

试卷代号:1108

座位号

国家开放大学(中央广播电视大学)2016年秋季学期“开放本科”期末考试

## 钢结构(本) 试题

2017年1月

题号	一	二	三	四	总分
分数					

得分	评卷人

一、单项选择题(将每题正确答案的序号填入括号内,每小题2分,共计36分)

- 塔架和桅杆的结构形式属于( )。  
A. 高耸钢结构  
B. 板壳结构  
C. 轻型钢结构  
D. 大跨结构
- 下列关于我国目前的钢结构设计说法正确的一项是( )。  
A. 全部采用以概率理论为基础的近似概率极限状态设计方法  
B. 采用分项系数表达的极限状态设计方法  
C. 除疲劳计算按容许应力幅、应力按弹性状态计算外,其他采用以概率理论为基础的近似概率极限状态设计方法  
D. 部分采用弹性方法,部分采用塑性方法
- 反映钢材塑性变形能力的性能指标是( )。  
A. 承载能力  
B. 抗拉强度  
C. 冷弯性能  
D. 伸长率
- 钢材强屈比越高,钢材的( )。  
A. 安全储备越大  
B. 安全储备越小  
C. 抗拉强度越高  
D. 冷弯性能越好
- 钢中硫和氧的含量超过限量时,会使钢材( )。  
A. 变软  
B. 热脆  
C. 冷脆  
D. 变硬

6. 钢材具有两种性质完全不同的破坏形式,即( )。
- A. 塑性破坏和脆性破坏                      B. 塑性破坏和韧性破坏  
C. 韧性破坏和脆性破坏                      D. 柔性破坏和刚性破坏
7. 钢结构的连接方法一般可分为( )。
- A. 焊接连接、铆钉连接、螺栓连接和销轴连接  
B. 焊接连接、粘结连接、螺栓连接和销轴连接  
C. 焊接连接、粘结连接、铆钉连接和销轴连接  
D. 粘结连接、铆钉连接、螺栓连接和销轴连接
8. 焊缝长度方向与作用力平行的角焊缝是( )。
- A. 正面角焊缝                                  B. 侧面角焊缝  
C. 斜角焊缝                                    D. 混合焊缝
9. 焊接残余应力影响最小的结构性能是( )。
- A. 静力强度                                    B. 结构刚度  
C. 疲劳强度                                    D. 压杆的稳定承载力
10. 螺栓群在轴力作用下的受剪连接,各个螺栓的内力沿螺栓群长度方向的分布为( )。
- 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
11. 高强度螺栓连接分为( )。
- A. 摩擦型连接和承压型连接                      B. 摩擦型连接和螺旋型连接  
C. 承压型连接和螺旋型连接                      D. 螺旋型连接和扭剪型连接
12. 轴心受力构件主要包括( )。
- A. 轴心受压构件和轴心受拉构件                      B. 轴心受弯构件和轴心受拉构件  
C. 轴心受扭构件和轴心受拉构件                      D. 轴心受剪构件和轴心受压构件
13. 理想轴心受压构件可能的三种屈曲形式分别是( )。
- A. 弯曲屈曲、扭转屈曲、弯扭屈曲                      B. 弯剪屈曲、扭转屈曲、弯扭屈曲  
C. 拉扭屈曲、弯曲屈曲、扭转屈曲                      D. 弯剪屈曲、拉扭屈曲、弯曲屈曲
14. 选择实腹式轴心受压构件截面时,第一步应( )。
- A. 根据轴心压力的设计值和计算长度选定合适的截面形式  
B. 初步确定截面尺寸  
C. 进行强度和刚度的验算  
D. 计算主轴所需要的回转半径

15. 轴心受压构件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. 基础材料的抗压能力  
D. 底板的厚度
16. 钢结构中的实腹式受弯构件通常称为( )。
- A. 梁  
B. 柱  
C. 支撑  
D. 基础
17. 保证工字形截面梁受压翼缘局部稳定的方法是( )。
- A. 设置纵向加劲肋  
B. 设置横向加劲肋  
C. 采用有效宽度  
D. 限制其宽厚比
18. 单轴对称截面的压弯构件,当弯矩作用在对称轴平面内,且使较大翼缘受压时,构件达到临界状态的应力分布( )。
- 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

得 分	评卷人

二、判断题(正确的划“√”,错误的划“×”每小题 2 分,共计 24 分)

19. 钢结构是用钢板、热轧型钢或冷加工型钢制造而成的。( )
20. 钢结构设计的目的是保证结构和结构构件在充分满足功能要求的基础上安全可靠地工作。( )
21. 塑性和韧性分别表明钢材在动载和静载作用下的变形能力。( )
22. 钢材的力学性能指标主要有强度指标、塑性指标、冷弯性能指标及冲击韧性指标。( )
23. 随着加载速度的提高,钢材的屈服点和抗拉强度均有一定程度的降低。( )
24. 钢材有两种性质完全不同的破坏形式,即塑性破坏和脆性破坏。( )
25. 钢材在连续反复荷载作用下,应力还低于极限抗拉强度,甚至低于屈服强度,发生的突然的脆性断裂称为疲劳破坏。( )
26. 承压型高强螺栓连接只依靠被连接板件间强大的摩擦阻力承受外力,以摩擦阻力被克服作为连接承载能力的极限状态。( )

27.《钢结构设计规范》规定角焊缝中的最小焊角尺寸  $h_f = 1.5\sqrt{t}$ , 其中  $t$  为较厚焊件的厚度(mm)。( )

28. 轴心受压构件板件过薄, 在压力作用下, 板件离开平面位置发生凸曲现象, 称为构件丧失局部稳定。( )

29. 焊接梁截面应满足强度、刚度、整体稳定和局部稳定要求。( )

30. 承载力极限状态的验算包括强度和稳定, 压弯构件只有强度问题, 拉弯构件则应同时满足强度和稳定要求。( )

得 分	评卷人

### 三、简答题(每小题 8 分, 共计 24 分)

31. 钢结构和其他材料的结构相比具有哪些特点?

32. 计算格构式轴心受压构件绕虚轴的整体稳定时, 为什么采用换算长细比?

33. 什么是梁的整体失稳现象?

得 分	评卷人

### 四、计算题(共计 16 分)

34. 如图 1 所示一根简支梁长 6m, 采用 I32a( $f = 215\text{N/mm}^2$ ,  $f_v = 125\text{N/mm}^2$ ), 已知梁单位长度的重量为  $517\text{N/m}$ ,  $I_x = 11080\text{cm}^4$ ,  $W_{nx} = 692\text{cm}^3$ ,  $I_x/S_x = 27.5\text{cm}$ ,  $t_w = 9.5\text{mm}$ 。梁上作用恒荷载, 荷载密度  $q = 29700\text{N/m}$ , 试验算此梁的正应力及支座处剪应力。

已知: 荷载分项系数为 1.2, 截面塑性发展系数  $\gamma_x = 1.05$ ,  $\gamma_y = 1.20$ 。

$$\text{公式: } M_x = \frac{1}{8}ql^2 \quad \sigma = \frac{M_x}{\gamma_x W_{nx}} \leq f; \quad V = \frac{1}{2}ql; \quad \tau = \frac{VS_x}{I_x t_w} \leq f_v$$

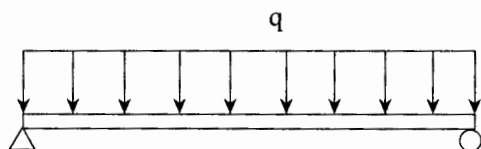


图 1

试卷代号:1108

国家开放大学(中央广播电视大学)2016年秋季学期“开放本科”期末考试

## 钢结构(本) 试题答案及评分标准

(供参考)

2017年1月

### 一、单项选择题(将每题正确答案的序号填入括号内,每小题2分,共计36分)

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. A  | 2. C  | 3. D  | 4. A  | 5. B  |
| 6. A  | 7. A  | 8. B  | 9. A  | 10. C |
| 11. A | 12. A | 13. A | 14. A | 15. C |
| 16. A | 17. D | 18. A |       |       |

### 二、判断题(正确的划“√”,错误的划“×”每小题2分,共计24分)

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 19. √ | 20. √ | 21. × | 22. √ | 23. × |
| 24. √ | 25. √ | 26. × | 27. √ | 28. √ |
| 29. √ | 30. × |       |       |       |

### 三、简答题(每小题8分,共计24分)

以下是各个简答题的要点,可根据具体情况酌情给分。

31. 钢结构和其他材料的结构相比具有哪些特点?

答:建筑钢材强度高,塑性和韧性好;钢结构的重量轻;材质均匀,与力学计算的假定比较符合;钢结构制作简便,施工工期短;钢结构密闭性好;钢结构耐腐蚀性差;钢结构耐热但不耐火;钢结构可能发生脆性断裂。

32. 计算格构式轴心受压构件绕虚轴的整体稳定时,为什么采用换算长细比?

答:格构式轴心受压构件,当绕虚轴失稳时,因肢件之间并不是连续的板而只是每隔一定距离用缀条或缀板联系起来,构件的剪切变形较大,剪力造成的附加影响不能忽略。因此,采用换算长细比来考虑缀材剪切变形对格构式轴心受压构件绕虚轴的稳定承载力的影响。

33. 什么是梁的整体失稳现象?

答:梁主要用于承受弯矩,为了充分发挥材料的强度,其截面通常设计成高而窄的形式。

当荷载较小时,仅在弯矩作用平面内弯曲,当荷载增大到某一数值后,梁在弯矩作用平面内弯曲的同时,将突然发生侧向弯曲和扭转,并丧失继续承载的能力,这种现象称为梁的弯扭屈曲或整体失稳。

#### 四、计算题(共计 16 分)

以下是本题的答案要点,可根据具体情况酌情给分

34. 解:(1)计算总弯矩

梁自重产生的弯矩为:

$$M_1 = \frac{1}{8} \times 517 \times 1.2 \times 6^2 = 2792 \text{ N} \cdot \text{m} \quad (2 \text{ 分})$$

外荷载在跨中产生的最大弯矩为:

$$M_2 = \frac{1}{8} \times 29700 \times 1.2 \times 6^2 = 133650 \text{ N} \cdot \text{m} \quad (2 \text{ 分})$$

总弯矩为:

$$M_x = 133650 + 2792 = 136442 \text{ N} \cdot \text{m} \quad (2 \text{ 分})$$

(2)验算弯曲正应力

$$\sigma = \frac{M_x}{\gamma_x W_{nx}} = \frac{136442 \times 10^3}{1.05 \times 692 \times 10^3} = 187.8 \text{ N/mm}^2 < f = 215 \text{ N/mm}^2$$

正应力满足要求 (3 分)

(3)验算支座处最大剪应力:

支座处最大剪力:

$$V = \frac{1}{2} [(29700 \times 6 + 517 \times 6) \times 1.2] = 108781.2 \text{ N} \quad (3 \text{ 分})$$

验算剪应力:

$$\tau = \frac{VS}{It_w} = \frac{108781.2}{27.5 \times 10 \times 9.5} = 41.63 \text{ N/mm}^2 < f_v = 125 \text{ N/mm}^2$$

支座处剪应力满足要求 (4 分)

