

全国 2016 年 4 月高等教育自学考试  
钢结构试题  
课程代码 :02442

请考生按规定用笔将所有试题的答案涂、写在答题纸上。

选择题部分

注意事项：

1. 答题前，考生务必将自己的考试课程名称、姓名、准考证号用黑色字迹的签字笔或钢笔填写在答题纸规定的位置上。
2. 每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题纸上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。不能答在试题卷上。

**一、单项选择题(本大题共 20 小题,每小题 2 分,共 40 分)**

在每小题列出的四个备选项中只有一个符合题目要求的，请将其选出并将“答题纸”的相应代码涂黑。错涂、多涂或未涂均无分。

1. 体现钢材塑性性能的指标是

- |        |         |
|--------|---------|
| A. 屈服点 | B. 强屈比  |
| C. 延伸率 | D. 抗拉强度 |

2. 同类钢种的钢板，厚度越大

- |         |             |
|---------|-------------|
| A. 强度越低 | B. 塑性越好     |
| C. 韧性越好 | D. 内部构造缺陷越少 |

3. 在构件发生断裂破坏前，有明显先兆的情况是

- |         |          |
|---------|----------|
| A. 脆性破坏 | B. 塑性破坏  |
| C. 局部破坏 | D. 非延性破坏 |

4. 钢材中磷含量超过限制时，钢材可能会出现

- |       |       |
|-------|-------|
| A. 冷脆 | B. 热脆 |
| C. 蓝脆 | D. 徐变 |

5. 下列与钢构件发生脆性破坏无直接关系的因素是

- |             |          |
|-------------|----------|
| A. 钢材屈服点的大小 | B. 钢材含碳量 |
| C. 负温环境     | D. 应力集中  |

6. 冲击功  $a_k$  是钢材的  
A. 韧性性能指标      B. 强度性能指标  
C. 塑性性能指标      D. 冷加工性能指标
7. 吊车梁的受拉下翼缘板边加工, 疲劳强度最高的是  
A. 两侧边为轧制边  
B. 两侧边为火焰切割边  
C. 一侧边为轧制边, 另一侧边为火焰切割边  
D. 一侧边为刨边, 另一侧边为火焰切割边
8. 钢材在复杂应力状态下的屈服条件是下列哪项等于单向拉伸时的屈服点?  
A. 最大主拉应力  $\sigma_1$       B. 最大剪应力  $\tau_1$   
C. 最大主压应力  $\sigma_3$       D. 折算应力  $\sigma_{eq}$
9. 钢材的力学性能指标, 是通过什么实验确定?  
A. 承受剪切      B. 承受弯曲  
C. 单向拉伸      D. 两向和三向受力
10. Q235 与 Q345 两种不同强度的钢材进行手工焊接时, 焊条应采用  
A. E55 型      B. E50 型  
C. E43 型      D. H10MnSi
11. 在搭接连接中, 为了减小焊接残余应力, 其搭接长度不得小于较薄焊件厚度的  
A. 5 倍      B. 10 倍  
C. 15 倍      D. 20 倍
12. 焊接工字形等截面简支梁, 在何种情况下, 整体稳定系数最高?  
A. 跨度中央一个集中荷载作用时  
B. 跨间三分点处各有一个集中荷载作用时  
C. 全跨均匀荷载作用时  
D. 梁两端有使其产生同向曲率、数值相等的端弯矩的荷载作用时
13. 验算工字形组合截面轴心受压构件翼缘和腹板的局部稳定性时, 计算公式中的长细比为  
A. 绕强轴的长细比      B. 绕弱轴的长细比  
C. 两方向长细比的较大值      D. 两方向长细比的较小值
14. 屋架上弦横向水平支撑一般设置在房屋两端或温度区段的第一或第二柱间, 其间距不宜大于  
A. 40m      B. 50m  
C. 60m      D. 80m
15. 计算长度一定的轴心压杆回转半径增大, 其稳定承载力  
A. 提高      B. 降低  
C. 不变      D. 不能确定

16. 支承加劲肋进行稳定计算时,计算面积应包括加劲肋两端一定范围内的腹板面积,该范围是

- A.  $15t_w$
- B.  $13t_w$
- C.  $11t_w$
- D.  $9t_w$

17. 部分焊透坡口焊缝的强度计算应按下列哪种焊缝强度计算公式计算?

