

2023 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

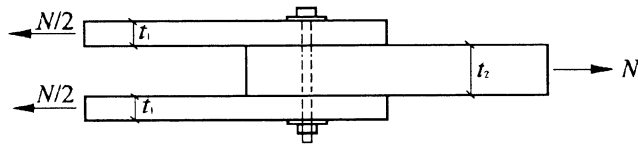
注意事项:

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. 钢结构设计中,需按正常使用极限状态进行验算的是
A. 构件的变形
B. 构件的强度
C. 构件的疲劳强度
D. 构件的整体稳定
2. 不同质量等级(A、B、C、D)的同一类钢材,哪项力学性能指标要求不同?
A. 抗拉强度 f_u
B. 冲击韧性 A_k
C. 伸长率 δ
D. 屈服点 f_y
3. 钢材的伸长率通过
A. 冷弯试验得到
B. 冲击韧性试验得到
C. 单向拉伸试验得到
D. 疲劳试验得到
4. 钢构件中产生应力集中的因素是
A. 构件环境温度的变化
B. 荷载的不均匀分布
C. 构件表面不平整或有缺口存在
D. 加载时间的长短
5. 与轴压构件稳定承载力不相关的因素是
A. 杆端的约束状况
B. 残余应力
C. 构件的初始偏心
D. 钢材中有益金属元素含量

6. 图中连接采用高强螺栓摩擦型连接,摩擦面的个数是



题 6 图

- A. 1 个
B. 2 个
C. 3 个
D. 4 个
7. 轴心压杆稳定系数 φ 值取决于
A. 截面形式、钢种
B. 长细比、钢种
C. 长细比、截面形式
D. 长细比、截面形式、钢种
8. 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. 板件拉断破坏
C. 板件受挤压破坏
D. 板件端部冲剪破坏
9. Q345 钢材的钢板和 Q390 钢材的钢板焊接连接,采用手工电弧焊,焊条应选用
A. E43
B. E50
C. E55
D. T60
10. 下列有关焊接残余应力对钢结构性能影响的表述不正确的是
A. 焊接残余应力会降低静力荷载作用下结构的强度
B. 焊接残余应力会降低结构的刚度
C. 焊接残余应力会降低结构的稳定承载力
D. 焊接残余应力对结构的疲劳强度有不利影响
11. 梁腹板屈曲后强度产生的原因是
A. 腹板屈曲后产生钢材的弹塑性强化,能够继续承担更大的荷载
B. 腹板屈曲后产生薄膜拉力场,牵制了板变形发展,存在继续承载潜能
C. 腹板屈曲后产生复杂的应力状态,提高了钢材的屈服点
D. 由于横向加劲肋的存在,提高了腹板局部稳定承载力
12. 不会影响实腹式压弯构件平面内稳定承载力的因素是
A. 初始缺陷
B. 弯矩分布
C. 杆件长度
D. 平面外支承条件
13. 当沿受力方向的连接长度 $l_1 > 15d_0$ 时(d_0 为孔径),螺栓的抗剪和承压承载力设计值应予以降低,以防止
A. 中部螺栓提前破坏
B. 端部螺栓提前破坏
C. 螺栓受弯破坏
D. 螺栓连接的变形过大
14. 保证偏心受力构件的刚度满足规范要求,需验算
A. 构件变形
B. 构件截面抗弯刚度
C. 构件长细比
D. 构件抗压刚度
15. 格构式压弯构件缀材剪力设计值应取
A. 实际所受剪力
B. $\frac{Af}{85}\sqrt{(f_y/235)}$
C. 实际所受剪力和 $\frac{Af}{85}\sqrt{(f_y/235)}$ 的较大值
D. 实际所受剪力和 $\frac{Af}{85}\sqrt{(f_y/235)}$ 的较小值

