

全国 2017 年 10 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。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的,请将其选出。**

1. 钢材的伸长率  $\delta_5$  和  $\delta_{10}$  的关系判定正确的是
  - $\delta_5 > \delta_{10}$
  - $\delta_5 = \delta_{10}$
  - $\delta_5 < \delta_{10}$
  - 无法判定
2. 钢材做  $180^\circ$  冷弯试验,对 Q345 钢,弯心直径的规定为
  - $d = 1.5a$
  - $d = 2a$
  - $d = 2.5a$
  - $d = 3a$
3. 在钢材的化学成分中,会使钢材冷脆的化学元素是
  - S、P
  - S、P、O、N
  - P、N
  - S、O
4. 现行《钢结构设计规范》所采用的结构设计方法是
  - 半概率、半经验的极限状态设计法
  - 容许应力法
  - 以概率理论为基础的极限状态设计方法
  - 全概率设计法
5. Q345 钢构件焊接,采用手工电弧焊,焊条应选用
  - E43
  - E50
  - E55
  - T50
6. 设计承重结构或构件时,承载能力极限状态涉及的计算内容包括
  - 强度、梁的挠度
  - 稳定性、柱的变形
  - 梁的挠度、柱的变形
  - 强度、稳定性

- 7.《钢结构设计规范》中推荐使用的碳素钢材是  
A. Q195                                   B. Q215  
C. Q235                                   D. Q345
- 8.依据《钢结构设计规范》的规定,影响高强度螺栓摩擦系数的因素是  
A. 连接表面的处理方法               B. 螺栓杆的直径  
C. 螺栓的性能等级                   D. 荷载的作用方式
- 9.与等截面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. 梁线刚度与柱线刚度的比值  
C. 基础约束条件                      D. 所采用的钢号
- 10.在构件发生断裂破坏前,无明显先兆的情况是  
A. 脆性破坏                           B. 塑性破坏  
C. 强度破坏                           D. 失稳破坏
- 11.建筑结构用钢的含碳量一般不大于  
A. 0.6%                               B. 0.45%  
C. 0.25%                              D. 0.2%
- 12.对于普通螺栓连接,限制端距  $e \geq 2d_0$  的目的是为了避免  
A. 螺栓杆受剪破坏                   B. 螺栓杆受弯破坏  
C. 板件受挤压破坏                   D. 板件端部冲剪破坏
- 13.格构式轴心受压构件的整体稳定计算时,用绕虚轴方向以换算长细比  $\lambda_{ox}$  代替  $\lambda_x$  是考虑  
A. 格构式柱可能发生较大的剪切变形   B. 要求实现等稳定设计  
C. 格构式柱可能单肢失稳               D. 格构式柱承载能力提高
- 14.实腹式压弯构件在弯矩作用平面外的失稳实质是  
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
- 16.承压型高强度螺栓连接比摩擦型高强度螺栓连接  
A. 承载力低,变形大                   B. 承载力高,变形大  
C. 承载力低,变形小                   D. 承载力高,变形小
- 17.在桁架平面内,交叉腹杆可以互为支承点,故压杆计算长度可以取  
A.  $l_0$                                    B.  $0.5l_0$   
C.  $1.5l_0$                                D.  $2l_0$
- 18.垂直于屋面坡向设置的檩条为  
A. 双向受弯构件                      B. 双向压弯构件  
C. 单向受弯构件                      D. 单向压弯构件
- 19.屋架中部和端部竖杆,一般采用的截面形式是  
A. 两等边角钢组成的 T 形截面    B. 两等边角钢组成的十字形截面  
C. 两不等边角钢长边相连的 T 形截面   D. 两不等边角钢短边相连的 T 形截面

20. 受集中荷载、截面为工字型的框架钢梁,为满足整体稳定要求,可设侧向支点,其支撑位置宜设在截面的
- A. 上翼缘
  - B. 下翼缘
  - C. 腹板
  - D. 支座