试卷代号:1108

座位号

国家开放大学(中央广播电视大学)2017年春季学期“开放本科”期末考试

## 钢结构(本) 试题

2017年6月

题 号	一	二	三	四	总 分
分 数					

得 分	评卷人

一、单项选择题(将每题正确答案的序号填入括号内,每小题2分,共计36分)

1. 钢结构具有优越的抗震性能,这是因为建筑钢材具有良好的( )。  
A. 密闭性  
B. 强度  
C. 塑性和韧性  
D. 耐火性
2. 结构在规定时间和规定条件下,完成预定功能的能力,称为结构的( )。  
A. 耐腐蚀性  
B. 强度  
C. 可靠性  
D. 极限承载力
3. 钢材的抗拉强度能够直接反映( )。  
A. 结构承载能力  
B. 钢材内部组织的优劣  
C. 结构的整体稳定性  
D. 钢材的焊接性能
4. 反映钢材塑性变形能力的性能指标是( )。  
A. 承载能力  
B. 抗拉强度  
C. 冷弯性能  
D. 伸长率
5. 温度降低,钢材的强度将( )。  
A. 提高  
B. 降低  
C. 不变  
D. 不能确定
6. 对钢材的疲劳强度影响不显著的是( )。  
A. 应力幅  
B. 应力集中程度和残余应力  
C. 钢材的静力强度  
D. 应力循环次数







27. 承压型高强度螺栓连接承载力高,适用于承受静力荷载的永久性结构,可直接承受动载的结构。( )

28. 柱与梁连接的部分称为柱头,与基础连接的部分称为柱脚。( )

29. 钢梁一般做得高而窄,在最大刚度平面内受弯,在侧向保持平直而无位移。( )

30. 偏心受压柱刚接柱脚只传递轴心压力和剪力,铰接柱脚除传递轴心压力和剪力外,还要传递弯矩。( )

得 分	评卷人

### 三、简答题(每小题 8 分,共计 24 分)

31. 钢结构设计必须满足的功能包括哪些方面?

32. 简述钢结构对钢材的基本要求。

33. 为何要规定螺栓排列的最大和最小容许距离?

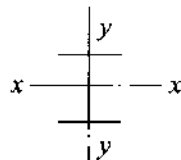
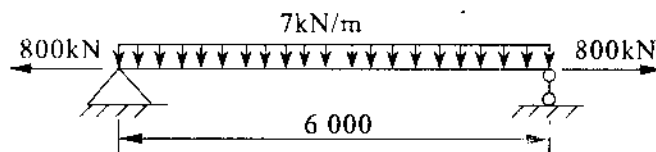
得 分	评卷人

### 四、计算题(共计 16 分)

34. 图所示的拉弯构件长 6000mm,轴向拉力的设计值为 800kN,横向均布荷载的设计值为 7kN/m。设截面无削弱,钢材为 Q345( $f=310\text{N/mm}^2$ ),构件采用普通工字钢 I22a,截面积  $A=42.1\text{cm}^2$ ,重量  $0.32\text{kN/m}$ ,  $W_x=310\text{cm}^3$ ,  $i_x=8.99\text{cm}$ ,  $i_y=2.32\text{cm}$ 。验算截面是否满足设计要求。

已知:允许长细比  $[\lambda]=350$ ,截面塑性发展系数  $\gamma_x=1.05$ ,  $\gamma_y=1.20$ ,荷载分项系数为 1.0。

$$\text{公式: } M_x = \frac{1}{8}ql^2 \quad \sigma = \frac{N}{A} + \frac{M}{\gamma_x W_x} \quad \lambda_x = \frac{l_{0x}}{i_x} \quad \lambda_y = \frac{l_{0y}}{i_y}$$



试卷代号:1108

国家开放大学(中央广播电视大学)2017年春季学期“开放本科”期末考试

## 钢结构(本) 试题答案及评分标准

(供参考)

2017年6月

一、单项选择题(将每题正确答案的序号填入括号内,每小题2分,共计36分)

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. B  | 2. C  | 3. B  | 4. D  | 5. A  |
| 6. C  | 7. B  | 8. C  | 9. C  | 10. A |
| 11. C | 12. D | 13. A | 14. C | 15. D |
| 16. B | 17. B | 18. A |       |       |

二、判断题(正确的划“√”,错误的划“×”每小题2分,共计24分)

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 19. √ | 20. √ | 21. × | 22. √ | 23. × |
| 24. √ | 25. √ | 26. √ | 27. × | 28. √ |
| 29. √ | 30. × |       |       |       |

三、简答题(每小题8分,共计24分)

以下是各个简答题的要点,可根据具体情况酌情给分。

31. 钢结构设计必须满足的功能包括哪些方面?

答:(1)应能承受在正常施工和正常使用时可能出现的各种情况,包括荷载和温度变化,基础不均匀沉降以及地震作用等。

(2)在正常使用情况下结构具有良好的工作性能;

(3)在正常维护下结构具有足够的耐久性;

(4)在偶然事件发生时及发生后仍能保持必需的整体稳定性。

32. 简述钢结构对钢材的基本要求。

答:(1)较高的强度(抗拉强度 $f_u$ 和屈服点 $f_y$ );(2)足够的变形能力(塑性和韧性);(3)良好的工艺性能(冷加工、热加工和可焊性能);(4)根据结构的具体工作条件,有时还要求钢材具有适应低温、高温和腐蚀性环境的能力。

33. 为何要规定螺栓排列的最大和最小容许距离?

答:为了避免螺栓周围应力集中相互影响、钢板的截面削弱过多、钢板在端部被螺栓冲剪破坏、被连接板件间发生鼓曲现象和满足施工空间要求等,规定了螺栓排列的最大和最小容许距离。

#### 四、计算题(共计 16 分)

以下是本题的答案要点,可根据具体情况酌情给分。

34. 解:(1)验算强度

$$M_x = \frac{1}{8}ql^2 = \frac{1}{8}(7 \times 1.0 + 0.32 \times 1.0) \times 6^2 = 32.9 (\text{kN} \cdot \text{m}) \quad (4 \text{ 分})$$

$$\sigma = \frac{N}{A} + \frac{M_x}{\gamma_x W_x} = \frac{800 \times 10^3}{42.1 \times 10^2} + \frac{32.9 \times 10^6}{1.05 \times 310 \times 10^3} = 291.0 (\text{N/mm}^2) < f = 310 (\text{N/mm}^2) \quad (4 \text{ 分})$$

(2)验算长细比

$$\lambda_x = \frac{l_{0x}}{i_x} = \frac{600}{8.99} = 66.7 < [\lambda] = 350 \quad (4 \text{ 分})$$

$$\lambda_y = \frac{l_{0y}}{i_y} = \frac{600}{2.32} = 258.6 < [\lambda] = 350 \quad (4 \text{ 分})$$

所选截面满足设计要求。

试卷代号:1108

座位号

国家开放大学(中央广播电视大学)2017年秋季学期“开放本科”期末考试

## 钢结构(本) 试题

2018年1月

题 号	一	二	三	四	总 分
分 数					

得 分	评卷人

一、单项选择题(将每题正确答案的序号填入括号内,每小题2分,共计36分)

1. 下面关于钢结构特点说法有误的一项是( )
  - A. 轻质高强,承载能力大
  - B. 工业化程度高
  - C. 抗震性能好
  - D. 耐热性差、耐火性好
2. 结构在规定的时间内,规定的条件下,完成预定功能的能力,称为结构的( )
  - A. 适用性
  - B. 耐久性
  - C. 可靠性
  - D. 稳定性
3. 下列均为承载能力极限状态范畴的一组是( )
  - A. 构件或连接的强度破坏、疲劳破坏、脆性断裂
  - B. 结构或构件丧失稳定、结构转变为机动体系、混凝土裂缝
  - C. 影响结构、构件或非结构构件正常使用或外观的变形
  - D. 影响正常使用的振动,影响正常使用或耐久性能的局部损坏
4. 钢材的抗拉强度能够直接反映( )
  - A. 结构承载能力
  - B. 钢材内部组织的优劣
  - C. 结构的整体稳定性
  - D. 钢材的焊接性能

5. 下列均为钢材中的有益元素的一组是( )
- A. 硅和锰  
B. 硫和磷  
C. 钒和氧  
D. 钛和氮
6. 钢材有两种性质完全不同的破坏形式,即( )
- A. 塑性破坏和冲击破坏  
B. 冲击破坏和韧性破坏  
C. 韧性破坏和脆性破坏  
D. 塑性破坏和脆性破坏
7. 下列各因素对钢材疲劳强度影响最小的是( )
- A. 静力强度  
B. 应力幅  
C. 循环次数  
D. 应力集中
8. 高性能建筑结构用钢简称( )
- A. 镇静钢  
B. 耐候钢  
C. 优质碳素结构钢  
D. 高建钢
9. 摩擦型高强度螺栓抗剪连接的承载力取决于( )
- A. 螺栓强度和螺栓的长度  
B. 螺栓孔的大小和螺栓直径的大小  
C. 高强度螺栓的预拉力和板件接触面间的摩擦系数的大小  
D. 连接件的厚度和强度
10. 焊缝长度方向与作用力垂直的角焊缝是( )
- A. 正面角焊缝  
B. 侧面角焊缝  
C. 斜角焊缝  
D. 混合焊缝
11. 普通螺栓连接按螺栓的受力情况可分为( )
- A. 抗剪型连接、抗拉型连接和拉剪型连接  
B. 抗剪型连接、抗压型连接和拉剪型连接  
C. 抗剪型连接、抗拉型连接和抗压型连接  
D. 抗压型连接、抗拉型连接和拉剪型连接

12. 轴心受力构件主要包括( )
- A. 轴心受压构件和轴心受拉构件
  - B. 轴心受弯构件和轴心受拉构件
  - C. 轴心受扭构件和轴心受拉构件
  - D. 轴心受剪构件和轴心受压构件
13. 理想轴心受压构件可能的三种失稳形式分别是( )
- A. 弯曲失稳、扭转失稳、弯扭失稳
  - B. 弯剪失稳、扭曲失稳、弯扭失稳
  - C. 拉扭失稳、弯曲失稳、扭曲失稳
  - D. 弯剪失稳、拉扭失稳、弯曲失稳
14. 轴心受压构件的靴梁的高度主要取决于( )
- A. 其与柱边连接所需的焊缝长度
  - B. 由底板的抗弯强度
  - C. 底板的平面尺寸
  - D. 预埋在基础中的锚栓位置
15. 梁的主要内力为( )
- A. 拉力
  - B. 压力
  - C. 剪力
  - D. 弯矩
16. 为避免腹板局部承压破坏,在支座和固定的集中荷载处应布置( )
- A. 纵向加劲肋
  - B. 中间加劲肋
  - C. 支承加劲肋
  - D. 短加劲肋
17. 工业厂房和多层房屋的框架柱属于( )
- A. 受弯构件
  - B. 压弯构件
  - C. 拉弯构件
  - D. 受压构件
18. 单轴对称截面的压弯构件,当弯矩作用在对称轴平面内,且使较大翼缘受压时,构件达到临界状态的应力分布( )
- 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