- A. 坡口焊缝
- B. 角焊缝
- C. 对接焊缝
- D. 斜焊缝

18. 无集中荷载作用时,焊接工字梁翼缘与腹板焊缝主要承受

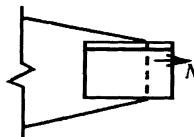
- A. 竖向剪力
- B. 竖向剪力及水平剪力联合作用
- C. 水平剪力
- D. 压力

19. 高强度螺栓摩擦型连接和承压型连接主要区别是

- A. 预拉力不同
- B. 连接处构件接触面的处理方法不同
- C. 采用的材料等级不同
- D. 设计计算方法不同

20. 等边角钢与节点板仅采用侧面焊缝连接(如图所示),角钢受轴心  $N = 500\text{kN}$ ,肢背焊缝受力为

- A.  $150\text{kN}$
- B.  $325\text{kN}$
- C.  $350\text{kN}$
- D.  $375\text{kN}$



题 20 图

## 非选择题部分

注意事项:

用黑色字迹的签字笔或钢笔将答案写在答题纸上,不能答在试题卷上。

### 二、填空题(本大题共 10 小题,每小题 1 分,共 10 分)

21. 钢结构规范规定,对接焊缝按焊接质量可以分为三个级别,需要进行验算的是\_\_\_\_\_级焊缝。

22. 钢材在  $250^\circ\text{C}$ 附近出现抗拉强度提高,冲击韧性下降的现象,称为\_\_\_\_\_。

23. 确定轴心受压柱的柱脚底板厚度,通常按照底板为\_\_\_\_\_受力构件来计算。

24. 对于直接承受动力荷载的结构,计算正面直角焊缝受力时  $\beta_f$  取\_\_\_\_\_。

25. 梁的建筑高度是指楼板顶面到梁的底面之间的高度,它决定了梁的\_\_\_\_\_高度。

26. 某承受轴向拉力的钢板  $-250 \times 10 \times 1000$ ,沿钢板宽度方向有两个直径为  $25\text{mm}$  的螺栓孔,钢板承受的拉力设计值为  $400\text{kN}$ ,钢板截面上的拉应力为\_\_\_\_\_  $\text{N/mm}^2$ 。

27. 单轴对称截面的轴心受压构件,当构件绕对称轴失稳时发生\_\_\_\_\_屈曲。
28. 焊接组合梁腹板中,布置横向加劲肋是为防止\_\_\_\_\_引起的局部失稳。
29. 为改善屋架外观和使用条件,对于两端铰接且跨度  $L \geq 24m$  的梯形屋架,当下弦无曲折时可起拱,起拱高度一般为跨度  $L$  的\_\_\_\_\_。
30. 通过钢材标准试件的单向拉伸试验,可确定钢材的抗拉强度、屈服点强度和\_\_\_\_\_等力学性能指标。

### 三、计算题(本大题共 5 小题,每小题 6 分,共 30 分)

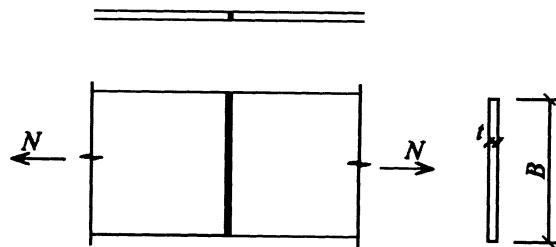
参考数值:Q235 钢材,强度设计值  $f = 215N/mm^2$ ,  $f_v = 125N/mm^2$ ; Q345 钢材,  
 $f = 310N/mm^2$ ,  $f_v = 180N/mm^2$ ;工字形截面塑性发展系数  $\gamma_s = 1.05$ ,钢材弹性模量  $E = 206N/mm^2$ 。

b 类截面轴心受压构件的稳定系数  $\varphi$  见下表

$\lambda \sqrt{\frac{f_y}{235}}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
40	0.899	0.895	0.891	0.960	0.870	0.882	0.878	0.874	0.870	0.861
110	0.493	0.487	0.481	0.475	0.470	0.464	0.458	0.453	0.447	0.442

31. 如图所示两块钢板的对接连接,验算焊缝强度。(6 分)

已知截面尺寸  $B = 400mm$ ,  $t = 12mm$ ,轴心拉力设计值  $N = 1000kN$ ,钢材为 Q345 级钢,E50 型焊条,采用手工焊,  $f_w = 265N/mm^2$ ,焊接时不采用引弧板,焊缝质量为三级。



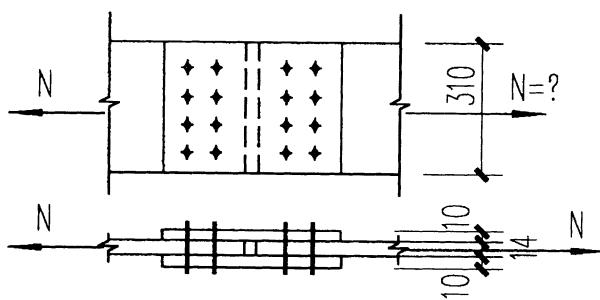
题 31 图

32. 如图所示两块钢板的普通螺栓群连接。求该连接的最大承载力  $N_0$ 。(6 分)

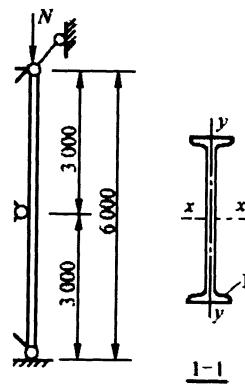
已知钢板截面为  $310mm \times 14mm$ ,拼接板截面为  $310mm \times 10mm$ ,钢材为 Q235, C 级螺栓 M20,  $f_v^b = 140N/mm^2$ ,  $f_c^b = 305N/mm^2$ 。

