

绝密★启用前

2025 年 4 月高等教育自学考试全国统一命题考试

钢结构

(课程代码 02442)

注意事项:

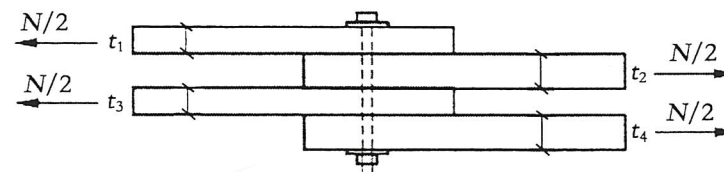
- 1 本试卷分为两部分,第一部分为选择题,第二部分为非选择题。
- 2 应考者必须按试题顺序在答题卡(纸)指定位置上作答,答在试卷上无效。
- 3 涂写部分、画图部分必须使用 2B 铅笔,书写部分必须使用黑色字迹签字笔。

第一部分 选择题

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. 以下属于钢结构缺点的是
 - A. 结构自重小
 - B. 材料强度高
 - C. 易锈蚀
 - D. 施工速度快
2. 对于碳素结构钢,其含碳量越高,则
 - A. 强度越高
 - B. 焊接性能越好
 - C. 变形能力越好
 - D. 疲劳强度越高
3. 焊接残余应力产生的主要原因是
 - A. 钢材的塑性低
 - B. 钢材弹性模量大
 - C. 焊接时热量分布不均匀
 - D. 钢板强度太高
4. 验算受弯构件的挠度时,荷载通常取
 - A. 设计值
 - B. 标准值
 - C. 最小值
 - D. 最大值
5. 为保证格构式构件单肢的稳定承载力,应
 - A. 控制分肢间距
 - B. 控制截面换算长细比
 - C. 控制构件计算长度
 - D. 控制单肢长细比
6. 采用手工电弧焊连接 Q235B 钢板和 Q355B 钢板,选用的焊条型号应为
 - A. E43
 - B. E50
 - C. E55
 - D. T60

7. 单轴对称截面的压弯构件,当弯矩作用在对称平面内,且使较大翼缘受压时,构件达到临界状态的应力分布为
 - A. 可能在拉、压侧都出现塑性
 - B. 只在受压侧出现塑性
 - C. 只在受拉侧出现塑性
 - D. 拉压侧都不会出现塑性
8. 计算焊接工字形截面轴压构件的局部稳定时,其腹板的边界条件简化为
 - A. 三边简支、一边自由的矩形板
 - B. 四边简支的矩形板
 - C. 两边简支、两边自由的矩形板
 - D. 两边简支、两边固定的矩形板
9. 为防止厚钢板在焊接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. 抗拉强度 f_u
 - B. 屈服点 f_y
 - C. 冷弯 180° 试验
 - D. Z 向断面收缩率
10. 图中连接采用高强螺栓摩擦型连接,摩擦面的个数共有
 - A. 1 个
 - B. 2 个
 - C. 3 个
 - D. 4 个



题 10 图

11. 钢构件中某点在复杂应力作用下,该点进入塑性工作的条件是
 - A. 最大应力大于等于屈服点
 - B. 折算应力大于等于屈服点
 - C. 合应力大于等于屈服点
 - D. 临界应力大于等于屈服点
12. 钢材的抗拉强度标准值取
 - A. 比例极限
 - B. 极限抗拉强度
 - C. 弹性极限
 - D. 屈服点
13. 轴心受压构件柱脚底板的面积主要取决于
 - A. 底板的抗弯强度
 - B. 柱子的截面积
 - C. 底板的厚度
 - D. 基础材料的强度等级
14. 格构式轴心受压柱整体稳定计算时用换算长细比,这是考虑
 - A. 格构柱弯曲变形的影响
 - B. 缀材弯曲变形的影响
 - C. 格构柱剪切变形的影响
 - D. 缀材剪切变形的影响
15. 设计焊接工字形截面梁时,腹板布置横向加劲肋的主要目的是提高梁的
 - A. 抗弯刚度
 - B. 抗弯强度
 - C. 整体稳定性
 - D. 局部稳定性
16. 承受静力荷载的角焊缝连接中,当角焊缝计算长度相等时,与侧面角焊缝相比,正面角焊缝
 - A. 承载能力高,同时塑性变形能力也较好
 - B. 承载能力高,而塑性变形能力却较差
 - C. 承载能力低,而塑性变形能力却较好
 - D. 承载能力低,同时塑性变形能力也较差