## 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 空,每空 1 分,共 10 分。

21. 钢材的容重比其它建筑材料大,但强度却高得多,属于\_\_\_\_\_材料。
22. 钢材在高温下,强度下降为零,称为\_\_\_\_\_。
23. 钢材在循环荷载作用下,每次应力循环中的最大拉应力和最小压应力之差称为\_\_\_\_\_。
24. 对于构件的正常使用极限状态,受弯构件要限制构件的\_\_\_\_\_,拉、压构件要限制构件的长细比。
25. 在三向应力状态下,钢材转入塑性状态的综合强度指标称为\_\_\_\_\_。
26. 10.9 级高强螺栓,其中 10 是指抗拉强度为 1000MPa,0.9 是指螺栓采用钢材的\_\_\_\_\_。
27. 钢材牌号 Q235 - AF,其中 235 表示钢材的屈服点数值,A 表示质量等级,F 表示\_\_\_\_\_。
28. 梁的整体稳定系数  $\varphi_b > \text{_____}$  时,需用  $\varphi_b'$  代替  $\varphi_b$ ,它表明此时梁已经进入弹塑性阶段。
29. 确定轴心受压构件稳定承载能力时,主要考虑了\_\_\_\_\_和残余应力两种降低稳定承载力的因素。
30. 为保证格构式柱子在运输和吊装过程具有必要的截面刚度,防止截面歪扭变形,沿柱身每隔一定距离应设置\_\_\_\_\_。

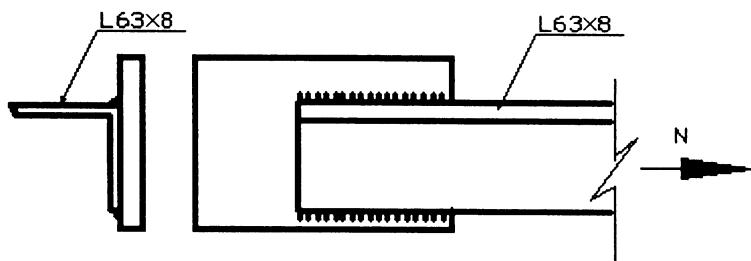
### 三、计算题:本大题共 5 小题,每小题 6 分,共 30 分。

(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  $\gamma_z = 1.05$ ,钢材弹性模量  $E = 206 \times 10^3\text{N/mm}^2$ )

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
10	0.970	0.967	0.963	0.960	0.957	0.953	0.950	0.946	0.943	0.939
50	0.856	0.852	0.847	0.842	0.838	0.833	0.828	0.823	0.818	0.813
60	0.807	0.802	0.797	0.791	0.786	0.780	0.774	0.769	0.763	0.757
90	0.621	0.614	0.608	0.601	0.594	0.588	0.581	0.575	0.568	0.561

31. 如图所示等边角钢与钢板采用侧面角焊缝连接,计算肢背和肢尖处所需侧面角焊缝的长度。已知:角钢承受轴心拉力设计值  $N = 50\text{kN}$ ,单角钢  $L63 \times 8$ ,焊脚尺寸  $h_f = 6\text{mm}$ ,焊缝强度设计值  $160\text{N/mm}^2$ ,等边角钢的内力分配系数  $K_1 = 0.7, K_2 = 0.3$ 。



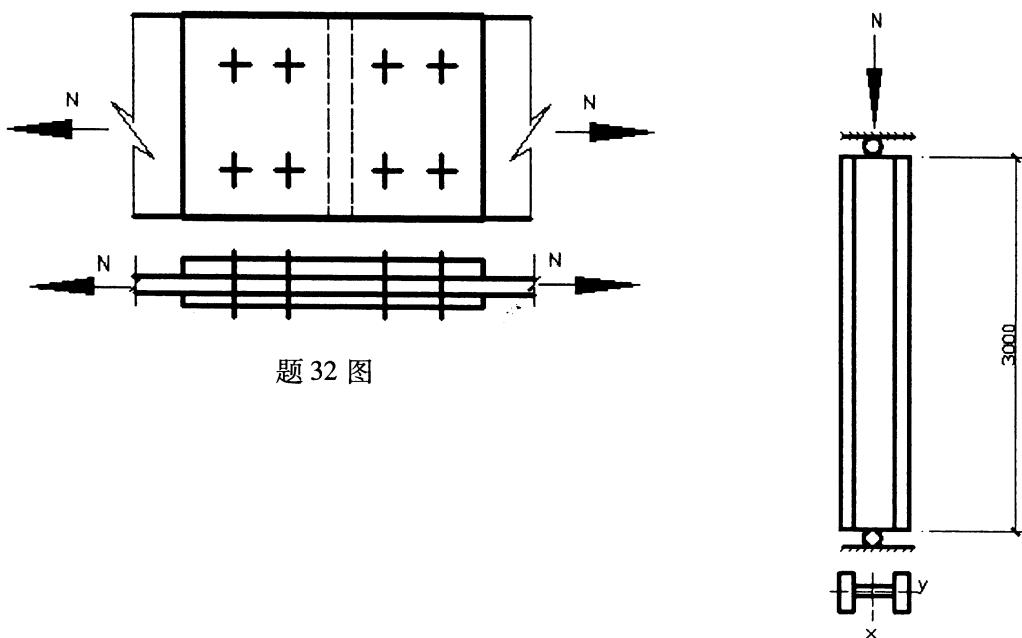
题 31 图

32. 计算如图所示高强度螺栓连接处能够承受的最大拉力  $N$ 。

已知:采用 10.9 级 M20 摩擦型高强度螺栓, M20 高强螺栓设计预拉力  $P = 155\text{kN}$ , 摩擦面的抗滑移系数  $\mu = 0.5$ , 连接一侧 4 个螺栓。