得 分	评卷人

## 二、判断题(正确的划“√”,错误的划“×”每小题 2 分,共计 24 分)

19. 钢结构是土木工程结构的主要形式之一,广泛应用于各类工程结构中,包括桥梁和房屋建筑等。( )
20. 结构钢具有良好的冷、热加工性能,不适合在专业化工厂进行生产和机械加工。( )
21. 塑性好表明钢材具有较好的抵抗重复荷载作用的能力,从而可以减轻钢材脆性破坏的倾向。( )
22. 高温时,硫使钢变脆,谓之热脆;低温时,磷使钢变脆,谓之冷脆。( )
23. 钢结构的连接是指通过一定的方式将钢板或型钢组合成构件,或者将若干个构件组合成整体结构,以保证其共同工作。( )
24. 侧面角焊缝的破坏强度比正面角焊缝的破坏强度要高一些,二者之比约为 1.35~1.55,但塑性较差。( )
25. 在高强度螺栓连接范围内,构件接触面的处理方法应在施工图中说明,摩擦型高强度螺栓连接需要注明摩擦面范围内不得油漆。( )
26. 轴心受力构件是钢结构中经常使用的构件,广泛应用于桁架(包括屋架、桁架式桥梁等)、网架、塔架、悬索结构、平台结构、支撑等结构体系中。( )
27. 轴心受压构件的失稳形式主要取决于截面的形式和尺寸、杆件的长度以及杆件端部的支承条件。( )
28. 连续梁、悬臂梁、固端梁的支座处需验算折算应力。( )
29. 残余应力对钢梁截面进入弹塑性受力状态影响很小。( )
30. 压弯构件的整体稳定只需考虑弯矩作用平面内的弯曲失稳。( )

得 分	评卷人

## 三、简答题(每小题 8 分,共计 24 分)

31. 钢结构的特点有哪些?
32. 简述疲劳断裂的过程。
33. 何谓理想轴心受压构件?



得 分	评卷人

#### 四、计算题(共计 16 分)

34. 如图 1 所示一根简支梁长 6m, 采用 I32a ( $f=215\text{N/mm}^2$ ,  $f_v=125\text{N/mm}^2$ ), 已知梁单位长度的重量为  $517\text{N/m}$ ,  $I_x=11080\text{cm}^4$ ,  $W_{nx}=692\text{cm}^3$ ,  $I_x/S_x=27.5\text{cm}$ ,  $t_w=9.5\text{mm}$ 。梁上作用恒荷载, 荷载密度  $q=29700\text{N/m}$ , 试验算此梁的正应力及支座处剪应力。

已知: 荷载分项系数为 1.2, 截面塑性发展系数  $\gamma_x=1.05$ ,  $\gamma_y=1.20$ 。

$$\text{公式: } M_x = \frac{1}{8}ql^2 \quad \sigma = \frac{M_x}{\gamma_x W_{nx}} \leq f; V = \frac{1}{2}ql; \tau = \frac{VS_x}{I_x t_w} \leq f_v$$

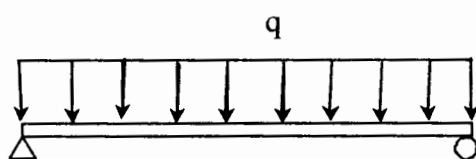


图 1

试卷代号:1108

国家开放大学(中央广播电视大学)2017年秋季学期“开放本科”期末考试

## 钢结构(本) 试题答案及评分标准

(供参考)

2018年1月

### 一、单项选择题(将每题正确答案的序号填入括号内,每小题2分,共计36分)

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. D  | 2. C  | 3. A  | 4. B  | 5. A  |
| 6. D  | 7. A  | 8. D  | 9. C  | 10. A |
| 11. A | 12. A | 13. A | 14. A | 15. D |
| 16. C | 17. B | 18. A |       |       |

### 二、判断题(正确的划“√”,错误的划“×”每小题2分,共计24分)

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 19. √ | 20. × | 21. × | 22. √ | 23. √ |
| 24. × | 25. √ | 26. √ | 27. √ | 28. √ |
| 29. × | 30. × |       |       |       |

### 三、简答题(每小题8分,共计24分)

以下是各个简答题的要点,可根据具体情况酌情给分

31. 钢结构的特点有哪些?

答:(1)轻质高强,承载能力大;

(2)钢材材性好,可靠性高;

(3)工业化程度高;

(4)抗震性能好;

(5)气密、水密性好;

(6)易于锈蚀;

(7)耐热性好、耐火性差;

(8)绿色环保无污染。

32. 简述疲劳断裂的过程。

答:疲劳破坏过程经历三个阶段:裂纹的形成,裂纹的缓慢扩展和最后迅速断裂。钢构件在反复荷载作用下,总会在钢材内部质量薄弱处出现应力集中,个别点上首先出现塑性变形,

并硬化而逐渐形成一些微观裂痕,在往复荷载作用下,裂痕的数量不断增加并相互连接发展成宏观裂纹,随后断面的有效截面面积减小,应力集中现象越来越严重,裂纹不断扩展,最后当钢材截面削弱到不足以抵抗外荷载时,钢材突然断裂。

33. 何谓理想轴心受压构件?

答:所谓理想轴心受压构件,是指符合以下假定条件的受压构件:

- (1)杆件为等截面直杆(无初弯曲);
- (2)荷载沿杆件形心轴作用(无初偏心);
- (3)杆件受荷载之前没有初始应力;
- (4)材料匀质,各向同性,符合虎克定律。

#### 四、计算题(共计 16 分)

以下是本题的答案要点,可根据具体情况酌情给分。

34. 解:(1)计算总弯矩

梁自重产生的弯矩为:

$$M_1 = \frac{1}{8} \times 517 \times 1.2 \times 6^2 = 2792 \text{ N} \cdot \text{m} \quad (2 \text{ 分})$$

外荷载在跨中产生的最大弯矩为:

$$M_2 = \frac{1}{8} \times 29700 \times 1.2 \times 6^2 = 133650 \text{ N} \cdot \text{m} \quad (2 \text{ 分})$$

总弯矩为:

$$M_x = 133650 + 2792 = 136442 \text{ N} \cdot \text{m} \quad (2 \text{ 分})$$

(2)验算弯曲正应力

$$\sigma = \frac{M_x}{\gamma_x W_{nx}} = \frac{136442 \times 10^3}{1.05 \times 692 \times 10^3} = 187.8 \text{ N/mm}^2 < f = 215 \text{ N/mm}^2$$

正应力满足要求(3 分)

(3)验算支座处最大剪应力:

支座处最大剪力:

$$V = \frac{1}{2} [(29700 \times 6 + 517 \times 6) \times 1.2] = 108781.2 \text{ N} \quad (3 \text{ 分})$$

验算剪应力:

$$\tau = \frac{VS_x}{I_x t_w} = \frac{108781.2}{27.5 \times 10 \times 9.5} = 41.63 \text{ N/mm}^2 < f_v = 125 \text{ N/mm}^2$$

支座处剪应力满足要求(4 分)

试卷代号:1108

座位号

国家开放大学(中央广播电视大学)2018年春季学期“开放本科”期末考试

## 钢结构(本) 试题

2018年7月

题 号	一	二	三	四	总 分
分 数					

得 分	评卷人

一、单项选择题(将每题正确答案的序号填入括号内,每小题2分,共计36分)

- 塔架和桅杆的结构形式属于( )
  - 高耸钢结构
  - 板壳结构
  - 轻型钢结构
  - 大跨结构
- 结构可靠性主要包括( )
  - 安全性、适用性和耐久性
  - 耐水性、耐燃性和耐火性
  - 抗渗性、抗震性和抗高温性
  - 稳定性、可焊性和可塑性
- 钢的主要成份为( )
  - 铁和锰
  - 铁和氧
  - 硫和氧
  - 铁和碳
- 下列关于碳元素对钢材性质的影响说法有误的一项是( )
  - 碳含量增加,抗腐蚀能力降低
  - 碳含量增加,钢的强度提高
  - 碳含量增加,塑性、韧性和疲劳强度下降
  - 碳含量增加,可焊性增强

5. 当温度在  $260^{\circ}\text{C} \sim 320^{\circ}\text{C}$  时,在应力持续不变的情况下,钢材以很缓慢的速度继续变形,此种现象称为( )

- A. 偏析
- B. 蓝脆
- C. 时效
- D. 徐变

6. 钢材在连续反复荷载作用下,应力还低于极限抗拉强度,甚至低于屈服强度,发生的突然的脆性断裂称为( )

- A. 疲劳破坏
- B. 脆性破坏
- C. 塑性破坏
- D. 冲击破坏

7. 在钢的冶炼过程中,加入少量特定的合金元素,一般指铜(Cu)、磷(P)、铬(Cr)、镍(Ni)等,使之在金属基体表面上形成保护层,以提高钢材耐大气腐蚀性能,这类钢称为( )

- A. 镇静钢
- B. 耐候钢
- C. 优质碳素结构钢
- D. 高建钢

8. 钢结构的连接方法一般可分为( )

- A. 焊接连接、铆钉连接、螺栓连接和销轴连接
- B. 焊接连接、粘结连接、螺栓连接和销轴连接
- C. 焊接连接、粘结连接、铆钉连接和销轴连接
- D. 粘结连接、铆钉连接、螺栓连接和销轴连接

9. 焊缝的表示方法中,符号“V”表示的是( )

- A. V形角焊缝
- B. V形破口的对接焊缝
- C. V形搭接焊缝
- D. V形角部连接

10. 螺栓的排列方式说法有误的一项是( )

- A. 螺栓的排列方式分并列和错列两种
- B. 并列连接排列紧凑,布孔简单,传力大
- C. 错列排列的截面削弱小,连接不紧凑,传力小
- D. 相比并列排列,错列排列截面削弱较大,是目前常用的排列形式

11. 螺栓群在轴力作用下的受剪连接,各个螺栓的内力沿螺栓群长度方向不均匀,分布特点为( )
- 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
12. 一般情况下,轴心受力构件满足刚度要求采取的措施是限制构件的( )
- A. 截面形状  
B. 截面大小  
C. 长细比  
D. 长度
13. 格构式柱穿过分肢的轴称为实轴,一般记作( )
- A. x 轴  
B. y 轴  
C. z 轴  
D. o 轴
14. 刚接柱脚与铰接柱脚的区别在于( )
- A. 是否需将柱身的底端放大  
B. 能否传递弯矩  
C. 能否将柱身所受的内力传给基础  
D. 是否与基础相连
15. 如梁或杆件两端承受大小相等而方向相反的一对扭矩;而且两端的支承条件又不限制端部截面的自由翘曲,则杆件产生均匀的扭转,称为( )
- A. 自由扭转  
B. 约束扭转  
C. 拉屈扭转  
D. 剪切扭转
16. 工字形截面梁受压翼缘宽厚比限值为  $\frac{b}{t} \leq 15\sqrt{\frac{235}{f_y}}$ ,式中  $b$  为( )
- A. 翼缘板外伸宽度  
B. 翼缘板全部宽度  
C. 翼缘板全部宽度的 1/3  
D. 翼缘板的有效宽度
17. 偏心受力构件如果截面沿两个主轴方向作用弯矩较接近,宜选用( )
- A. 开口截面  
B. 实腹式截面  
C. 单轴对称截面  
D. 双轴对称截面

