化学元素是
  - A. 硫
  - B. 磷
  - C. 碳
  - D. 氮
3. 按照结构发生破坏产生的严重程度,将结构分成三个安全等级,安全等级为一级的结构重要性系数为
  - A. 1.2
  - B. 1.1
  - C. 1.0
  - D. 0.9
4. 吊车梁的疲劳计算采用的结构设计方法是
  - A. 容许应力幅法
  - B. 以概率理论为基础的极限状态设计方法
  - C. 经验设计法
  - D. 半概率设计法
5. 钢梁的跨度或荷载较小时应优先选用
  - A. 型钢梁
  - B. 组合梁
  - C. 蜂窝梁
  - D. 箱型梁
6. 属于承重构件承载能力极限状态计算内容的是
  - A. 梁的挠度
  - B. 柱的侧移
  - C. 梁的震动频率
  - D. 柱的局部稳定性

7. 钢材的强度设计值是钢材的
  - A. 比例极限
  - B. 屈服强度除以抗力分项系数
  - C. 屈服强度
  - D. 抗拉强度除以抗力分项系数
8. 影响高强度螺栓摩擦系数的主要因素是
  - A. 螺栓的性能等级
  - B. 设计预拉力值
  - C. 接触面的处理方法
  - D. 螺栓杆的直径
9. 条件相同情况下,哪种荷载作用梁的临界弯矩最小?
  - A. 纯弯曲
  - B. 均布荷载
  - C. 多个集中荷载
  - D. 一个集中荷载作用在跨中
10. 与框架柱的计算长度系数无关的因素是
  - A. 框架柱的支承条件
  - B. 基础的约束条件
  - C. 柱的高度
  - D. 梁柱线刚度的比值
11. 可用于承重结构的钢材是
  - A. Q195, Q235
  - B. Q345, Q390
  - C. Q215, Q235
  - D. Q420, 35号钢
12. 强度设计值最高的钢板的厚度为
  - A. 8mm
  - B. 10mm
  - C. 20mm
  - D. 30mm
13. 格构式轴心受压构件的整体稳定计算时,采用换算长细比目的是
  - A. 考虑剪切变形的不利影响
  - B. 考虑弯曲变形的不利影响
  - C. 实现等稳定设计
  - D. 保证单肢稳定
14. 工字形轴心受压构件在弯矩作用平面内的失稳实质是
  - A. 弯扭屈曲
  - B. 弯曲屈曲
  - C. 扭转屈曲
  - D. 弹性屈曲
15. 产生焊接应力的主要原因是
  - A. 焊件的厚度
  - B. 焊接方式
  - C. 工作环境
  - D. 焊接时热量分布不均
16. 确定角焊缝的最小焊脚尺寸公式为: $h_{\min} \geq 1.5\sqrt{t}$ ,  $t$ 是
  - A. 较薄焊件的厚度
  - B. 较厚焊件的厚度
  - C. 焊缝的有效厚度
  - D. 焊脚尺寸
17. 螺栓栓杆发生剪断破坏的可能原因是
  - A. 边距小
  - B. 栓距小
  - C. 栓杆直径小
  - D. 钢板薄
18. 桁架结构上弦杆平面内的计算长度可以取
  - A. 杆件几何长度
  - B. 弦杆侧向支撑点间距
  - C. 杆件几何长度的0.8倍
  - D. 杆件几何长度的0.9倍
19. 设置于坡屋面上的檩条是
  - A. 单向受弯构件
  - B. 双向受弯构件
  - C. 单向压弯构件
  - D. 双向压弯构件
20. 轻钢屋架的腹杆合理的截面形式是
  - A. 十字形钢截面
  - B. T形钢截面
  - C. 双角钢截面
  - D. 单角钢截面