33. 两端铰接轴心受压立柱,截面无孔眼削弱,计算此立柱能够承受的最大压力  $N$ 。

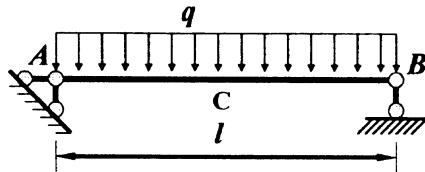
已知:选用 Q235 钢材;柱子高度  $3\text{m}$ ;选用轧制工字钢,截面面积  $A = 135\text{cm}^2$ , 回转半径  $i_x = 22.0\text{cm}, i_y = 3.18\text{cm}$ 。



题 33 图

34. 验算两端铰接、受均布荷载、跨度为  $l$  的轧制工字型钢梁的强度。

已知:选用 Q235 钢材;跨中最大弯矩  $M_{\max} = 140 \text{ kN} \cdot \text{m}$ , 支座处最大剪力  $V_{\max} = 90 \text{ kN}$ ; 轧制工字型截面  $W_x = 700 \text{ cm}^3$ ,  $I_x/S_k = 30 \text{ cm}$ ,  $t_w = 10 \text{ mm}$ 。



题 34 图

35. 验算压弯构件平面内稳定性。

已知: 压弯构件高 15m, 轴心压力设计值  $N = 500 \text{ kN}$ , 最大弯矩  $M_{\max} = 100 \text{ kN} \cdot \text{m}$ ; 选用 Q235 钢; 杆件截面面积  $A = 80 \text{ cm}^2$ , 截面模量  $W_{1x} = 1000 \text{ cm}^3$ , 回转半径  $i_x = 30 \text{ cm}$ ,  $i_y = 8 \text{ cm}$ 。

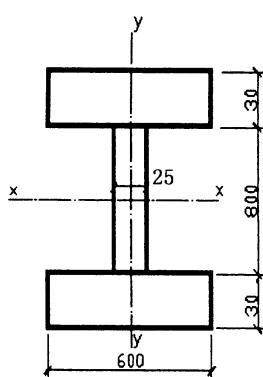
(参考公式:  $\frac{N}{\varphi_x A} + \frac{\beta_{nx} M_x}{\gamma_x W_{1x} \left( 1 - 0.8 \frac{N}{N_{Ex}} \right)} \leq f$ , 其中  $N'_{Ex} = \frac{\pi^2 E A}{1.1 \lambda_x^2}$ ,  $\beta_{nx} = 1$ )

四、分析题: 本大题 8 分。

36. 建筑结构对钢材性能要求较高, 分析说明建筑结构用钢材选用原则。

五、综合题: 本大题 12 分。

37. 验算重型厂房轴心受压柱的整体稳定性。已知: 截面为双轴对称焊接工字钢, 尺寸如图所示, 钢材 Q235, 翼缘为剪切边。该柱对两个主轴的计算长度分别为  $l_{ox} = 12 \text{ m}$ ,  $l_{oy} = 4 \text{ m}$ , 轴心压力设计值  $N = 5000 \text{ kN}$ 。



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
焊接工字型截面	翼缘为焰切边	b 类	b 类
	翼缘为轧制或剪切边	b 类	c 类

轴心受压构件的截面分类 (板厚  $t \geq 40 \text{ mm}$ )

截面形式		对 x 轴	对 y 轴
焊接工字型截面	翼缘为焰切边	b 类	b 类
	翼缘为轧制或剪切边	c 类	d 类

题 37 图

b 类截面轴心受压构件的稳定系数

$\lambda \sqrt{\frac{f_y}{235}}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	0.966	0.959	0.953	0.947	0.940	0.934	0.928	0.921	0.915	0.909
30	0.902	0.896	0.890	0.884	0.877	0.871	0.865	0.858	0.852	0.846

c 类截面轴心受压构件的稳定系数

$\lambda \sqrt{\frac{f_y}{235}}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	0.937	0.927	0.918	0.909	0.900	0.891	0.883	0.874	0.865	0.857
30	0.848	0.840	0.831	0.823	0.815	0.807	0.799	0.790	0.782	0.774