18. 单轴对称截面的压弯构件,当弯矩作用在对称轴平面内,且使较大翼缘受压时,构件达到临界状态的应力分布( )

- 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

得 分	评卷人

二、判断题(正确的划“√”,错误的划“×”每小题 2 分,共计 24 分)

19. 钢材轻质高强的特性使钢结构在跨度、高度大时体现出良好的综合效益。( )
20. 我国钢结构设计规范有容许应力法和极限状态设计法。( )
21. 钢材的屈服强度是钢材破坏前所能承受的最大应力,是衡量钢材经过巨量变形后的抗拉能力。( )
22. 随着加载速度的提高,钢材的屈服点和抗拉强度均有一定程度的降低。( )
23. 按照承载力极限状态设计方法,不同连接的刚度由小到大的排列顺序依次为:焊接,摩擦型高强度螺栓连接,铆钉连接,承压型高强度螺栓连接,普通螺栓连接。( )
24. 采取合理的焊接次序可减少焊接残余应力和焊接残余变形。( )
25. 承压型高强度螺栓抗剪型连接,绝对不允许接触面发生相对滑移。( )
26. 稳定问题是构件或结构受力达到临界荷载后平衡状态发生的改变,它与材料的强度、构件的截面形式及尺寸有关。( )
27. 柱头的作用是将柱的下端固定于基础,并将柱身所受的内力传给基础。( )
28. 弯曲变形会产生截面的转动和梁段的刚体位移,故梁的变形较轴向受力构件显著,在很多情况下会成为设计的控制因素。( )
29. 梁主要用于承受弯矩,为了充分发挥材料的强度,其截面通常设计成低而宽的形式。  
( )
30. 根据抗侧移刚度的大小,将有支撑框架分为强支撑框架和弱支撑框架。( )

得 分	评卷人

### 三、简答题(每小题 8 分,共计 24 分)

31. 通常情况下,结构需满足哪些基本功能?
32. 焊接残余应力产生的三个主要因素分别是什么?
33. 通常钢梁丧失整体稳定指的是什么?

得 分	评卷人

### 四、计算题(共计 16 分)

34. 如图 1 所示一根简支梁长 6m,采用 I32a( $f=215\text{N/mm}^2$ ,  $f_v=125\text{N/mm}^2$ ),已知梁单位长度的重量为  $517\text{N/m}$ ,  $I_x=11080\text{cm}^4$ ,  $W_{nx}=692\text{cm}^3$ ,  $I_x/S_x=27.5\text{cm}$ ,  $t_w=9.5\text{mm}$ 。梁上作用恒荷载,荷载密度  $q=29700\text{N/m}$ ,试验算此梁的正应力及支座处剪应力。

已知:荷载分项系数为 1.2,截面塑性发展系数  $\gamma_x=1.05$ ,  $\gamma_y=1.20$ 。

$$\text{公式: } M_x = \frac{1}{8}ql^2 \quad \sigma = \frac{M_x}{\gamma_x W_{nx}} \leq f; V = \frac{1}{2}ql; \tau = \frac{VS_x}{I_x t_w} \leq f_v$$

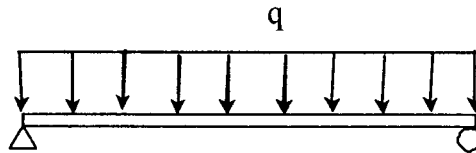


图 1



试卷代号:1108

国家开放大学(中央广播电视大学)2018年春季学期“开放本科”期末考试

## 钢结构(本) 试题答案及评分标准

(供参考)

2018年7月

### 一、单项选择题(将每题正确答案的序号填入括号内,每小题2分,共计36分)

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. A  | 2. A  | 3. D  | 4. D  | 5. D  |
| 6. A  | 7. B  | 8. A  | 9. B  | 10. D |
| 11. C | 12. C | 13. B | 14. B | 15. A |
| 16. A | 17. D | 18. A |       |       |

### 二、判断题(正确的划“√”,错误的划“×”每小题2分,共计24分)

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 19. √ | 20. √ | 21. × | 22. × | 23. × |
| 24. √ | 25. × | 26. × | 27. × | 28. √ |
| 29. × | 30. √ |       |       |       |

### 三、简答题(每小题8分,共计24分)

以下是各个简答题的要点,可根据具体情况酌情给分

31. 通常情况下,结构需满足哪些基本功能?

答:(1)能承受在正常使用和施工时可能出现的各种作用;

(2)在正常使用时具有良好的工作性能;

(3)具有足够的耐久性;

(4)在偶然事件发生时及发生后,能保持必需的整体稳定性。

32. 焊接残余应力产生的三个主要因素分别是什么?

答:(1)钢材本身有热胀冷缩的性质,且随温度升高屈服强度降低;

(2)焊接过程有不均匀加热过程;

(3)钢材伸缩受到外界或内部的约束。

33. 通常钢梁丧失整体稳定指的是什么?

答:当弯矩增大使受压翼缘的最大弯曲压应力达到某一数值时,钢梁会在偶然的很小的横向干扰力下突然向刚度较小的侧向发生弯曲,同时伴随发生扭转,这时即使除去横向干扰力,侧向弯扭变形也不再消失,如弯矩再稍增大,则弯扭变形随即迅速增大,从而使钢梁失去承载能力。这种因弯矩超过临界限值而使钢梁从稳定平衡状态转变为不稳定平衡状态并发生侧向弯扭屈曲的现象称为钢梁丧失整体稳定。

四、计算题(共计 16 分)

以下是本题的答案要点,可根据具体情况酌情给分

34. 解:(1)计算总弯矩

梁自重产生的弯矩为:

$$M_1 = \frac{1}{8} \times 517 \times 1.2 \times 6^2 = 2792 \text{ N} \cdot \text{m} (2 \text{ 分})$$

外荷载在跨中产生的最大弯矩为:

$$M_2 = \frac{1}{8} \times 29700 \times 1.2 \times 6^2 = 133650 \text{ N} \cdot \text{m} (2 \text{ 分})$$

总弯矩为:

$$M_x = 133650 + 2792 = 136442 \text{ N} \cdot \text{m} (2 \text{ 分})$$

(2)验算弯曲正应力

$$\sigma = \frac{M_x}{\gamma_x W_{nx}} = \frac{136442 \times 10^3}{1.05 \times 692 \times 10^3} = 187.8 \text{ N/mm}^2 < f = 215 \text{ N/mm}^2$$

正应力满足要求(3 分)

(3)验算支座处最大剪应力:

支座处最大剪力:

$$V = \frac{1}{2} [(29700 \times 6 + 517 \times 6) \times 1.2] = 108781.2 \text{ N} (3 \text{ 分})$$

验算剪应力:

$$\tau = \frac{VS_x}{I_x t_w} = \frac{108781.2}{27.5 \times 10 \times 9.5} = 41.63 \text{ N/mm}^2 < f_v = 125 \text{ N/mm}^2$$

支座处剪应力满足要求(4 分)

试卷代号:1108

座位号 

--	--

国家开放大学(中央广播电视大学)2018年秋季学期“开放本科”期末考试

## 钢结构(本) 试题

2019年1月

题 号	一	二	三	四	总 分
分 数					

得 分	评卷人

一、单项选择题(将每题正确答案的序号填入括号内,每小题2分,共计36分)

1. 相比较来讲,最适合强震区的结构类型是( )  
A. 砌体结构  
B. 混凝土结构  
C. 砖混结构  
D. 钢结构
2. 结构可靠性主要包括( )  
A. 安全性、适用性和耐久性  
B. 耐水性、耐燃性和耐火性  
C. 抗渗性、抗震性和抗高温性  
D. 稳定性、可焊性和可塑性
3. 钢结构具有优越的抗震性能,这是因为建筑钢材具有良好的( )  
A. 密闭性  
B. 强度  
C. 塑性和韧性  
D. 耐火性
4. 钢的主要成份为( )  
A. 铁和锰  
B. 铁和氧  
C. 硫和氧  
D. 铁和碳
5. 钢材在外力作用下产生永久变形时抵抗断裂的能力称为( )  
A. 强度  
B. 塑性  
C. 韧性  
D. 刚度

6. 冷拉、冷弯、冲孔、机械剪切等冷加工使钢材产生很大塑性变形,从而提高了钢的屈服点,同时降低了钢的塑性和韧性,这种现象称为( )
- A. 偏析  
B. 冶金缺陷  
C. 时效  
D. 冷作硬化
7. 钢材的疲劳破坏属于( )
- A. 弹性破坏  
B. 塑性破坏  
C. 脆性破坏  
D. 低周高应变破坏
8. 钢结构的连接按照连接的方法主要分为焊缝连接、螺栓连接、铆钉连接和销轴连接,其中出现最早的是( )
- A. 焊缝连接  
B. 螺栓连接  
C. 铆钉连接  
D. 销轴连接
9. 摩擦型高强度螺栓连接和承压型高强度螺栓连接的不同之处体现在( )
- A. 设计计算方法和孔径方面  
B. 材料和预拉力方面  
C. 接触面的处理方面  
D. 施工要求方面
10. 焊缝长度方向与作用力平行的角焊缝是( )
- A. 正面角焊缝  
B. 侧面角焊缝  
C. 斜角焊缝  
D. 混合焊缝
11. 缀板和缀条统称为( )
- A. 支撑件  
B. 型钢截面  
C. 缀材  
D. 组合截面
12. 双轴对称截面的构件最常见的屈曲形式是( )
- A. 扭转失稳  
B. 拉扭失稳  
C. 弯扭失稳  
D. 弯曲失稳
13. 下列关于柱脚底板厚度的说法错误的是( )
- A. 底板厚度至少应满足  $t \geq 14\text{mm}$   
B. 底板厚度与支座反力和底板的支承条件有关  
C. 其它条件相同时,四边支承板应比三边支承板更厚些  
D. 底板不能太薄,否则刚度不够,将使基础反力分布不均匀

14. 构件和板件失稳的根本原因是截面存在( )
- A. 压应力
  - B. 拉应力
  - C. 剪应力
  - D. 弯矩应力
15. 工字形截面梁受压翼缘,对 Q235 钢,保证局部稳定的宽厚比限值为  $\frac{b}{t} \leq 15$ ,对 Q345 钢,此宽厚比限值应为( )
- A. 比 15 更小
  - B. 仍等于 15
  - C. 比 15 更大
  - D. 可能大于 15,也可能小于 15
16. 对于单向压弯构件,如果在非弯矩作用方向有足够的支撑阻止构件发生侧向位移和扭转,就会在弯矩作用的平面内发生弯曲失稳破坏,破坏时构件的变形形式为( )
- A. 局部失稳
  - B. 平面外失稳
  - C. 弯矩作用平面外的弯曲变形
  - D. 弯矩作用平面内的弯曲变形
17. 在其他条件相同时,通常刚架的有侧移屈曲荷载相比无侧移屈曲荷载要( )
- A. 小
  - B. 大
  - C. 相等
  - D. 不能确定
18. 工业厂房和多层房屋的框架柱属于( )
- A. 受弯构件
  - B. 压弯构件
  - C. 拉弯构件
  - D. 受压构件

