

全国 2021 年 4 月高等教育自学考试

钢结构试题

课程代码:02442

1. 请考生按规定用笔将所有试题的答案涂、写在答题纸上。
2. 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。

选择题部分

注意事项:

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。

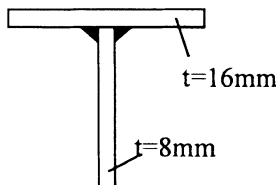
一、单项选择题:本大题共 20 小题,每小题 2 分,共 40 分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的,请将其选出。

1. 关于建筑钢材的优缺点,下列说法中错误的是
A. 钢材的强度较高,结构自重轻
B. 钢材具有良好的冷加工和热加工性能
C. 钢材的耐腐蚀性能差
D. 钢材的耐热性、耐火性能好
2. 钢结构设计中,属于正常使用极限状态计算的内容是
A. 构件的疲劳强度
B. 构件的强度
C. 构件的变形
D. 构件的整体稳定
3. 为防止厚钢板在焊接时或承受厚度方向的拉力时发生层状撕裂,必须测试钢材的
A. 屈服点 f_y
B. Z 向收缩率
C. 冷弯性能
D. 抗拉强度 f_u
4. Q235 钢材有不同质量等级,各质量等级钢材不同的性能指标是
A. 冲击韧性 A_k
B. 抗拉强度 f_u
C. 伸长率 δ
D. 屈服点 f_y
5. 普通螺栓连接,限制端距 $e \geq 2d_0$ 的目的是为了避免
A. 板件端部冲剪破坏
B. 螺栓杆受剪破坏
C. 板件受挤压破坏
D. 板件被拉断破坏



6. 如图所示承受静力荷载的 T 形连接, 采用双面角焊缝, 按构造要求所确定的合理焊脚尺寸应为

- A. 6mm
- B. 8mm
- C. 10mm
- D. 14mm



题 6 图

7. 钢材的化学成分中, 使钢材冷脆的是

- A. S、P
- B. P、O
- C. P、N
- D. S、O

8. 组合工字形截面轴心受压柱局部稳定的翼缘板宽厚比限制条件, 是根据哪种边界条件确定的?

- A. 两边简支、一边自由、一边弹性嵌固
- B. 两边简支、一边自由、一边嵌固
- C. 两边简支、两边自由
- D. 三边简支、一边自由

9. 采用手工电弧焊焊接的两块钢板分别为 Q235 钢和 Q345 钢, 下列说法正确的是

- A. 不得采用 E43 焊条
- B. 不宜采用 E43 焊条
- C. 可以采用 E43 焊条
- D. 必须采用 E43 焊条

10. 关于初始弯曲和荷载的初始偏心对轴心受压构件整体稳定承载力的影响, 下列说法正确的为

- A. 初弯曲和初偏心均会降低稳定承载力
- B. 初弯曲和初偏心均不会影响稳定承载力
- C. 初弯曲会降低稳定承载力, 初偏心不会影响稳定承载力
- D. 初弯曲不会影响稳定承载力, 初偏心会降低稳定承载力

11. 考虑整体稳定可以在横向受弯框架梁的跨中设侧向支撑点, 若截面为工字形其支撑位置最佳方案是

- A. 支撑在受压翼缘
- B. 支撑在受拉翼缘
- C. 支撑在腹板
- D. 任意位置

12. 直角角焊缝的有效厚度值为

- A. $0.35h_f$
- B. $0.65h_f$
- C. $0.7h_f$
- D. $0.75h_f$

13. 对于直接承受动力荷载的结构, 正面角焊缝的强度增大系数 β_f 的取值为

- A. 0.7
- B. 0.9
- C. 1
- D. 1.22

14. 承压型高强度螺栓可用于

- A. 直接承受动力荷载的连接
- B. 承受反复荷载作用的连接
- C. 冷弯薄壁型钢结构的连接
- D. 间接承受动力荷载的连接

15. 查表确定格构式压杆对虚轴 x 轴的整体稳定系数的依据是

- A. λ_x
- B. λ_{ox}
- C. λ_y
- D. λ_{oy}



16. 提高梁的整体稳定性最经济有效的办法是
- A. 增大截面 B. 增加侧向支撑点,减少 l_1
- C. 设置横向加劲肋 D. 改变荷载作用的位置
17. 工字形轴心受压构件腹板的宽厚比限值为 $(10 + 0.1\lambda)\sqrt{235/f_y}$, 式中的 λ 为
- A. 构件两个方向长细比的最大值 B. 构件两个方向长细比的最小值
- C. 构件两个方向长细比的平均值 D. 构件绕强轴的长细比
18. 轴心受压柱柱脚底板的平面尺寸的确定主要取决于
- A. 底板的抗弯刚度 B. 基础材料的抗压强度
- C. 底板的抗弯强度 D. 基础材料的抗剪强度
19. 梯形钢屋架的中央竖杆,合理的截面形式是
- A. 两不等边角钢短边相连的 T 形截面 B. 两不等边角钢长边相连的 T 形截面
- C. 两等边角钢组成的十字形截面 D. 两等边角钢组成的 T 形截面
20. 与重型工业厂房吊车梁的疲劳强度无关的因素是
- A. 钢材的种类 B. 应力循环次数
- C. 应力幅 D. 残余应力