## 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. 钢材的单向拉伸直至破坏属于静力荷载作用,历经弹性、弹塑性、                    、强化四个阶段。
22. 我国目前推荐使用的碳素结构钢是                    钢。
23. 高强度螺栓摩擦型连接的抗剪设计准则是外力不超过                    。
24. 轴心受压构件的抗扭刚度不足,产生扭转而破坏的现象称为轴心压杆的                    。
25. 为消除焊缝起点和终点焊口的缺陷,施焊时可在对接焊缝两端设置                    。
26. 型钢钢号 HW100 × 100 中,字母 HW 表示                    。
27. 普通钢屋架在杆件的交汇处需设置                    ,目的是交汇于此的各杆内力实现平衡。
28. 需要计算疲劳的单向压弯构件,强度验算时截面的塑性发展系数取                    。
29. 轴心受压构件根据截面形式、加工方法、残余应力分布模式和组合柱钢板的厚度计算确定的稳定曲线,《钢结构设计规范》按照相近的计算结果确定                    类稳定曲线。
30. 对于冷弯薄壁型钢梁,不考虑截面的塑性发展,即以截面的                    作为正应力的极限状态。

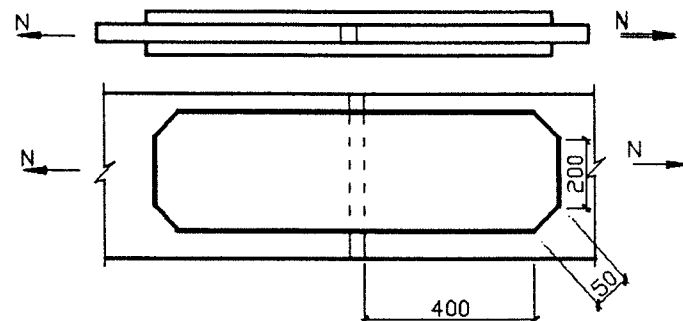
三、计算题:本大题共 5 小题,每小题 6 分,共 30 分。(计算结果保留 2 位小数)

(Q235 钢材:强度设计值  $f = 215\text{N/mm}^2$ ,  $f_v = 125\text{N/mm}^2$ ;工字形截面塑性发展系数  $\gamma_x = 1.05$ , 钢材弹性模量  $E = 206\text{kN/mm}^2$ )

b 类截面轴心受压构件的稳定系数  $\varphi$

$\lambda\sqrt{\frac{f_y}{235}}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	0.970	0.967	0.963	0.960	0.957	0.953	0.950	0.946	0.943	0.939
30	0.936	0.932	0.929	0.925	0.922	0.918	0.914	0.910	0.906	0.903
40	0.899	0.895	0.891	0.887	0.884	0.880	0.876	0.872	0.868	0.865
50	0.856	0.852	0.847	0.842	0.838	0.833	0.828	0.823	0.818	0.813

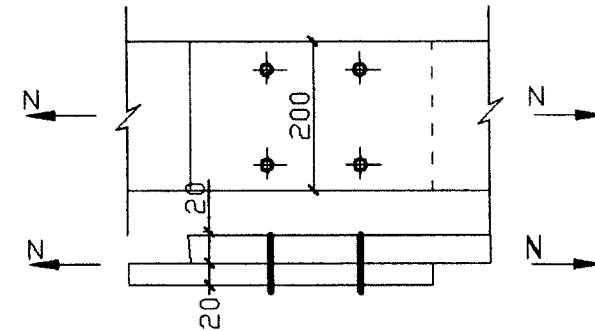
31. 如图所示菱形拼接盖板的角焊缝连接,计算此连接承受的拉力  $N$ 。  
已知:拼接板连接处焊缝长度如图所示,三面围焊,焊脚尺寸  $h_f = 8\text{mm}$ ,焊缝强度  $f_t^w = 160\text{N/mm}^2$ 。



题 31 图

32. 如图所示采用 8.8 级承压型高强度螺栓连接,验算该连接处螺栓强度和板的净截面强度。

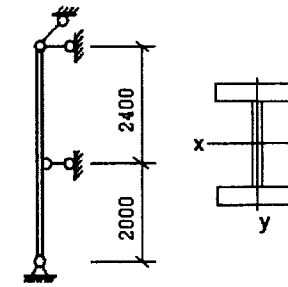
已知:钢材 Q235,该连接能够承受静力荷载设计值  $N = 350\text{kN}$ 。螺栓直径  $d = 22\text{mm}$ ,孔径  $d_0 = 23.5\text{mm}$ 。8.8 级螺栓: $f_t^b = 250\text{N/mm}^2$ ,  $f_c^b = 470\text{N/mm}^2$ 。