得 分	评卷人

## 二、判断题(正确的划“√”,错误的划“×”每小题 2 分,共计 24 分)

19. 最早的钢结构由铁结构发展而来。( )
20. 钢材在冶炼和轧制过程中质量虽可得到严格控制,但材质波动范围非常大。( )
21. 塑性和韧性分别表明钢材在静载和动载作用下的变形能力。( )
22. 厚度大的钢材轧制次数较少而晶粒较粗,与同条件的较薄钢材比,力学性能指标高些,焊接性能也好些。( )
23. 焊缝连接分为工厂焊接和现场焊接,其中现场焊接易于控制质量,而工厂焊接受施工条件、季节影响大,质量不易保证。( )
24. 在钢结构中,最常用的是直角角焊缝,斜角角焊缝主要用于钢管结构或杆件倾斜相交,其间不用节点板而直接焊接。( )
25. 高强度螺栓的受力过程与普通螺栓相似,分为摩擦传力的弹性阶段、滑移阶段、栓杆传力的弹性阶段、弹塑性阶段。( )
26. 实腹式受压构件截面由于材料集中于分肢,在用料相同的情况下比格构式组合截面的惯性矩大,可提高构件的刚度,节约用钢,但制作和连接复杂费工。( )
27. 初弯曲、初偏心称为几何缺陷,材质不均匀导致的截面各部分屈服强度不一致和残余应力称为力学缺陷,其中影响承载力最大的是残余应力、初弯曲和初偏心。( )
28. 梁的刚度用荷载作用下的挠度大小来度量,属于正常使用极限状态验算。( )
29. 型钢梁加工复杂,造价较高,在结构设计中应避免选用。( )
30. 当弯矩作用在与缀材面平行的主平面内,构件绕虚轴产生弯曲失稳,应进行弯矩作用平面内的整体稳定性计算和分肢的稳定计算。( )

得 分	评卷人

### 三、简答题(每小题 8 分,共计 24 分)

31. 通常情况下,结构需满足哪些基本功能?
32. 什么是焊缝连接,其有哪些特点?
33. 计算格构式轴心受压构件绕虚轴的整体稳定时,为什么采用换算长细比?

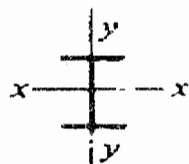
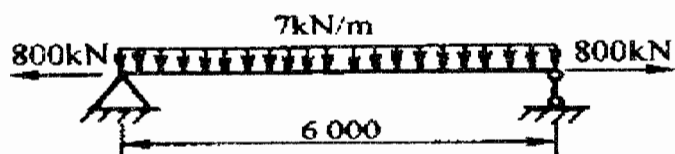
得 分	评卷人

### 四、计算题(共计 16 分)

34. 图所示的拉弯构件长 6000mm,轴向拉力的设计值为 800kN,横向均布荷载的设计值为 7kN/m。设截面无削弱,钢材为 Q345 ( $f = 310\text{N/mm}^2$ ),构件采用普通工字钢 I22a,截面积  $A = 42.1\text{cm}^2$ ,重量 0.32kN/m,  $W_x = 310\text{cm}^3$ ,  $i_x = 8.99\text{cm}$ ,  $i_y = 2.32\text{cm}$ 。验算截面是否满足设计要求。

已知:允许长细比  $[\lambda] = 350$ ,截面塑性发展系数  $\gamma_x = 1.05$ ,  $\gamma_y = 1.20$ ,荷载分项系数为 1.0。

$$\text{公式: } M_x = \frac{1}{8}ql^2 \quad \sigma = \frac{N}{A} + \frac{M_x}{\gamma_x W_x} \quad \lambda_x = \frac{l_{0x}}{i_x} \quad \lambda_y = \frac{l_{0y}}{i_y}$$



试卷代号:1108

国家开放大学(中央广播电视大学)2018年秋季学期“开放本科”期末考试

## 钢结构(本) 试题答案及评分标准

(供参考)

2019年1月

### 一、单项选择题(将每题正确答案的序号填入括号内,每小题2分,共计36分)

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. D  | 2. A  | 3. C  | 4. D  | 5. B  |
| 6. D  | 7. C  | 8. C  | 9. A  | 10. B |
| 11. C | 12. D | 13. C | 14. A | 15. A |
| 16. D | 17. A | 18. B |       |       |

### 二、判断题(正确的划“√”,错误的划“×”每小题2分,共计24分)

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 19. √ | 20. × | 21. √ | 22. × | 23. × |
| 24. √ | 25. √ | 26. × | 27. √ | 28. √ |
| 29. × | 30. √ |       |       |       |

### 三、简答题(每小题8分,共计24分)

以下是各个简答题的要点,可根据具体情况酌情给分

31. 通常情况下,结构需满足哪些基本功能?

答:(1)能承受在正常使用和施工时可能出现的各种作用;

(2)在正常使用时具有良好的工作性能;

(3)具有足够的耐久性;

(4)在偶然事件发生时及发生后,能保持必需的整体稳定性。

32. 什么是焊缝连接,其有哪些特点?

答:焊缝连接是通过热熔并加填料的方法完成构件之间的连接,是现代钢结构连接的主要方法。焊缝连接具有构造简单、适应性强、自动化程度高、连接刚度大等优点。缺点是焊接降低被焊钢材的塑性和韧性,焊缝热熔区易出现微裂纹、焊渣等缺陷,焊接过程产生较大的焊接残余应力,从而导致焊缝区和热熔区容易发生脆断和疲劳破坏。



33. 计算格构式轴心受压构件绕虚轴的整体稳定时,为什么采用换算长细比?

答:格构式轴心受压构件,当绕虚轴失稳时,因肢件之间并不是连续的板而只是每隔一定距离用缀条或缀板联系起来,构件的剪切变形较大,剪力造成的附加影响不能忽略。因此,采用换算长细比来考虑缀材剪切变形对格构式轴心受压构件绕虚轴的稳定承载力的影响。

#### 四、计算题(共计 16 分)

以下是本题的答案要点,可根据具体情况酌情给分

34. 解:(1)验算强度

$$M_x = \frac{1}{8}ql^2 = \frac{1}{8}(7 \times 1.0 + 0.32 \times 1.0) \times 6^2 = 32.9 (\text{kN} \cdot \text{m}) \quad (4 \text{ 分})$$

$$\sigma = \frac{N}{A} + \frac{M_x}{\gamma_x W_x} = \frac{800 \times 10^3}{42.1 \times 10^2} + \frac{32.9 \times 10^6}{1.05 \times 310 \times 10^3} = 291.0 (\text{N/mm}^2) < f = 310 (\text{N/mm}^2) \quad (4 \text{ 分})$$

(2)验算长细比

$$\lambda_x = \frac{l_{0x}}{i_x} = \frac{600}{8.99} = 66.7 < [\lambda] = 350 \quad (4 \text{ 分})$$

$$\lambda_y = \frac{l_{0y}}{i_y} = \frac{600}{2.32} = 258.6 < [\lambda] = 350 \quad (4 \text{ 分})$$

所选截面满足设计要求。

试卷代号:1108

座位号 

--	--

国家开放大学2019年春季学期期末统一考试

## 钢结构(本) 试题

2019年7月

题 号	一	二	三	四	总 分
分 数					

得 分	评卷人

一、单项选择题(将每题正确答案的序号填入括号内,每小题2分,共计36分)

1. 相比较来讲,钢结构最大的弱点是( )
  - A. 可靠性低
  - B. 易于锈蚀
  - C. 环境破坏性大
  - D. 气密性差
2. 钢结构设计最基本的要求不包括( )
  - A. 安全适用
  - B. 技术先进
  - C. 确保质量
  - D. 造型美观
3. 钢材一次拉伸过程中可分为4个阶段,其中第2阶段是( )
  - A. 弹性阶段
  - B. 塑性阶段
  - C. 弹塑性阶段
  - D. 强化阶段
4. 下列均为钢材中的有益元素的一组是( )
  - A. 硅和锰
  - B. 硫和磷
  - C. 钒和氧
  - D. 钛和氮
5. 钢结构的构件中由于存在着孔洞、槽口、凹角、截面突然改变以及钢材内部缺陷等而致使构件中的应力分布不再保持均匀,在某些区域产生局部高峰应力,在另外一些区域则应力降低,此种现象称为( )
  - A. 应力集中
  - B. 人工失效
  - C. 蓝脆现象
  - D. 温度反弯

6. 钢构件在每次应力循环中的最大应力与最小应力之差称为( )
  - A. 应力幅
  - B. 应力集中程度
  - C. 静力强度
  - D. 应力循环次数
7. 钢结构的连接方法一般可分为( )
  - A. 焊接连接、铆钉连接、螺栓连接和销轴连接
  - B. 焊接连接、粘结连接、螺栓连接和销轴连接
  - C. 焊接连接、粘结连接、铆钉连接和销轴连接
  - D. 粘结连接、铆钉连接、螺栓连接和销轴连接
8. 利用二氧化碳气体或其他惰性气体作为保护介质的电弧熔焊方法指的是( )
  - A. 手工电弧焊
  - B. 自动埋弧焊
  - C. 气体保护焊
  - D. 半自动埋弧焊
9. 按施焊时焊缝在焊件之间的相对空间位置分为平焊、横焊、立焊及仰焊,其中操作条件最差的是( )
  - A. 平焊
  - B. 横焊
  - C. 立焊
  - D. 仰焊
10. 在弹性阶段,侧面角焊缝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
11. 下列关于螺栓在构件排列的相关要求说法有误的一项是( )
  - A. 在受力方向,螺栓的端距过小时,钢板有被剪断的可能
  - B. 当螺栓栓距及线距过大时,被连接构件接触面不够紧密,潮气易侵入缝隙而产生腐蚀
  - C. 要保证一定的施工空间,便于转动螺栓扳手,因此规定了螺栓最小容许间距
  - D. 受压构件,当沿作用力方向的螺栓距过小时,在被连接的板件间易发生张口或鼓曲现象
12. 设计轴心压杆时需计算的内容有( )
  - A. 强度、刚度(长细比)
  - B. 强度、整体稳定性、刚度(长细比)
  - C. 强度、整体稳定性、局部稳定性
  - D. 强度、整体稳定性、局部稳定性、刚度(长细比)

13. 选择实腹式轴心受压构件截面时,第一步应( )
- A. 根据轴心压力的设计值和计算长度选定合适的截面形式
  - B. 初步确定截面尺寸
  - C. 进行强度和刚度的验算
  - D. 计算主轴所需要的回转半径
14. 下列关于柱脚底板厚度的说法错误的是( )
- A. 底板厚度至少应满足  $t \geq 14\text{mm}$
  - B. 底板厚度与支座反力和底板的支承条件有关
  - C. 其它条件相同时,四边支承板应比三边支承板更厚些
  - D. 底板不能太薄,否则刚度不够,将使基础反力分布不均匀
15. 钢结构中的实腹式的受弯构件通常称为( )
- A. 梁
  - B. 柱
  - C. 支撑
  - D. 基础
16. 下列关于组合梁截面沿长度的改变说法正确的一项( )
- A. 单层翼缘板改变截面时宜改变翼缘板宽度而非厚度
  - B. 梁改变一次截面可节约钢材 50%
  - C. 梁改变截面可以节约钢材,因此改变次数越多越好
  - D. 梁的跨度越小,改变截面越经济
17. 偏心受力构件可采用多种截面形式,按截面几何特征分为( )
- A. 开口截面和闭口截面
  - B. 单轴对称截面和双轴对称截面
  - C. 实腹式截面和格构式截面
  - D. 型钢截面和组合截面
18. 高层建筑钢结构的框架梁和框架柱的主要连接应采用( )
- A. 铰接
  - B. 柔性连接
  - C. 半刚性连接
  - D. 刚性连接