16. 荷载作用于截面形心的焊接工字形等截面简支梁,最容易发生整体失稳的情况是
- 跨中集中荷载作用
 - 跨间三分点各有一个集中荷载作用
 - 梁两端有使其产生同向曲率、数值相等的端弯矩作用
 - 全跨均布荷载作用
17. 下列属于钢材强度指标的是
- 伸长率
 - 弹性模量
 - 屈服点
 - 冲击功
18. 压弯构件弯矩作用平面外的稳定计算方法是
- $\frac{N}{\varphi_y A} + \frac{\beta_{tx} M_x}{\varphi_b W_{1x}} \leq f$
 - $\frac{N}{\varphi_y A} + \eta \frac{\beta_{tx} M_x}{\varphi_b W_{1x}} \leq f$
 - $\frac{N}{\varphi_y A} + \frac{\beta_{mx} M_x}{W_{1x} (1 - \varphi_x N / N'_{Ex})} \leq f$
 - 受压较大单肢稳定计算
19. 工字形焊接组合梁翼缘宽厚比限值的确定依据是
- 板件屈曲应力不低于屈服点
 - 局部屈曲应力不低于整体屈曲应力
 - 整体屈曲应力高于局部屈曲应力
 - 屈服点高于板件屈曲应力
20. 没有明显屈服点的钢材,名义屈服点可取
- 残余应变为 0.01% 时对应的应力
 - 残余应变为 0.1% 时对应的应力
 - 残余应变为 0.2% 时对应的应力
 - 取极限抗拉强度 80% 时对应的应力

非选择题部分

注意事项:

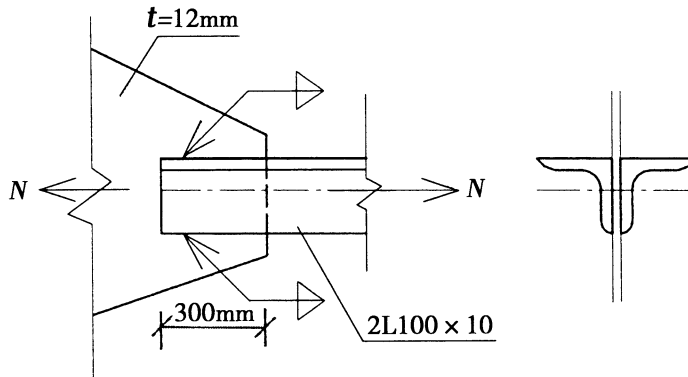
用黑色字迹的签字笔或钢笔将答案写在答题纸上,不能答在试题卷上。

二、填空题:本大题共 10 小题,每小题 1 分,共 10 分。

- 根据钢材一次拉伸的工作曲线,可以得到 4 个力学性能指标,具体为:屈服点、抗拉强度、_____和弹性模量。
- 钢材的抗拉(压和弯)强度标准值除以材料分项系数 γ_R 后即得_____。
- 钢材在多轴应力状态下,处于同号拉应力场时,钢材易产生_____破坏。
- 一根理想轴心受压构件,当轴心压力达到其临界应力时,可能以三种屈曲形式丧失稳定,分别为弯曲屈曲、扭转屈曲和_____。
- 钢屋盖结构采用瓦楞铁、压型钢板、压型钢板复合保温板或压型铝合金板等轻型屋面材料,铺放在设于屋架上弦的檩条上,称为_____屋盖。
- 对于轴心受压构件,正常使用极限状态是通过构件的长细比不超过_____来保证的。
- 梁的整体稳定系数 φ_b 大于_____时,需用 φ'_b 代替 φ_b ,它表明此时梁已经进入弹塑性阶段。
- 焊接的连接形式按构造可分为_____和角焊缝。
- 缀条式格构柱的缀条设计时按_____构件计算。
- 钢材中含硫量太多会引起钢材的_____。

