

全国 2016 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。

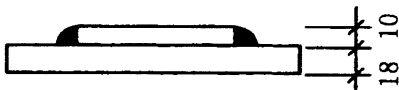
2. 每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题纸上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。不能答在试题卷上。

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. 在钢材所含化学元素中,均为有害杂质的一组是  
A. 碳、磷、硅  
B. 硫、磷、锰  
C. 硫、氧、氮  
D. 碳、锰、矾
2. 钢结构具有良好的抗震性能是因为  
A. 钢材的强度高  
B. 钢结构的质量轻  
C. 钢材良好的吸能能力和延性  
D. 钢结构的材质均匀
3. 钢材的强度指标是  
A. 延伸率  
B. 韧性  
C. 屈服点  
D. 冷弯性能
4. 与焊接结构的疲劳强度的大小无关的是  
A. 应力幅  
B. 应力循环次数  
C. 连接的构造细节  
D. 残余应力
5. 钢材经历应变硬化后  
A. 强度提高  
B. 塑性提高  
C. 冷弯性能提高  
D. 可焊性提高

6. 钢材冲击韧性  $A_{kv}$  与工作温度  $T$  之间的关系为
- A.  $T$  降低,  $A_{kv}$  增加                      B.  $T$  升高,  $A_{kv}$  降低  
 C.  $T$  降低,  $A_{kv}$  降低                      D.  $T$  升高,  $A_{kv}$  不变
7. 为提高轴心受压构件的整体稳定, 在杆件截面面积不变的情况下, 杆件截面应使其面积分布
- A. 尽可能集中于截面的形心处              B. 尽可能远离形心  
 C. 任意分布                                  D. 尽可能集中于截面的剪切中心
8. 梁整体失稳的表现为
- A. 弯曲失稳                                  B. 剪切失稳  
 C. 扭转失稳                                  D. 弯扭失稳
9. 与轴心受压构件的整体稳定系数  $\varphi$  直接有关的因素是
- A. 构件两端连接构造、长细比              B. 构件连接形式、截面形式  
 C. 钢材钢号、长细比                      D. 构件截面类别、弹性模量
10. 不采用引弧板的对接焊缝, 焊缝的计算长度为焊缝实际长度两端各减去
- A.  $t$     B.  $2t$   
 C.  $3t$     D.  $4t$
11. 8.8 级的 M24 高强度螺栓, 设计预拉力为 175kN, 则该高强度螺栓的抗拉承载力为
- A. 105kN                                      B. 140kN  
 C. 157.5kN                                    D. 175kN
12. 焊接工字型截面梁腹板设置加劲肋的目的是
- A. 提高梁的抗弯强度                      B. 提高梁的抗剪强度  
 C. 提高梁的整体稳定性                    D. 提高梁的局部稳定性
13. 当荷载大而梁高受到限制或对截面抗扭刚度要求较高时, 宜选用
- A. 热轧型钢梁                              B. 冷弯薄壁型钢梁  
 C. 工字形截面组合梁                      D. 箱形截面组合梁
14. 如图, 两钢板用直角角焊缝连接, 手工焊, 焊角尺寸  $h_f$  应取
- A. 12mm                                      B. 10mm  
 C. 8mm                                        D. 5mm



题 14 图

15. 钢构件最易产生脆性破坏的应力状态是
- A. 单向压应力状态                      B. 三向拉应力状态  
 C. 二向拉一向压的应力状态              D. 单向拉应力状态
16. 在弹性阶段, 侧面角焊缝的应力沿长度方向的分布为
- A. 均匀分布                                  B. 一端大、一端小  
 C. 两端大、中间小                      D. 两端小、中间大

17. 轴心受压柱,柱脚底板的面积主要取决于
- A. 底板的抗弯刚度                      B. 柱子的截面积  
C. 基础材料的强度等级                D. 底板的厚度
18. 弯矩作用在强轴平面内的双轴对称焊接工字形单向压弯构件,若失稳时构件绕弱轴弯曲,则此构件出现的整体失稳形式是
- A. 弯曲屈曲                                B. 扭转屈曲  
C. 弯扭屈曲                                D. 不确定
19. 某简支钢梁上作用的均布永久荷载标准值为  $q_k = 4\text{kN/m}$ , 可变荷载标准值为  $p_k = 6\text{kN/m}$ , 则在计算该钢梁挠度时采用的荷载值应是
- A.  $6\text{kN/m}$                                   B.  $10\text{kN/m}$   
C.  $13.2\text{kN/m}$                               D.  $13.5\text{kN/m}$
20. 下列厚度不同的 Q235B 钢板,钢材设计强度值最高的厚度为
- A. 12mm                                      B. 24mm  
C. 30mm                                      D. 50mm