得 分	评卷人

二、判断题(正确的划“√”,错误的划“×”每小题 2 分,共计 24 分)

19. 钢材质地均匀,各向同性,弹性模量大,具有良好的塑性和韧性,可近似看作理想弹塑性体。( )
20. 若结构或结构的某一部分超过某一特定状态后,就不能满足某一规定功能要求,则此特定状态称为该功能的极限状态。( )
21. 虽然钢材种类多,性能差别大,但大多数钢材均可用于钢结构工程。( )
22. 冷弯试验是在材料试验机上进行的,根据试样厚度,按规定的弯心直径,通过冷弯冲头加压,将试样弯曲至  $90^\circ$ ,检查试样表面及侧面无裂纹或分层,即为冷弯试验合格。( )
23. 4.6 级的螺栓表示螺栓成品的抗拉强度不小于  $400\text{N/mm}^2$ ,屈服强度与抗拉强度之比为 0.6,屈服强度不小于  $0.6 \times 400 = 240\text{N/mm}^2$ 。( )
24. 对接焊缝分全熔透焊和部分熔透焊,重要的接头或有等强要求的对接焊缝应采用全熔透焊,较厚板件或无需焊透时可采用部分熔透焊缝。( )
25. 高强度螺栓群在扭矩作用下及扭矩、剪力和轴力共同作用下,各螺栓不再均匀分担内力,此时应验算最不利的螺栓。( )
26. 选择构件截面形式时,应力求充分发挥钢材的力学性能,并考虑制造省工、连接方便等因素,以取得合理、经济的效果。( )
27. 根据梁的受力特征,梁一般被设计成由上、下翼缘和腹部组成的工字形截面,弯矩内力主要由翼缘承受,腹板则主要抵抗剪力。( )
28. 梁的刚度用荷载作用下的挠度大小来度量,属于承载力极限状态验算。( )
29. 格构式压弯构件的缀材设计要求和构造方法与格构式轴心受压构件在原则上是完全不同的。( )
30. 当弯矩作用在和构件的缀材面相垂直的主平面内时,构件绕实轴产生弯曲失稳,它的受力性能和实腹式压弯构件完全相同。( )

得 分	评卷人

### 三、简答题(每小题 8 分, 共计 24 分)

31. 通常情况下, 结构需满足哪些基本功能?
32. 钢结构焊接连接构造设计时, 应符合哪些要求?
33. 通常钢梁丧失整体稳定指的是什么?

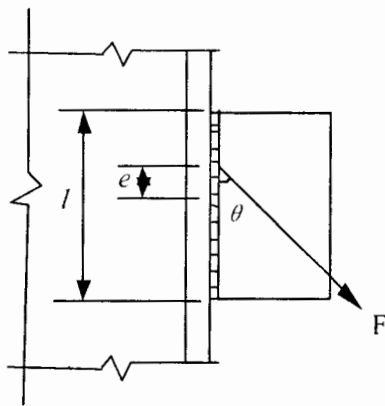
得 分	评卷人

### 四、计算题(共计 16 分)

34. 如图所示: 已知焊缝承受的斜向静力荷载设计值  $F=150\text{kN}$ ,  $\theta=60^\circ$ , 偏心  $e$  为 20mm, 角焊缝的焊脚尺寸  $h_f=8\text{mm}$ , 实际长度  $l=155\text{mm}$ , 钢材为 Q235B, 焊条为 E43 型 ( $f_f^w=160\text{N/mm}^2$ ),  $\beta_f$  取 1.22。验算图所示直角角焊缝的强度。

$$\text{公式: } N=F \sin\theta; M=N \cdot e; h_e=0.7h_f; l_w=l-2h_f; \sigma_f^N=\frac{N}{2h_e l_w}; \sigma_f^M=\frac{6M}{2h_e l_w^2}; \sigma_f=\sigma_f^N+\sigma_f^M;$$

$$V=F \cos\theta; \tau_f=\frac{V}{A_w}; \sqrt{\left(\frac{\sigma_f}{\beta_f}\right)^2 + \tau_f^2} \leq f_f^w$$



试卷代号:1108

国家开放大学2019年春季学期期末统一考试

钢结构(本) 试题答案及评分标准

(供参考)

2019年7月

一、单项选择题(将每题正确答案的序号填入括号内,每小题2分,共计36分)

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. B  | 2. D  | 3. C  | 4. A  | 5. A  |
| 6. A  | 7. A  | 8. C  | 9. D  | 10. C |
| 11. D | 12. D | 13. A | 14. C | 15. A |
| 16. A | 17. A | 18. D |       |       |

二、判断题(正确的划“√”,错误的划“×”每小题2分,共计24分)

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 19. √ | 20. √ | 21. × | 22. × | 23. √ |
| 24. √ | 25. √ | 26. √ | 27. √ | 28. × |
| 29. × | 30. √ |       |       |       |

三、简答题(每小题8分,共计24分)

以下是各个简答题的要点,可根据具体情况酌情给分

31. 通常情况下,结构需满足哪些基本功能?

答:(1)能承受在正常使用和施工时可能出现的各种作用;

(2)在正常使用时具有良好的工作性能;

(3)具有足够的耐久性;

(4)在偶然事件发生时及发生后,能保持必需的整体稳定性。

32. 钢结构焊接连接构造设计时,应符合哪些要求?

答:钢结构焊接连接构造设计,应符合下列要求:

(1)尽量减少焊缝的数量和尺寸;

(2)焊缝的布置宜对称于构件截面的中和轴;

(3)节点区留有足够空间,便于焊接操作和焊后检测;

(4)采用刚度较小的节点形式,宜避免焊缝密集和双向、三向相交;

(5)焊缝位置避开高应力区;

(6)根据不同焊接工艺方法合理选用坡口形状和尺寸。

33. 通常钢梁丧失整体稳定指的是什么?

答:当弯矩增大使受压翼缘的最大弯曲压应力达到某一数值时,钢梁会在偶然的很小的横向干扰力下突然向刚度较小的侧向发生弯曲,同时伴随发生扭转,这时即使除去横向干扰力,侧向弯扭变形也不再消失,如弯矩再稍增大,则弯扭变形随即迅速增大,从而使钢梁失去承载能力。这种因弯矩超过临界限值而使钢梁从稳定平衡状态转变为不稳定平衡状态并发生侧向弯扭屈曲的现象称为钢梁丧失整体稳定。

#### 四、计算题(共计 16 分)

以下是本题的答案要点,可根据具体情况酌情给分

34. 解:将  $F$  分解为垂直于焊缝和平行于焊缝的分力

$$N = F \sin \theta = F \sin 60^\circ = 150 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 129.9 (\text{kN}) (2 \text{ 分})$$

$$M = N \cdot e = 129.9 \times 0.02 = 2.6 (\text{kN} \cdot \text{m}) (2 \text{ 分})$$

$$\sigma_i^N = \frac{N}{2h_e l_w} = \frac{129.9 \times 10^3}{2 \times 0.7 \times 8 \times (155 - 16)} = 83.4 (\text{N/mm}^2) (2 \text{ 分})$$

$$\sigma_i^M = \frac{6M}{2h_e l_w^2} = \frac{6 \times 2.6 \times 10^6}{2 \times 0.7 \times 8 \times (155 - 16)^2} = 72.1 (\text{N/mm}^2) (2 \text{ 分})$$

$$\sigma_i = \sigma_i^N + \sigma_i^M = 83.4 + 72.1 = 155.5 (\text{N/mm}^2) (2 \text{ 分})$$

$$V = F \cos \theta = F \cos 60^\circ = 150 \times \frac{1}{2} = 75 (\text{kN}) (2 \text{ 分})$$

$$\tau_i = \frac{V}{A_w} = \frac{75 \times 10^3}{2 \times 0.7 \times 8 \times (155 - 16)} = 48.2 (\text{N/mm}^2) (2 \text{ 分})$$

$$\sqrt{\left(\frac{\sigma_i}{\beta_i}\right)^2 + \tau_i^2} = \sqrt{\left(\frac{155.5}{1.22}\right)^2 + 48.2^2} = 136.3 (\text{N/mm}^2) < f_t^w = 160 \text{ N/mm}^2$$

直角角焊缝的强度满足要求(2分)



试卷代号:1108

座位号

国家开放大学2019年秋季学期期末统一考试

## 钢结构(本) 试题

2020年1月

题 号	一	二	三	四	总 分
分 数					

得 分	评卷人

一、单项选择题(将每题正确答案的序号填入括号内,每小题2分,共计36分)

1. 相比较来讲,当承受大荷载、动荷载或移动荷载时,宜选用的结构类型是( )  
A. 砌体结构  
B. 木结构  
C. 砖混结构  
D. 钢结构
2. 钢结构设计最基本的要求不包括( )  
A. 安全适用  
B. 技术先进  
C. 确保质量  
D. 造型美观
3. 钢材强屈比越高,钢材的( )  
A. 安全储备越大  
B. 安全储备越小  
C. 抗拉强度越高  
D. 冷弯性能越好
4. 钢材拉伸过程中,随变形的加快,应力应变曲线出现锯齿形波动,直到出现应力保持不变而应变仍持续增大的现象,此阶段应为( )  
A. 弹性阶段  
B. 塑性阶段  
C. 弹塑性阶段  
D. 强化阶段

5. 下列关于碳元素对钢材性质的影响说法有误的一项是( )

- A. 碳含量增加,抗腐蚀能力降低
- B. 碳含量增加,钢的强度提高
- C. 碳含量增加,塑性、韧性和疲劳强度下降
- D. 碳含量增加,可焊性增强

6. 钢材经历了应变硬化之后( )

- A. 强度提高
- B. 塑性提高
- C. 冷弯性能提高
- D. 可焊性提高

7. 钢结构的构件中由于存在着孔洞、槽口、凹角、截面突然改变以及钢材内部缺陷等而致使构件中的应力分布不再保持均匀,在某些区域产生局部高峰应力,在另外一些区域则应力降低,此种现象称为( )

- A. 应力集中
- B. 人工失效
- C. 蓝脆现象
- D. 温度反弯

8. 碳素结构钢牌号 Q235—A. F 表示( )

- A. 屈服点为 235MPa 的 A 级沸腾钢
- B. 抗拉强度为 235MPa 的 A 级沸腾钢
- C. 屈服点为 235MPa 的 A 级镇静钢
- D. 抗拉强度为 235MPa 的 A 级镇静钢

9. 钢结构的连接按照连接的方法主要分为焊缝连接、螺栓连接、铆钉连接和销轴连接,其中出现最早的是( )