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. 钢材的两种破坏形式分别为脆性破坏和_____。
22. 为保证轴心受拉构件的正常使用及安全,需对构件进行强度和_____的验算。
23. 截面形式为十字形的轴心受压构件整体屈曲失稳的形式是_____。
24. 部分焊透的对接焊缝,由于未焊透,设计中应按照_____的公式进行计算。
25. 平台梁截面的_____高度是由刚度条件确定的。
26. 目前钢结构采用的最主要的连接方法是焊缝连接和_____。
27. 无明显屈服点的钢材,以卸载后试件的残余应变为_____所对应的应力作为屈服点的强度。
28. 10.8 级高强度螺栓所用钢材的屈强比为_____。
29. 钢材的主要力学性能指标屈服强度是通过_____试验得到的。
30. 钢材的含碳量对其性能的影响很大,随着含碳量的增高,钢材强度_____,塑性和韧性降低。



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)

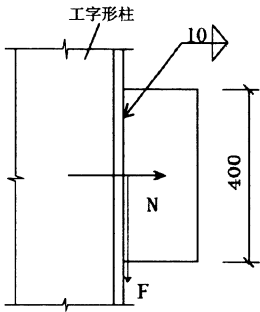
(Q235 钢材:强度设计值 $f = 215\text{N/mm}^2$, $f_v = 125\text{N/mm}^2$; Q345 钢材: $f = 310\text{N/mm}^2$, $f_v = 180\text{N/mm}^2$ 。工字形截面塑性发展系数 $\gamma_x = 1.05$ 。)

b 类截面轴心受压构件的稳定系数 φ

$\lambda\sqrt{\frac{f_y}{235}}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
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. 验算如图钢板与工字形柱角焊缝连接处强度是否满足要求。

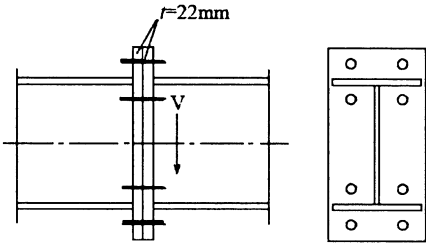
已知:采用双面角焊缝 T 形连接, $h_f = 10\text{mm}$, 钢板长 400mm , 钢板受拉力 $N = 400\text{kN}$ 和剪力 $F = 200\text{kN}$ 的作用, 钢材 Q235B, 焊条 E43 系列, $f_f^w = 160\text{N/mm}^2$ 。



题 31 图

32. 验算如图所示两个工字形梁通过端板连接处的强度能否满足要求。

已知:连接处剪力设计值 $V = 480\text{kN}$, 采用 10.9 级承压型高强螺栓连接, 螺栓排列如图, 螺栓直径 20mm , $f_v^b = 310\text{N/mm}^2$, $f_c^b = 470\text{N/mm}^2$; 端板厚度均为 22mm 。



题 32 图

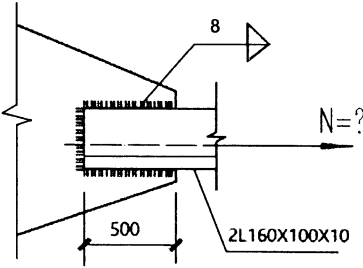
33. 计算两端铰接高度 5m 的焊接工字钢截面柱能够承受的压力 N 。

已知:截面面积 $A = 300\text{cm}^2$, $I_x = 150 \times 10^6\text{mm}^4$, $I_y = 300 \times 10^6\text{mm}^4$ 。钢材为 Q235, 绕 x 轴和 y 轴均为 b 类截面。



34. 计算如图所示双角钢与节点板连接处能够承受的最大拉力 N 。

已知:短肢相连的双角钢 $2L160 \times 100 \times 10$, 钢材为 Q235, 焊条为 E43, 手工焊, $f_t^w = 160\text{N/mm}^2$, $h_f = 8\text{mm}$, 肢尖和肢背焊缝长度均为 500mm 。角钢的内力分配系数 $K_1 = 0.75$, $K_2 = 0.25$ 。



题 34 图

35. 验算受集中荷载作用简支梁的正应力及剪应力强度。

已知:弯矩 $M_{\max} = 300\text{kN} \cdot \text{m}$, 剪力 $V_{\max} = 100\text{kN}$; 钢材为 Q345; 梁采用 I40b, 截面参数: $I_x = 7480\text{cm}^4$, $I_x/S_x = 33.6\text{cm}$, $t_w = 12.5\text{mm}$, $W_{nx} = 1140\text{cm}^3$ 。

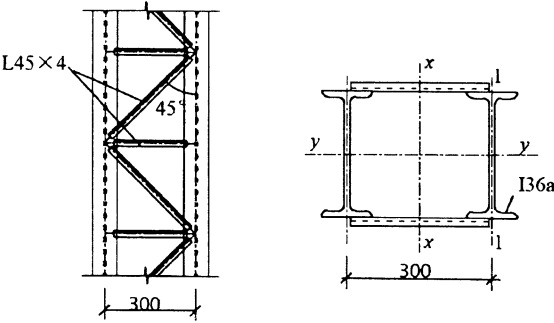
四、分析题:8 分。

36. 什么是有檩屋盖和无檩屋盖?结合各自的特点,分析说明其适用范围。

五、综合题:12 分。(计算结果保留 2 位小数)

37. 验算如图所示轴心受压柱的刚度和整体稳定性。

已知:轴心压力设计值 $N = 2000\text{kN}$, 计算长度 $l_{ox} = l_{oy} = 6\text{m}$ 。钢材采用 Q235B, 抗压强度 $f = 215\text{N/mm}^2$ 。缀条式格构柱采用 2I36a, $i_y = 14.38\text{cm}$; 截面面积 $A = 2 \times 76.44 = 152.88\text{cm}^2$; 分肢对自身 1-1 轴的惯性矩 $I_1 = 554.9\text{cm}^4$; 缀条采用角钢 L45 $\times$ 4, 截面面积 $A_t = 3.49\text{cm}^2$ 。容许长细比 $[\lambda] = 150$ 。



题 37 图