17. 钢屋架体系中上弦横向水平支撑的主要作用是
- A. 为屋架上弦杆件提供侧向支承点 B. 承担并传递屋面的竖向荷载
- C. 承担吊车产生的横向水平荷载 D. 为柱子提供侧向支承点
18. 某承受竖直向下均布荷载作用的两端简支双轴对称工字形钢梁,关于荷载作用位置对其整体稳定性的影响,叙述正确的是
- A. 当均布荷载作用于上翼缘位置时稳定承载力较高
- B. 当均布荷载作用于中和轴位置时稳定承载力较高
- C. 当均布荷载作用于下翼缘位置时稳定承载力较高
- D. 荷载作用位置与稳定承载力无关
19. 选择钢屋架的角钢杆件截面时,应优先选用
- A. 肢宽而厚的截面 B. 肢窄而厚的截面
- C. 肢宽而薄的截面 D. 肢窄而薄的截面
20. 碳素结构钢中会使钢材产生热脆现象的化学成分是
- A. 碳 B. 硫
- C. 磷 D. 锰

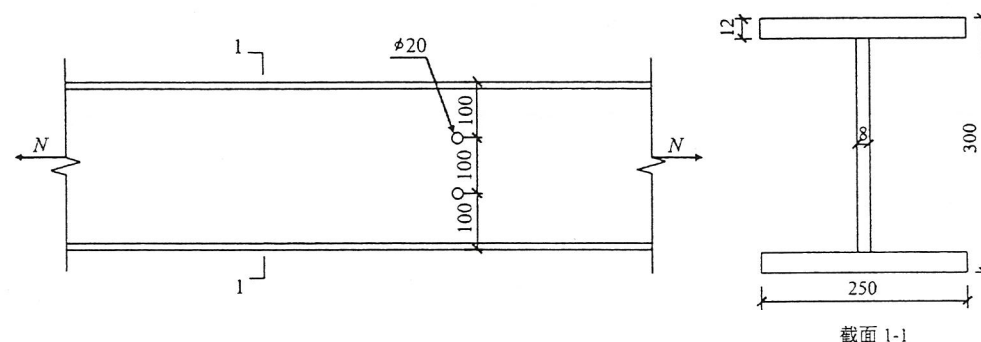
第二部分 非选择题

二、填空题:本大题共 10 小题,每小题 1 分,共 10 分。

21. 轴心受力构件的刚度通常用_____来衡量。
22. 角焊缝的最小计算长度应为其焊脚尺寸的 8 倍,且不应小于_____mm。
23. 对焊缝进行质量验收时,对于_____级焊缝,只进行外观检查和尺寸校核即可。
24. 钢材经过冷加工后,其强度和硬度会有所提高,塑性和韧性降低,这种现象称为钢材的_____。
25. 轴心受压构件可能的失稳形式有弯曲屈曲、扭转屈曲和_____。
26. 轴心受压构件的局部稳定问题是通过限制_____来保证的。
27. 为保证螺栓连接中被连接板件不会发生冲剪破坏,要求螺栓孔的端距不得小于_____。
28. 假设梯形钢屋架中构件的几何长度(节点中心间距)为 L_0 ,则除了端斜杆之外的其它腹杆在平面内的计算长度为_____。
29. Q235A 级钢不能用于主要焊接结构,原因在于不能保证_____。
30. 钢材在连续循环荷载作用下,当循环次数达到某一定数值时,钢材发生破坏的现象,称为钢材的_____。