- A. 焊缝连接
- B. 螺栓连接
- C. 铆钉连接
- D. 销轴连接

10. 常见的焊缝缺陷包括裂纹、焊瘤、烧穿、气孔等,其中焊缝连接中最危险的缺陷是( )

- A. 焊瘤
- B. 气孔
- C. 烧穿
- D. 裂纹

11. 在弹性阶段,侧面角焊缝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

12. 高强度螺栓连接分为( )

- A. 摩擦型连接和承压型连接
- B. 摩擦型连接和螺旋型连接
- C. 承压型连接和螺旋型连接
- D. 螺旋型连接和扭剪型连接

13. 设计轴心受拉构件计算的内容有( )
- A. 刚度和局部稳定
  - B. 强度和整体稳定
  - C. 强度和局部稳定
  - D. 强度和刚度
14. 确定轴心受压实腹柱的截面形式时,应使两个主轴方向的长细比尽可能接近,其目的是( )
- A. 便于与其他构件连接
  - B. 构造简单、制造方便
  - C. 达到经济效果
  - D. 便于运输、安装和减少节点类型
15. 轴心受压构件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. 基础材料的抗压能力
  - D. 底板的厚度
16. 受弯构件有实腹式和格构式之分,其中格构式受弯构件称为( )
- A. 梁
  - B. 柱
  - C. 支撑
  - D. 桁架
17. 组合梁截面选择时,一般首先考虑( )
- A. 抗弯强度要求
  - B. 刚度要求
  - C. 局部稳定性要求
  - D. 整体稳定性要求
18. 单轴对称截面的压弯构件,当弯矩作用在对称轴平面内,且使较大翼缘受压时,构件达到临界状态的应力分布( )
- 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

得 分	评卷人

## 二、判断题(正确的划“√”,错误的划“×”每小题 2 分,共计 24 分)

19. 材料的发展,分析方法的进步,结构体系的创新是钢结构进一步发展的基础。( )
20. 钢结构设计的目的是保证结构和结构构件在充分满足功能要求的基础上安全可靠地工作。( )
21. 钢材加工工艺性能良好,因此加工时,会对结构的强度、塑性、韧性等造成较大的不利影响。( )
22. 净截面的平均应力与高峰区的最大应力之比称为应力集中系数。( )
23. 抗剪连接时,依靠被夹紧钢板接触面间的摩擦力传力,以板层间出现相对滑动作为其承载能力的极限状态的高强度螺栓连接方式,称为摩擦型高强度螺栓连接。( )
24. 焊缝缺陷的存在将削弱焊缝的受力面积,在缺陷处引起应力集中,使得连接的强度、冲击韧性及冷弯性能等均受不利的影响,因此焊缝的质量检验非常重要。( )
25. 高强度螺栓群轴心力作用下,为了防止板件被拉断应进行板件的净截面强度验算。  
( )
26. 稳定问题和强度问题在物理概念和分析计算方法方面都没有本质的区别。( )
27. 一般来说,当轴心受压构件为短粗杆件或截面有较大削弱时,一般为稳定条件控制,此时设计方法与拉杆一样,而当杆件比较细长时,主要为强度控制。( )
28. 梁的变形以剪切变形为主,弯曲变形很小,常忽略不计。( )
29. 弯矩绕虚轴作用的格构式压弯构件,由于截面中部空心,不能考虑塑性的深入发展,故格构式压弯构件对虚轴的弯曲失稳采用以截面边缘纤维开始屈服作为设计准则的计算公式。( )
30. 对于弯矩绕虚轴作用的压弯构件,即使组成压弯构件的两个肢件在弯矩作用平面外的稳定都已经在计算单肢时得到保证,也必须计算整个构件在平面外的稳定性。( )

得 分	评卷人

### 三、简答题(每小题 8 分,共计 24 分)

31. 钢结构的特点有哪些?
32. 为什么角焊缝的的焊脚尺寸和长度都不宜过小,也不宜过大?
33. 计算格构式轴心受压构件绕虚轴的整体稳定时,为什么采用换算长细比?

得 分	评卷人

### 四、计算题(共计 16 分)

34. 如图 1 所示一根简支梁长 6m,采用 I32a( $f=215\text{N/mm}^2$ ,  $f_v=125\text{N/mm}^2$ ),已知梁单位长度的重量为  $517\text{N/m}$ ,  $I_x=11080\text{cm}^4$ ,  $W_{nx}=692\text{cm}^3$ ,  $I_x/S_x=27.5\text{cm}$ ,  $t_w=9.5\text{mm}$ 。梁上作用恒荷载,荷载密度  $q=29700\text{N/m}$ ,试验算此梁的正应力及支座处剪应力。

已知:荷载分项系数为 1.2,截面塑性发展系数  $\gamma_x=1.05$ ,  $\gamma_y=1.20$ 。

$$\text{公式: } M_x = \frac{1}{8}ql^2 \quad \sigma = \frac{M_x}{\gamma_x W_{nx}} \leq f; V = \frac{1}{2}ql; \tau = \frac{VS_x}{I_x t_w} \leq f_v$$

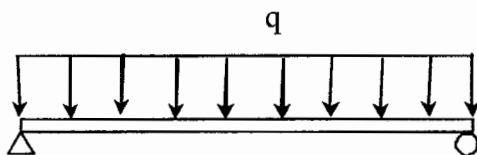


图 1

试卷代号:1108

国家开放大学2019年秋季学期期末统一考试

钢结构(本) 试题答案及评分标准

(供参考)

2020年1月

一、单项选择题(将每题正确答案的序号填入括号内,每小题2分,共计36分)

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. D  | 2. D  | 3. A  | 4. B  | 5. D  |
| 6. A  | 7. A  | 8. A  | 9. C  | 10. D |
| 11. C | 12. A | 13. D | 14. C | 15. C |
| 16. D | 17. A | 18. A |       |       |

二、判断题(正确的划“√”,错误的划“×”每小题2分,共计24分)

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 19. √ | 20. √ | 21. × | 22. × | 23. √ |
| 24. √ | 25. √ | 26. × | 27. × | 28. × |
| 29. √ | 30. × |       |       |       |

三、简答题(每小题8分,共计24分)

以下是各个简答题的要点,可根据具体情况酌情给分

31. 钢结构的特点有哪些?

答:(1)轻质高强,承载能力大;

(2)钢材材性好,可靠性高;

(3)工业化程度高;

(4)抗震性能好;

(5)气密、水密性好;

(6)易于锈蚀;

(7)耐热性好、耐火性差;

(8)绿色环保无污染。

32. 为什么角焊缝的焊脚尺寸和长度都不宜过小,也不宜过大?

答:角焊缝的焊脚尺寸不宜过小,是因为过小的角焊缝导致焊缝冷却过快易产生收缩裂纹等缺陷;角焊缝的焊脚尺寸不宜太大,是因为太大会导致焊缝烧穿较薄的焊件,增加主体金属

的翘曲和焊接残余应力;长度过小会使杆件局部加热严重,且起弧、落弧坑相距太近,加上一些可能产生的缺陷,使焊缝不够可靠;角焊缝(侧面)应力沿长度方向分布不均匀,两端大,中间小,焊缝越长其差别也越大,太长时角焊缝(侧面)两端应力可先达到极限而破坏,此时焊缝中部还未充分发挥其承载力,这种应力分布的不均匀性,对承受动力荷载的构件更加不利。

33. 计算格构式轴心受压构件绕虚轴的整体稳定时,为什么采用换算长细比?

答:格构式轴心受压构件,当绕虚轴失稳时,因肢件之间并不是连续的板而只是每隔一定距离用缀条或缀板联系起来,构件的剪切变形较大,剪力造成的附加影响不能忽略。因此,采用换算长细比来考虑缀材剪切变形对格构式轴心受压构件绕虚轴的稳定承载力的影响。

#### 四、计算题(共计 16 分)

以下是本题的答案要点,可根据具体情况酌情给分

34. 解:(1)计算总弯矩

梁自重产生的弯矩为:

$$M_1 = \frac{1}{8} \times 517 \times 1.2 \times 6^2 = 2792 \text{ N} \cdot \text{m} \quad (2 \text{ 分})$$

外荷载在跨中产生的最大弯矩为:

$$M_2 = \frac{1}{8} \times 29700 \times 1.2 \times 6^2 = 133650 \text{ N} \cdot \text{m} \quad (2 \text{ 分})$$

总弯矩为:

$$M_x = 133650 + 2792 = 136442 \text{ N} \cdot \text{m} \quad (2 \text{ 分})$$

(2)验算弯曲正应力

$$\sigma = \frac{M_x}{\gamma_x W_{nx}} = \frac{136442 \times 10^3}{1.05 \times 692 \times 10^3} = 187.8 \text{ N/mm}^2 < f = 215 \text{ N/mm}^2$$

正应力满足要求(3 分)

(3)验算支座处最大剪应力:

支座处最大剪力:

$$V = \frac{1}{2} [(29700 \times 6 + 517 \times 6) \times 1.2] = 108781.2 \text{ N} \quad (3 \text{ 分})$$

验算剪应力:

$$\tau = \frac{VS_x}{I_x t_w} = \frac{108781.2}{27.5 \times 10 \times 9.5} = 41.63 \text{ N/mm}^2 < f_v = 125 \text{ N/mm}^2$$

支座处剪应力满足要求(4 分)

试卷代号:1108

座位号      

国家开放大学2020年春季学期期末统一考试

钢结构(本) 试题

2020 年 7 月

题 号	一	二	三	四	总 分
分 数					

得 分	评卷人

一、单项选择题(将每题正确答案的序号填入括号内,每小题 2 分,共  
计 36 分)

1. 下面关于钢结构特点说法有误的一项是( )。
- A. 轻质高强,承载能力大

B. 工业化程度高

C. 抗震性能好

D. 耐热性差、耐火性好
2. 结构在规定的时间内,规定的条件下,完成预定功能的能力,称为结构的( )。
- A. 适用性

B. 耐久性

C. 可靠性

D. 稳定性
3. 用来衡量承载能力的强度指标指的是( )。
- A. 屈服强度

B. 抗拉强度

C. 抗压强度

D. 抗剪强度
4. 钢材的强屈比越高,则钢材的安全储备( )。
- A. 越大

B. 越小

C. 不变

D. 不能确定
5. 下列关于碳元素对钢材性质的影响说法有误的一项是( )。
- A. 碳含量增加,抗腐蚀能力降低

B. 碳含量增加,钢的强度提高

C. 碳含量增加,塑性、韧性和疲劳强度下降

D. 碳含量增加,可焊性增强



6. 钢材经历了应变硬化之后( )。
- A. 强度提高 B. 塑性提高
- C. 冷弯性能提高 D. 可焊性提高
7. 当温度在  $260^{\circ}\text{C} \sim 320^{\circ}\text{C}$  时,在应力持续不变的情况下,钢材以很缓慢的速度继续变形,此种现象称为( )。
- A. 偏析 B. 蓝脆
- C. 时效 D. 徐变
8. 钢结构的连接按照连接的方法主要分为焊缝连接、螺栓连接、铆钉连接和销轴连接,其中出现最早的是( )。
- A. 焊缝连接 B. 螺栓连接
- C. 铆钉连接 D. 销轴连接
9. 与焊件在同一平面内,且焊缝金属充满母材的焊缝称为( )。
- A. 角焊缝 B. 对接焊缝
- C. 对接角接组合焊缝 D. 塞焊缝
10. 螺栓群在轴力作用下的受剪连接,各个螺栓的内力沿螺栓群长度方向不均匀,分布特点为( )。
- 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
11. 轴心受力构件主要包括( )。
- A. 轴心受压构件和轴心受拉构件 B. 轴心受弯构件和轴心受拉构件
- C. 轴心受扭构件和轴心受拉构件 D. 轴心受剪构件和轴心受压构件
12. 当稳定承载力不满足条件时,下列措施中通常不采用的是( )。
- A. 增大截面惯性矩 B. 采用高强度钢材
- C. 增强支座对构件的约束程度 D. 减小支撑间距
13. 理想轴心受压构件可能的三种失稳形式分别是( )。
- A. 弯曲失稳、扭转失稳、弯扭失稳 B. 弯剪失稳、扭曲失稳、弯扭失稳
- C. 拉扭失稳、弯曲失稳、扭曲失稳 D. 弯剪失稳、拉扭失稳、弯曲失稳
14. 刚接柱脚与铰接柱脚的区别在于( )。
- A. 是否需将柱身的底端放大 B. 能否传递弯矩
- C. 能否将柱身所受的内力传给基础 D. 是否与基础相连