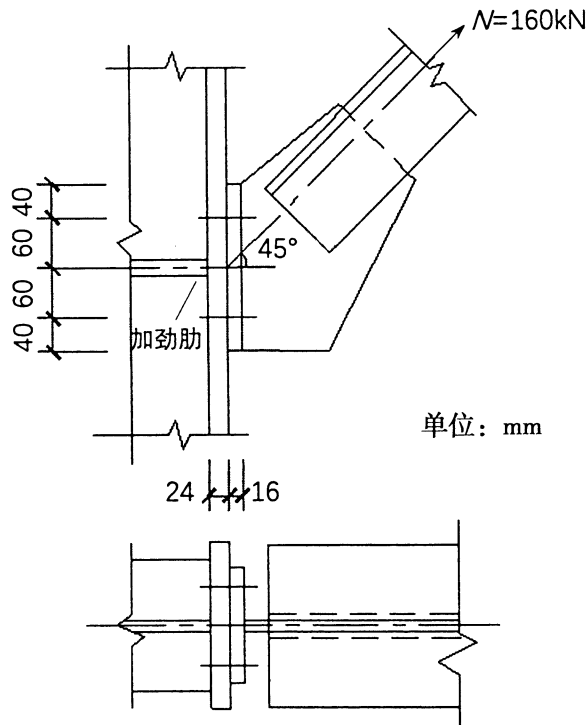
三、计算题:本大题共 5 小题,每小题 6 分,共 30 分。

31. 如图所示等边角钢与节点板采用侧面角焊缝连接,角钢承受轴心静力荷载 $N = 700\text{kN}$,角钢和节点板采用 Q235 钢,角焊缝的焊脚尺寸为 8mm ,手工焊,焊条 E43 型, $f_t^w = 160\text{N}/\text{mm}^2$ 。验算焊缝连接的强度(注:需考虑焊缝起弧和灭弧的影响)。



题 31 图

32. 如图所示连接采用 4 个 C 级 M20 普通螺栓,采用 Q235 钢。已知 C 级 M20 普通螺栓: $A_e = 244.8\text{mm}^2$, $f_t^b = 170\text{N}/\text{mm}^2$, $f_v^b = 140\text{N}/\text{mm}^2$, $f_c^b = 305\text{N}/\text{mm}^2$, $N = 160\text{kN}$ 。验算该连接强度。

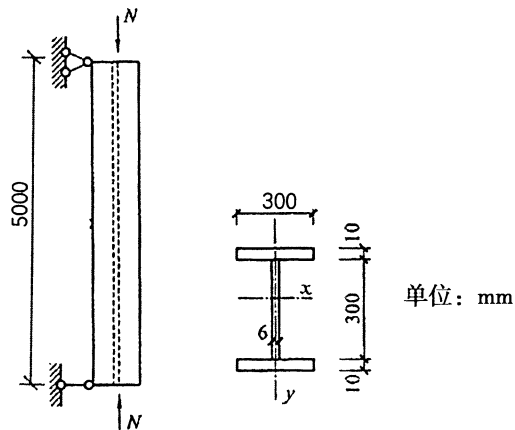


题 32 图

33. 如图所示轴心受压构件两端为铰接,柱高为 5m,柱截面为焊接工字钢组合截面,火焰切割边翼缘,采用 Q235 钢材,对应强度设计值 $f = 215\text{N/mm}^2$,柱截面面积 $A = 78\text{cm}^2$,绕 x 轴惯性矩 $I_x = 15770\text{cm}^4$,绕 y 轴惯性矩 $I_y = 4500\text{cm}^4$,承受轴心压力设计值 $N = 1200\text{kN}$ 。验算轴心受压构件的整体稳定。

Q235 钢轴心受压构件整体稳定系数

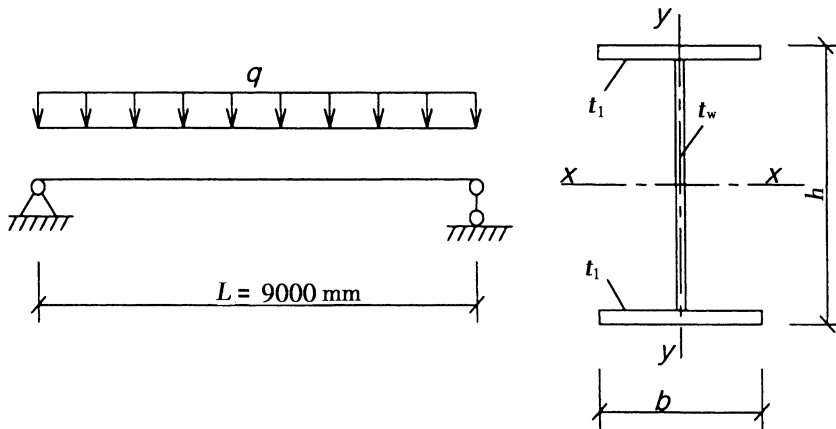
λ	30	35	40	45	50	55	60	65	70
φ	0.936	0.918	0.899	0.878	0.856	0.833	0.807	0.780	0.751