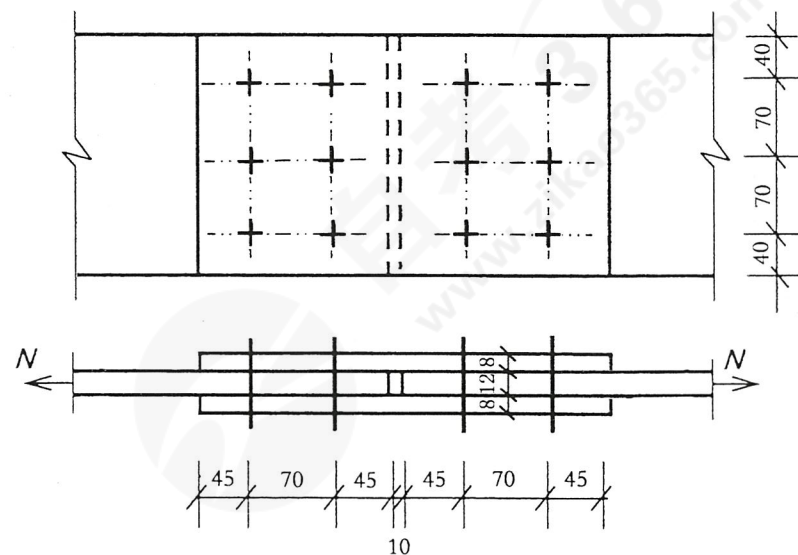
三、计算题:本大题共 5 小题,每小题 6 分,共 30 分。(计算结果保留 1 位小数)

31. 如图所示一轴心受拉工字形截面,采用 Q235B 钢材,钢材的屈服强度 $f = 215\text{N/mm}^2$,钢材的抗拉强度 $f_u = 370\text{N/mm}^2$ 。截面尺寸如图所示,在杆件中部腹板上开设了 2 个直径为 20mm 的圆孔,求轴心受拉构件的最大承载力。



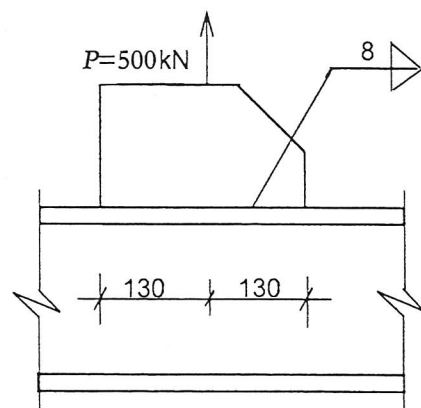
题 31 图(单位:mm)

32. 图示普通螺栓连接承受轴心拉力,被连接板厚 12mm,单块拼接盖板厚 8mm,钢材 Q235B,采用 M22 的 4.6 级普通螺栓连接,螺栓的抗剪强度 $f_v^b = 140\text{N/mm}^2$,螺栓的承压强度 $f_c^b = 305\text{N/mm}^2$,设计中螺栓承载力对连接强度起控制作用,求螺栓连接所能承受的最大拉力。(注:连接板件的强度高于螺栓群连接强度,仅计算螺栓群连接承载力即可)



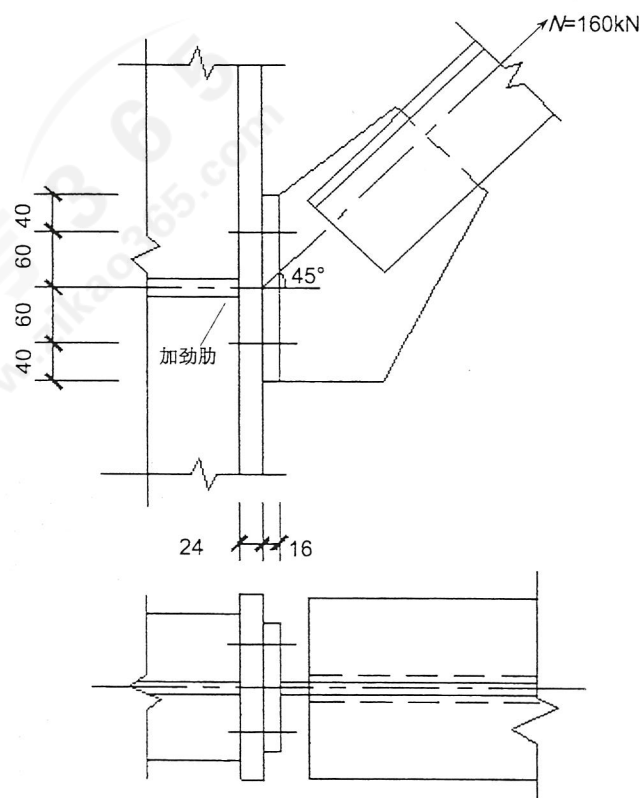
题 32 图(单位:mm)

