

全国 2015 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。

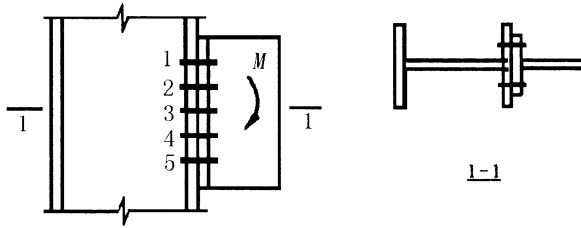
一、单项选择题(本大题共 20 小题,每小题 2 分,共 40 分)

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的,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. 钢材的性能受温度影响,随着温度的降低,钢材的塑性和韧性  
A. 不变  
B. 降低  
C. 升高  
D. 稍有提高,但变化不大
2. 产生焊接残余应力的主要因素是  
A. 钢材的塑性太低  
B. 钢材的弹性模量太低  
C. 焊接时热量分布不均  
D. 焊缝的厚度太小
3. 构件发生破坏前无明显预兆是  
A. 脆性破坏的典型特征  
B. 塑性破坏的典型特征  
C. 强度破坏的典型特征  
D. 失稳破坏的典型特征
4. 考虑到可焊性,钢结构用钢的含碳量一般不大于  
A. 0.6%  
B. 0.25%  
C. 0.2%  
D. 0.15%
5. 两个 Q235 钢构件焊接,采用手工电弧焊,焊条应选用  
A. E43 型  
B. E50 型  
C. E55 型  
D. T50 型



18. 角焊缝的最小焊脚尺寸  $h_{\min} \geq 1.5t_1$ , 最大焊脚尺寸  $h_{\max} \leq 1.2\sqrt{t_2}$ , 式中的  $t_1$  和  $t_2$  分别为
- $t_1$  为腹板厚度,  $t_2$  为翼缘厚度
  - $t_1$  为翼缘厚度,  $t_2$  为腹板厚度
  - $t_1$  为较薄的被连接板件的厚度,  $t_2$  为较厚的被连接板件的厚度
  - $t_1$  为较厚的被连接板件的厚度,  $t_2$  为较薄的被连接板件的厚度
19. 格构柱设置横隔的目的不正确的是
- 保证柱截面几何形状不变
  - 提高柱抗扭刚度
  - 传递必要的剪力
  - 提高柱抗压强度
20. 如图所示弯矩  $M$  作用下的高强度螺栓连接, 螺栓群中和轴的位置在图中哪个螺栓处?



题 20 图

- 1
- 3
- 5
- 计算确定

## 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)

- 钢材的冲击韧性值越小, 钢材抵抗脆性断裂的能力\_\_\_\_\_。
- 随着时间的增长, 钢材强度提高, 塑性和韧性下降的现象称为\_\_\_\_\_。
- 梯形钢屋架的上下弦水平支撑设置在第二柱节间时, 应在第一柱节间设置\_\_\_\_\_系杆, 以传递风荷载。
- 钢结构设计规范规定, 工字形截面的轴压构件, 其翼缘板局部稳定保证条件是根据\_\_\_\_\_的设计原则确定。

25. 正常使用极限状态计算时,受弯构件要限制构件的挠度,拉、压构件要限制构件的\_\_\_\_\_。
26. 轴心受压构件的承载能力极限状态有净截面强度破坏、\_\_\_\_\_和板件局部屈曲。
27. 压弯构件在弯矩作用平面外失稳,其变形形式表现为\_\_\_\_\_。
28. 荷载作用点的位置影响梁的整体稳定,相对于荷载作用于工字形截面简支梁受拉翼缘,当荷载作用于梁的受压翼缘时,其梁的整体稳定性将\_\_\_\_\_。
29. 钢结构设计规范规定,承受静力荷载的侧面角焊缝的最大计算长度不宜大于\_\_\_\_\_,当大于上述规定时,超过部分在计算中不予考虑。
30. 钢材牌号 Q235 - BF,其中 235 表示钢材的屈服点,B 表示\_\_\_\_\_,F 表示沸腾钢。

### 三、计算题(本大题共 5 小题,每小题 6 分,共 30 分)

【参考数值和公式】Q235 钢材,强度设计值  $f = 215\text{N/mm}^2$ ,  $f_v = 125\text{N/mm}^2$ ; Q345 钢材,  $f = 310\text{N/mm}^2$ ,  $f_v = 180\text{N/mm}^2$ ; 工字形截面塑性发展系数  $\gamma_x = 1.05$ ; 钢材弹性模量  $E = 206 \times 10^3\text{N/mm}^2$ ; 平面内稳定验算公式:

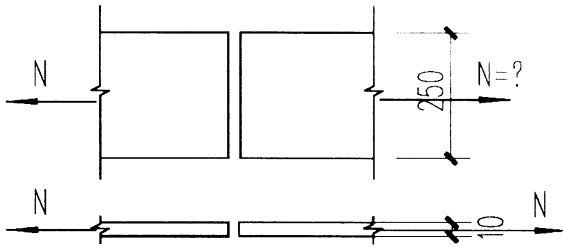
$$\frac{N}{\varphi_x A} + \frac{\beta_{mx} M_x}{\gamma_x W_{1x} (1 - 0.8 \frac{N}{N'_{Ex}})} \leq f, \text{ 其中 } N'_{Ex} = \frac{\pi^2 EA}{1.1 \lambda_x^2}, \beta_{mx} = 0.65 + 0.35 \frac{M_2}{M_1}$$