## 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. 由于焊接残余应力本身自相平衡,故焊接残余应力对轴心受压构件\_\_\_\_\_无影响。
22. 在承受扭矩作用普通螺栓群的抗剪连接中,通常认为其旋转中心位于\_\_\_\_\_处。
23. 为保证框架柱在正常使用极限状态下能够满足要求,需控制柱子的\_\_\_\_\_。
24. 对于双肢缀条式格构柱中的单角钢缀条,为了简化设计,规范规定缀条可按\_\_\_\_\_构件进行强度和稳定验算。
25. 梁的最大可能高度一般是由建筑净空尺寸决定,而梁的最小高度通常是由梁的\_\_\_\_\_要求决定的。
26. 在钢屋架中应使压杆对截面两个主轴的\_\_\_\_\_接近或相等,有利于节约钢材,所以双角钢杆件在钢屋架中得到了广泛的应用。

27. 压弯构件的刚性柱脚设计,拉应力应由\_\_\_\_\_承担。
28. 在疲劳设计时,经过统计分析,把各种构件和连接分为\_\_\_\_\_类,相同应力循环次数下,类别越高,容许应力幅越低。
29. 焊接工字形梁腹板高厚比  $h_0/t_w > 170\sqrt{\frac{235}{f}}$  时,为保证腹板不发生局部失稳,除设置横向加劲肋外还应设置\_\_\_\_\_。
30. 钢材的性能因温度而变化,在负温范围内,随着温度的降低,钢材的塑性和韧性\_\_\_\_\_。

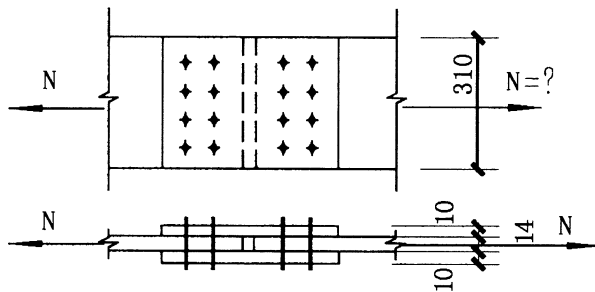
三、计算题(本大题共 5 小题,每小题 6 分,共 30 分)

参考数值:Q235 钢材,强度设计值  $f = 215\text{N/mm}^2$ ,  $f_v = 125\text{N/mm}^2$ ; 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  $E = 206\text{N/mm}^2$ 。

b 类截面轴心受压构件的稳定系数  $\varphi$

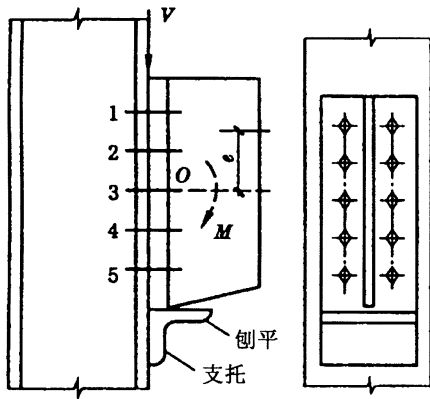
$\lambda\sqrt{\frac{f_y}{235}}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	0.856	0.852	0.847	0.842	0.838	0.833	0.828	0.823	0.818	0.813
120	0.937	0.432	0.426	0.421	0.416	0.411	0.406	0.402	0.397	0.392

31. 求如图所示连接的最大承载力  $N$ , 并进行板件的净截面强度验算。已知: 钢板截面为  $310\text{mm} \times 14\text{mm}$ , 钢材为 Q235, C 级螺栓 M20, 螺栓的抗剪承载力设计值  $N_{\min}^b = 85\text{kN}$ , 孔径  $21.5\text{mm}$ 。