题 32 图

33. 计算如图所示的焊接工字形截面柱能够承受的压力  $N$ 。

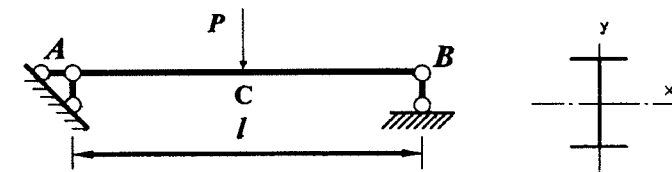
已知:钢材为 Q235,截面参数:面积  $A = 450\text{cm}^2$ ,  $I_x = 450 \times 10^6\text{mm}^4$ ,  $I_y = 270 \times 10^6\text{mm}^4$ 。绕  $x$  轴和  $y$  轴均为 b 类截面。



题 33 图

34. 验算如图受跨中集中荷载作用简支梁的正应力和剪应力。

已知:Q235 钢材,跨长  $l = 5\text{m}$ ,集中荷载  $P = 150\text{kN}$ 。选用 I36a 型钢,截面参数:截面面积  $A = 76.3\text{cm}^2$ ,  $W_x = 875\text{cm}^3$ ,  $I_x/S_x = 30.7\text{cm}$ ,  $t_w = 15.8\text{mm}$ 。

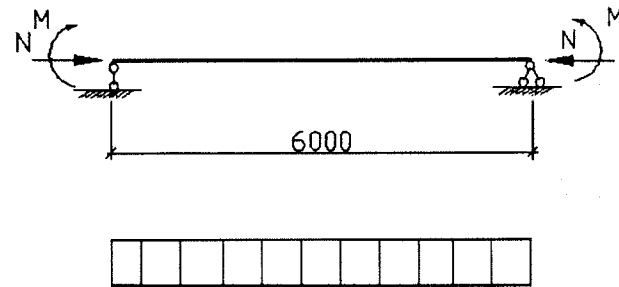


题 34 图

35. 验算如图所示工字形截面压弯构件平面内稳定性。

已知:跨长6m,轴心压力  $N = 250\text{kN}$ ,弯矩  $M = 1500\text{kN}\cdot\text{m}$ ,选用Q235钢,截面参数:面积  $A = 200\text{cm}^2$ ,截面模量  $W_{nx} = 3000\text{cm}^3$ ,回转半径  $i_x = 20\text{cm}$ 。

(已知:平面内稳定验算公式:  $\frac{N}{\varphi_x A} + \frac{\beta_{mx} M_x}{\gamma_x W_{nx} (1 - 0.8 \frac{N}{N'_{Ex}})} \leq f$ ,其中  $N'_{Ex} = \frac{\pi^2 EA}{1.1\lambda_x^2}$ ,  $\beta_{mx} = 0.3$ )



M图

题35图

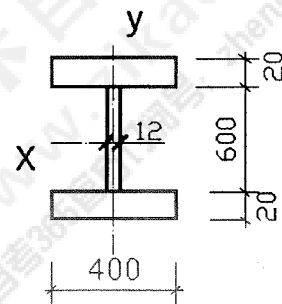
四、分析题:8分。

36. 说明现阶段钢结构连接的主要形式,并分析各种连接形式的优缺点。

五、综合题:12分。(计算结果保留2位小数)

37. 验算厂房轴心受压柱的整体稳定性。

已知:钢材Q235,截面尺寸如图所示,翼缘为焰切边,柱对两个主轴的计算长度分别为  $l_{ox} = 8\text{m}$ ,  $l_{oy} = 4\text{m}$ 。压力设计值  $N_{max} = 3000\text{kN}$ 。



题37图

轴心受压构件的截面分类(板厚  $t < 40\text{mm}$ )

截面形式		对 $x$ 轴	对 $y$ 轴
焊接工字形截面	翼缘为焰切边	$b$ 类	$b$ 类
	翼缘为轧制或剪切边	$b$ 类	$c$ 类