$b$  类截面轴心受压构件的稳定系数  $\varphi$

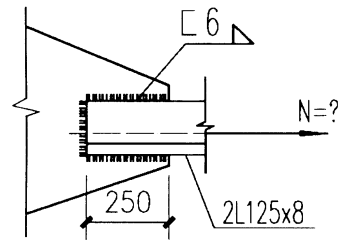
$\lambda \sqrt{\frac{f_y}{235}}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	0.970	0.967	0.963	0.960	0.957	0.953	0.950	0.946	0.943	0.939
30	0.936	0.932	0.929	0.925	0.922	0.918	0.914	0.910	0.906	0.903
40	0.899	0.895	0.887	0.882	0.878	0.874	0.872	0.870	0.865	0.861
50	0.856	0.852	0.847	0.842	0.838	0.833	0.828	0.823	0.818	0.813
70	0.751	0.745	0.739	0.732	0.726	0.720	0.714	0.707	0.701	0.694

31. 如图所示两块钢板的对接连接,求连接所能承受的最大拉力  $N$ 。

已知:截面尺寸  $B = 250\text{mm}$ ,  $t = 10\text{mm}$ ,钢材为 Q235B 级钢, E43 型焊条,采用手工焊,  $f_t^* = 185\text{N/mm}^2$ ,焊接时采用引弧板,焊缝质量为三级。



题 31 图



题 32 图

32. 如图所示双角钢  $2\text{L}125 \times 8$  采用三面围焊和节点板连接,求能承受的最大拉力  $N$ 。

已知:钢材为 Q235,手工焊,焊条为 E43,  $f_f^* = 160\text{N/mm}^2$ ,  $h_f = 6\text{mm}$ ,肢尖和肢背实际焊缝长度均为  $250\text{mm}$ 。等边角钢的内力分配系数  $k_1 = 0.7$ ,  $k_2 = 0.3$ 。

33. 验算两端铰接轴心受压柱的刚度和整体稳定性。

已知:截面为双轴对称焊接工字钢,截面面积  $A = 400\text{cm}^2$ ,  $I_x = 160000\text{cm}^4$ ,  $I_y = 40000\text{cm}^4$ ,计算长度  $l_{0x} = 5\text{m}$ ,  $l_{0y} = 2.5\text{m}$ ,轴向压力设计值  $N = 6000\text{kN}$ ,钢材为 Q235,构件的允许长细比为 150,绕  $x$  轴和  $y$  轴均为 b 类截面。

34. 验算受均布荷载作用简支梁的最大正应力及最大剪应力强度是否满足要求。

已知:作用在梁上的最大弯矩  $M_{\max} = 2 \times 10^8\text{N} \cdot \text{m}$ 。最大剪力  $N_{\max} = 2 \times 10^5\text{N}$ 。钢材为 Q345,梁采用 I32a,  $I_x = 11080\text{cm}^4$ ,  $W_{nx} = 692\text{cm}^3$ ,  $I_x/S_x = 27.5\text{cm}$ ,  $t_w = 15\text{mm}$ 。

35. 验算工字型截面压弯构件平面内稳定性。

已知:构件计算长度  $l_{0x} = 3.5\text{m}$ ,轴心压力设计值  $N = 16\text{kN}$ ,构件两端作用数值相等并产生同向曲率的弯矩  $M_x = 10\text{kNm}$ ,选用 Q235 钢。截面面积  $A = 1500\text{mm}^2$ ,截面模量  $W_{nx} = 50\text{cm}^3$ ,回转半径  $i_x = 5\text{cm}$ 。

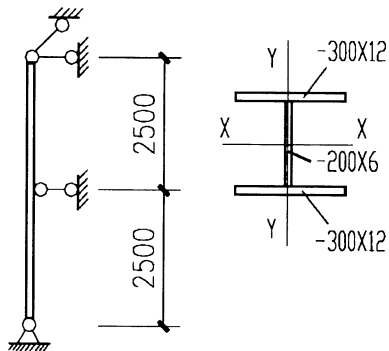
#### 四、分析题(8分)

36. 分析说明为保证梁腹板的局部稳定,应按哪些规定配置加劲肋?

五、综合题(12分)

37. 已知某轴心受压实腹柱 AB 高 5m, 中点 L/2 处有侧向支撑。采用三块钢板焊成的工字型柱截面, 翼缘尺寸为 300mm × 12mm, 腹板尺寸为 200mm × 6mm。钢材为 Q235。求柱子最大承载力 N, 并验算局部稳定性是否合格?

[提示:  $\frac{h_0}{t_w} < (25 + 0.5\lambda) \sqrt{\frac{235}{f_y}}$ ,  $\frac{b}{t} < (10 + 0.1\lambda) \sqrt{\frac{235}{f_y}}$ ]



题 37 图