题 33 图

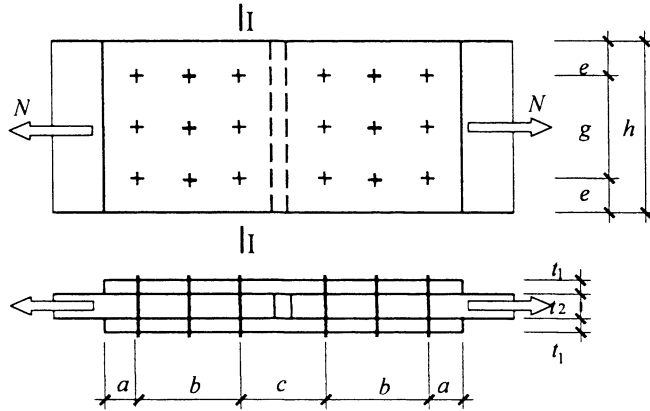
34. 图示为一焊接工字形截面简支梁,跨度 9000mm,梁截面如图所示,翼缘厚度 $t_1 = 20\text{mm}$,腹板厚度 $t_w = 8\text{mm}$,截面高度 $h = 1100\text{mm}$,翼缘宽度 $b = 300\text{mm}$,该梁采用 Q235B 钢,取 $f = 205\text{N/mm}^2$, $f_v = 120\text{N/mm}^2$ 。在梁上作用有均布荷载,均布荷载的设计值为 80kN/m ,试验算该梁截面抗弯及抗剪强度是否满足要求?

注:梁截面特性 $I_x = 254360\text{cm}^4$, $W_x = 4624\text{cm}^3$, $S_x = 4364\text{cm}^3$, $\gamma_x = 1.05$ 。



题 34 图

35. 图示为采用高强螺栓摩擦型连接,采用 Q235 钢材,取 $f = 205\text{N/mm}^2$,连接采用 M20 的 10.9 级高强螺栓,螺栓孔直径为 21.5mm,接触面喷砂处理,高强螺栓的预拉力 $P = 150\text{kN}$,摩擦面的抗滑移系数 $\mu = 0.45$;连接中的各尺寸参数: $a = e = 50\text{mm}$, $b = g = 160\text{mm}$, $c = 110\text{mm}$, $t_1 = 10\text{mm}$, $t_2 = 18\text{mm}$,求此连接能承受的最大拉力。



题 35 图

四、分析题:8 分。

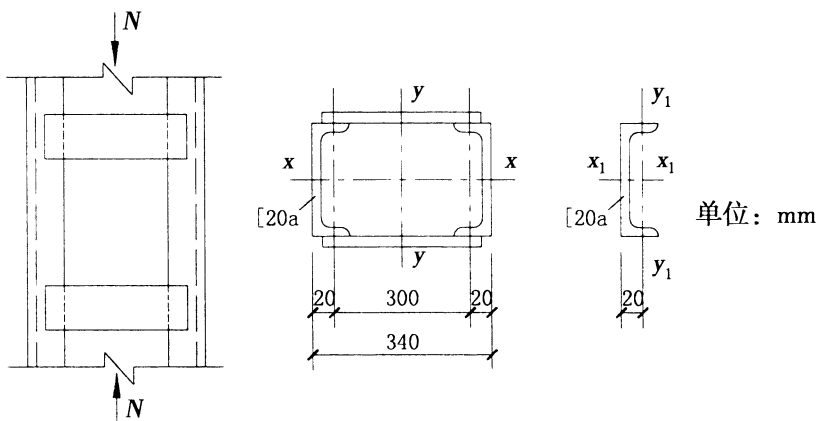
36. 为保证焊接板梁腹板的局部稳定,应按照哪些规定配置加劲肋?

五、综合题:12 分。

37. 图示为格构式轴心受压缀板柱,已知: $l_{ox} = 4500\text{mm}$, $l_{oy} = 7500\text{mm}$,单肢长细比 $\lambda_1 = 28$,钢材 Q345, $f = 310\text{N/mm}^2$,双肢格构柱截面对 x 轴和 y 轴均属 b 类截面。单肢槽钢 [20a 截面特性: $A_1 = 28.83\text{cm}^2$, $I_{x1} = 1780\text{cm}^4$, $I_{y1} = 128\text{cm}^4$, $z_0 = 20\text{mm}$,缀板规格为: $-10 \times 150 \times 320$ 。计算构件的整体稳定承载力。

轴心受压构件整体稳定系数

$\lambda \sqrt{f_y/235}$	40	50	60	70	80	90	100
φ	0.899	0.856	0.807	0.751	0.688	0.621	0.555



题 37 图