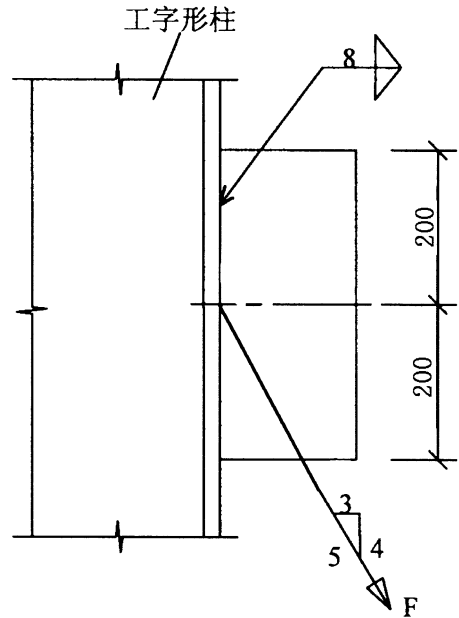


题 31 图

32. 验算如图所示摩擦型高强螺栓连接是否安全。已知：连接处弯矩  $M = 25\text{kN}\cdot\text{m}$ ，剪力  $V = 400\text{kN}$ ，10.9级 M20 高强螺栓，抗滑移系数  $\mu = 0.45$ ，预拉力  $P = 155\text{kN}$ 。支托仅起安装作用，螺栓间距均相等为  $80\text{mm}$ 。
33. 验算如图所示钢板与工字形柱连接处焊缝的强度是否满足要求。已知：采用双面角焊缝 T 形连接，焊脚尺寸  $h_f = 8\text{mm}$ ，其它尺寸见图，钢板承受一个斜向拉力作用在焊缝形心， $F = 500\text{kN}$ ，钢材 Q235B，采用引弧板，焊条 E43 系列， $\sqrt{f_f^w} = 160\text{N}/\text{mm}^2$ 。



题 32 图



题 33 图

34. 验算两端铰接轴心受压柱的整体稳定。  
 已知：截面为双轴对称焊接工字钢，截面面积  $A = 200\text{cm}^2$ ， $I_x = 80000\text{cm}^4$ ， $I_y = 20000\text{cm}^4$ ，计算长度  $l_{ox} = 10\text{m}$ ， $l_{oy} = 5\text{m}$ ，轴向压力设计值  $N = 3000\text{kN}$ ，钢材为 Q235，绕  $x$  轴和  $y$  轴均为  $b$  类截面。

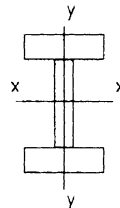
35. 验算压弯构件平面外稳定性。已知构件计算长度  $l_{ox} = l_{oy} = 10\text{m}$ ，截面如图所示，轴心压力设计值  $N = 500\text{kN}$ ，绕  $x$  轴最大弯矩  $500\text{kNm}$ ，弯矩图如下，选用 Q345 钢，工字钢截面面积  $A = 15000\text{mm}^2$ ，回转半径  $i_y = 10\text{cm}$ ，截面模量  $W_{nx} = 3000\text{cm}^3$ 。

(提示：梁的稳定系数可以采用近似公式  $\varphi_b = 1.07 - \frac{\lambda_y^2}{44000} \cdot \frac{f_y}{235}$  计算，梁的平面外整体

稳定公式：
$$\frac{N}{\varphi_y A} + \frac{\beta_x M_x}{\varphi_b W_x} \leq f, \beta_x = 0.65 + 0.35 \frac{M_2}{M_1}$$



弯矩图



截面图

题 35 图

#### 四、分析题(8分)

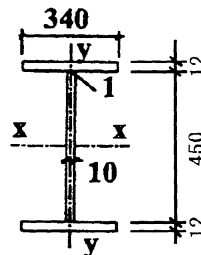
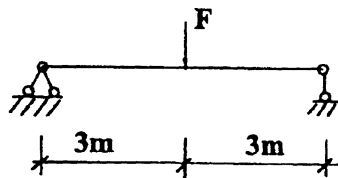
36. 根据钢结构的特点，分析说明钢结构合理的应用范围。

#### 五、综合题(12分)

37. 如图所示一焊接组合截面板梁，截面尺寸如图， $A = 126.6\text{cm}^2$ ， $I_x = 51146\text{cm}^4$ ， $I_y = 7861\text{cm}^4$ ， $W_x = 2158\text{cm}^3$ ，Q235 钢材。梁的两端简支，跨度为  $6\text{m}$ ，跨中受一集中荷载作用，荷载标准值为：恒载  $90\text{kN}$ ，活载  $140\text{kN}$ 。验算梁的整体稳定性。

(提示： $\varphi_b = \beta_b \cdot \frac{4320}{\lambda_y^2} \cdot \frac{Ah}{W_x} \left[ \sqrt{1 + \left(\frac{\lambda_y t_1}{4.4h}\right)^2} + \eta_b \right] \cdot \frac{235}{f_y}$ ，其中  $\eta_b = 0, \beta_b = 1.75$ ；

当  $\varphi_b > 0.6$  时， $\varphi'_b = 1.07 - 0.282/\varphi_b$ )



题 37 图