33. 如图所示连接, 受静载 $P = 500\text{kN}$ (设计值), 钢材 Q235B, E43 型焊条, $f_t^w = 160\text{N/mm}^2$, 验算焊缝能否满足承载要求。(注: 双面角焊缝, 未设置引弧板)



题 33 图 (单位: mm)

34. 如图所示连接, 采用 4 个 8.8 级 M20 高强螺栓, 按摩擦型连接进行设计, 高强螺栓施加的预拉力 $P = 125\text{kN}$, 连接摩擦面采用喷砂处理, 摩擦面的抗滑移系数 $\mu = 0.40$, 验算连接的强度是否满足要求。(注: $k = 1.0$)

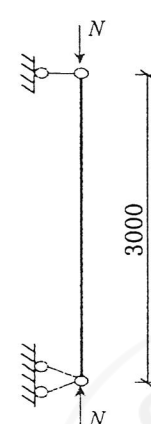


题 34 图 (单位: mm)

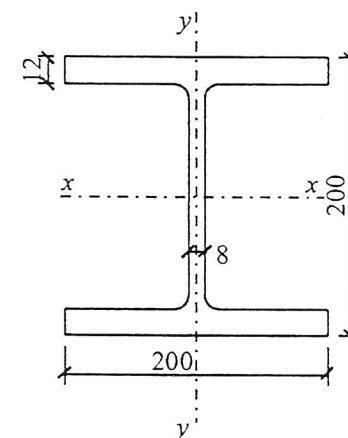
35. 如图所示轴心受压构件, 柱两端为铰接, 柱高为 3m, 采用轧制 H 型钢 HW200 × 200, 截面尺寸如图所示, 采用 Q235B 钢材, 对应强度设计值 $f = 215\text{N/mm}^2$, 柱截面面积 $A = 63.53\text{cm}^2$, 绕 x 轴惯性矩 $I_x = 4720\text{cm}^4$, 绕 y 轴惯性矩 $I_y = 1600\text{cm}^4$, 绕 x 轴失稳按 a 类截面计算, 绕 y 轴失稳按 b 类截面计算, 稳定系数见下表, 计算构件的轴压稳定承载力。

构件稳定系数 φ

长细比 λ	30	35	40	45	50	55	60	65	70
a 类截面	0.963	0.952	0.941	0.929	0.916	0.900	0.883	0.862	0.839
b 类截面	0.936	0.918	0.899	0.878	0.856	0.833	0.807	0.780	0.751



(a) 轴压构件示意图



(b) 柱截面尺寸

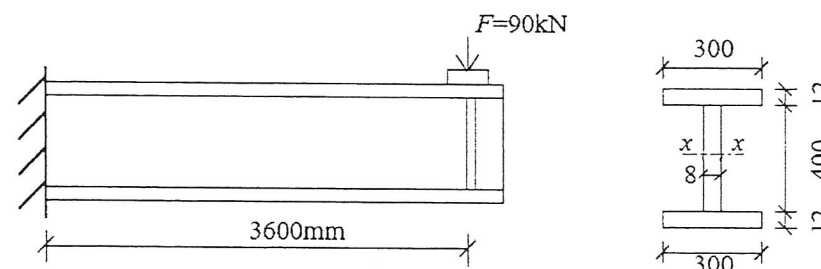
题 35 图 (单位: mm)

四、分析题: 8 分。

36. 为保证梁腹板的局部稳定, 应按照哪些规定配置加劲肋?

五、综合题: 12 分。

37. 如图所示悬臂梁承受竖向集中荷载 $F = 90\text{kN}$, 截面为双轴对称焊接工字形截面, 截面翼缘宽厚比和腹板高厚比满足 S3 级的要求, 截面尺寸如图所示。梁采用 Q235 钢材, 绕 x 轴惯性矩 $I_x = 3.483 \times 10^8\text{mm}^4$, 最大面积矩 $S_{\max} = 9.016 \times 10^5\text{mm}^3$, $f_y = 215\text{N/mm}^2$, $f_v = 125\text{N/mm}^2$, 试验算梁的强度。(注: 梁平面外设置支撑, 不会发生整体失稳, $\gamma_x = 1.05$)



题 37 图 (单位: mm)