33. 如图所示为两端铰接支柱, 截面无孔眼削弱, 计算此支柱的压力设计值  $N_0$ 。(6 分)

已知: 构件选用 I32a, 面积  $A = 67 \text{ cm}^2$ ,  $i_x = 12.8 \text{ cm}$ ,  $i_y = 2.62 \text{ cm}$ 。钢材为 Q235, 容许长细比  $[\lambda] = 150$ 。



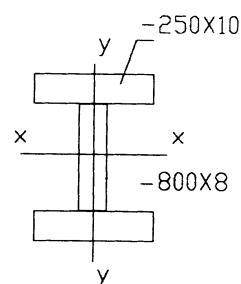
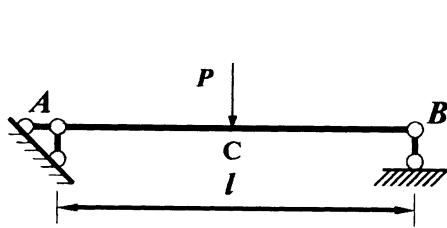
题 32 图



题 33 图

34. 验算如图受跨中集中荷载作用简支梁翼缘与腹板交接处的强度。(6 分)

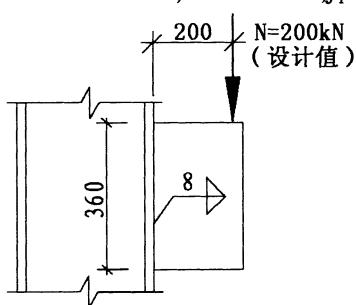
已知: Q235 号钢材, 跨中  $M_{\max} = 600 \text{ kN} \cdot \text{m}$ ,  $V_{\max} = 100 \text{ kN}$ ; 截面尺寸如图, 截面惯性矩  $I_x = 116145.8 \text{ cm}^4$ 。



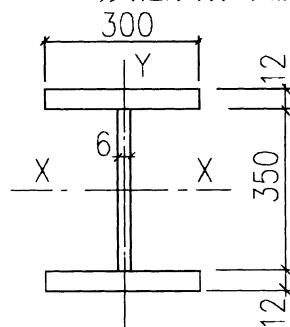
题 34 图

35. 验算图示承受静力荷载的两块钢板 T 型连接中角焊缝的强度。(6 分)

已知:  $M = 40 \text{ kN} \cdot \text{m}$ ,  $V = 200 \text{ kN}$ ,  $f_f'' = 160 \text{ N/mm}^2$ ,  $h_f = 8 \text{ mm}$ , 其他条件如图所示, 设有引弧板。



题 35 图



题 36 图

#### 四、分析题(8分)

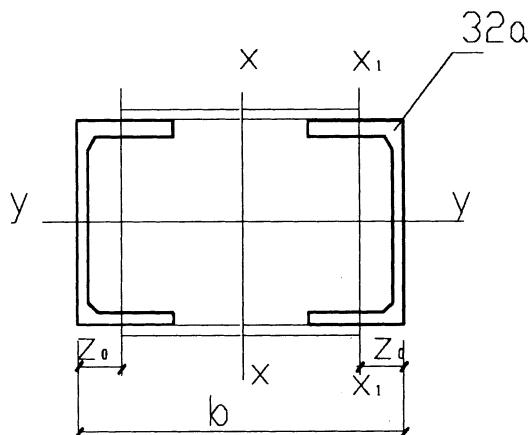
36. 分析图示实腹式轴压柱, 截面尺寸如图, 柱长细比  $\lambda_x = 56$ ,  $\lambda_y = 60$ , 绕x轴、y轴都属于B类截面, 钢材Q345。(提示: 腹板:  $\frac{h_0}{t_w} < (25 + 0.5\lambda)\sqrt{\frac{235}{f_y}}$ )

- ① 试判断该柱在轴心压力作用下, 可能发生哪种失稳? 为什么?
- ② 腹板是否会局部失稳?
- ③ 如局部稳定不满足要求, 应采取何种措施?

#### 五、综合题(12分)

37. 验算某支承工作平台的轴心受压缀条柱的整体稳定性是否满足要求。

已知: 钢材为Q235, 截面如图,  $b = 320\text{mm}$ , 柱的计算长度  $l_{oy} = l_{ox} = 6\text{m}$ , 轴心压力设计值为  $1500\text{kN}$ 。型钢选用2[32a, 面积  $A = 2 \times 48.7\text{cm}^2$ ,  $i_y = 12.5\text{cm}^3$ ,  $I_y = 7598\text{cm}^4$ ,  $I_{x1} = 305\text{cm}^4$ ,  $z_0 = 2.24\text{cm}$ ; 缀条选用2L45×4角钢, 面积  $A_1 = 2 \times 3.49 = 6.98\text{cm}^2$ 。



题37图