15. 钢结构中的实腹式的受弯构件通常称为( )。

- A. 梁
- B. 柱
- C. 支撑
- D. 基础

16. 组合梁截面选择时,一般首先考虑( )。

- A. 抗弯强度要求
- B. 刚度要求
- C. 局部稳定性要求
- D. 整体稳定性要求

17. 工业厂房和多层房屋的框架柱属于( )。

- A. 受弯构件
- B. 压弯构件
- C. 拉弯构件
- D. 受压构件

18. 单轴对称截面的压弯构件,当弯矩作用在对称轴平面内,且使较大翼缘受压时,构件达到临界状态的应力分布( )。

- 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

得 分	评卷人

二、判断题(正确的划“√”,错误的划“×”每小题 2 分,共计 24 分)

19. 钢结构是土木工程结构的主要形式之一,广泛应用于各类工程结构中,包括桥梁和房屋建筑等。( )

20. 钢材是一种高强度高效能的材料,可以 100%回收再利用,而且没有资源损失,具有很高的再循环价值。( )

21. 我国钢结构设计规范有容许应力法和极限状态设计法。( )

22. 抗拉强度直接反映钢材内部组织的优劣,抗拉强度高可增加结构的安全储备。( )

23. 虽然钢材种类多,性能差别大,但大多数钢材均可用于钢结构工程。( )

24. 厚度大的钢材轧制次数较少而晶粒较粗,与同条件的较薄钢材比,力学性能指标高些,焊接性能也好些。( )

25. 螺纹长度指从螺栓头底面到螺母或垫圈背面的距离,它是指除了垫圈外所有被连接件的总厚度。( )

26. 高强度螺栓的受力过程与普通螺栓相似,分为摩擦传力的弹性阶段、滑移阶段、栓杆传力的弹性阶段、弹塑性阶段。( )

27. 选择构件截面形式时,应力求充分发挥钢材的力学性能,并考虑制造省工、连接方便等因素,以取得合理、经济的效果。( )

28. 一般来说,当轴心受压构件为短粗杆件或截面有较大削弱时,一般为稳定条件控制,此时设计方法与拉杆一样,而当杆件比较细长时,主要为强度控制。( )

29. 连续梁、悬臂梁、固端梁的支座处需验算折算应力。( )

30. 偏心受力构件既承受轴力又承受弯矩,有可能因弯矩最大截面达到强度极限而不能再继续承载,也可能因受压而丧失稳定性。( )

得 分	评卷人

### 三、简答题(每小题 8 分,共计 24 分)

31. 钢结构的特点有哪些?

32. 为什么角焊缝的的焊脚尺寸和长度都不宜过小,也不宜过大?

33. 框架柱计算长度系数确定时,采取了哪些假定?

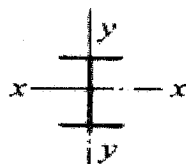
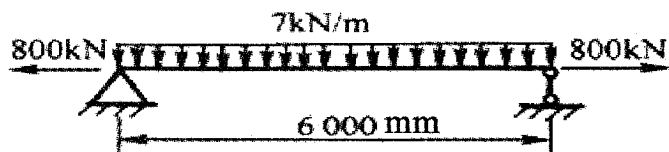
得 分	评卷人

### 四、计算题(共计 16 分)

34. 图所示的拉弯构件长 6000mm,轴向拉力的设计值为 800kN,横向均布荷载的设计值为 7kN/m。设截面无削弱,钢材为 Q345( $f=310\text{N/mm}^2$ ),构件采用普通工字钢 I22a,截面积  $A=42.1\text{cm}^2$ ,重量 0.32kN/m,  $W_x=310\text{cm}^3$ ,  $i_x=8.99\text{cm}$ ,  $i_y=2.32\text{cm}$ 。验算截面是否满足设计要求。

已知:允许长细比  $[\lambda]=350$ ,截面塑性发展系数  $\gamma_x=1.05$ ,  $\gamma_y=1.20$ ,荷载分项系数为 1.0。

$$\text{公式: } M_x = \frac{1}{8}ql^2 \quad \sigma = \frac{N}{A} + \frac{M}{\gamma_x W_x} \quad \lambda_x = \frac{l_{0x}}{i_x} \quad \lambda_y = \frac{l_{0y}}{i_y}$$



试卷代号:1108

国家开放大学2020年春季学期期末统一考试

钢结构(本) 试题答案及评分标准

(供参考)

2020年7月

一、单项选择题(将每题正确答案的序号填入括号内,每小题2分,共计36分)

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. D  | 2. C  | 3. A  | 4. A  | 5. D  |
| 6. A  | 7. D  | 8. C  | 9. B  | 10. C |
| 11. A | 12. B | 13. A | 14. B | 15. A |
| 16. A | 17. B | 18. A |       |       |

二、判断题(正确的划“√”,错误的划“×”每小题2分,共计24分)

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 19. √ | 20. √ | 21. √ | 22. √ | 23. × |
| 24. × | 25. × | 26. √ | 27. √ | 28. × |
| 29. √ | 30. √ |       |       |       |

三、简答题(每小题8分,共计24分)

以下是各个简答题的要点,可根据具体情况酌情给分

31. 钢结构的特点有哪些?

答:(1) 轻质高强,承载能力大;(1分)

(2) 钢材材性好,可靠性高;(1分)

(3) 工业化程度高;(1分)

(4) 抗震性能好;(1分)

(5) 气密、水密性好;(1分)

(6) 易于锈蚀;(1分)

(7) 耐热性好、耐火性差;(1分)

(8) 绿色环保无污染。(1分)

32. 为什么角焊缝的的焊脚尺寸和长度都不宜过小,也不宜过大?

答:角焊缝的焊脚尺寸不宜过小,是因为过小的角焊缝导致焊缝冷却过快易产生收缩裂纹等缺陷;角焊缝的焊脚尺寸不宜太大,是因为太大会导致焊缝烧穿较薄的焊件,增加主体金属的翘曲和焊接残余应力;(4分)长度过小会使杆件局部加热严重,且起弧、落弧坑相距太近,加上一些可能产生的缺陷,使焊缝不够可靠;角焊缝(侧面)应力沿长度方向分布不均匀,两端大,中间小,焊缝越长其差别也越大,太长时角焊缝(侧面)两端应力可先达到极限而破坏,此时焊缝中部还未充分发挥其承载力,这种应力分布的不均匀性,对承受动力荷载的构件更加不利。(4分)

33. 框架柱计算长度系数确定时,采取了哪些假定?

答:(1)材料是线弹性的;(2分)

(2)框架只承受作用在节点上的竖向荷载;(2分)

(3)框架中的所有柱子是同时丧失稳定的,即各柱同时达到其临界荷载;(2分)

(4)当柱子开始失稳时,相交于同一节点的横梁对柱子提供的约束弯矩,按上、下柱子的线刚度之比分配给柱子;(1分)

(5)在无侧移失稳时,横梁两端的转角大小相等方向相反;在有侧移失稳时,横梁两端的转角不但大小相等而且方向亦相同。(1分)

#### 四、计算题(共计 16 分)

以下是本题的答案要点,可根据具体情况酌情给分

34. 解:(1)验算强度

$$M_x = \frac{1}{8}ql^2 = \frac{1}{8}(7 \times 1.0 + 0.32 \times 1.0) \times 6^2 = 32.9 (\text{kN} \cdot \text{m}) \quad (4 \text{ 分})$$

$$\sigma = \frac{N}{A} + \frac{M_x}{\gamma_x W_x} = \frac{800 \times 10^6}{42.1 \times 10^2} + \frac{32.9 \times 10^6}{1.05 \times 310 \times 10^3} = 291.0 (\text{N/mm}^2) < f$$
$$= 310 (\text{N/mm}^2) \quad (4 \text{ 分})$$

(2)验算长细比

$$\lambda_x = \frac{l_{0x}}{i_x} = \frac{600}{8.99} = 66.7 < [\lambda] = 350 \quad (4 \text{ 分})$$

$$\lambda_y = \frac{l_{0y}}{i_y} = \frac{600}{2.32} = 258.6 < [\lambda] = 350 \quad (4 \text{ 分})$$

所选截面满足设计要求。

试卷代号:1108

座位号 

--	--

国家开放大学2020年春季学期期末统一考试

## 钢结构(本) 试题

2020年9月

题 号	一	二	三	四	总 分
分 数					

得 分	评卷人

一、单项选择题 (将每题正确答案的序号填入括号内,每小题 2 分, 共计 36 分)

1. 相比较来讲,钢结构最大的弱点是( )。  
A. 可靠性低  
B. 易于锈蚀  
C. 环境破坏性大  
D. 气密性差
2. 结构可靠性主要包括( )。  
A. 安全性、适用性和耐久性  
B. 耐水性、耐燃性和耐火性  
C. 抗渗性、抗震性和抗高温性  
D. 稳定性、可焊性和可塑性
3. 钢材一次拉伸过程中可分为 4 个阶段,其中第 2 阶段是( )。  
A. 弹性阶段  
B. 塑性阶段  
C. 弹塑性阶段  
D. 强化阶段
4. 钢材在外力作用下产生永久变形时抵抗断裂的能力称为( )。  
A. 强度  
B. 塑性  
C. 韧性  
D. 刚度
5. 下列均为钢材中的有益元素的一组是( )。  
A. 硅和锰  
B. 硫和磷  
C. 钒和氧  
D. 钛和氮

6. 钢结构的构件中由于存在着孔洞、槽口、凹角、截面突然改变以及钢材内部缺陷等而致使构件中的应力分布不再保持均匀,在某些区域产生局部高峰应力,在另外一些区域则应力降低,此种现象称为( )。

- A. 应力集中
- B. 人工失效
- C. 蓝脆现象
- D. 温度反弯

7. 钢构件在每次应力循环中的最大应力与最小应力之差称为( )。

- A. 应力幅
- B. 应力集中程度
- C. 静力强度
- D. 应力循环次数

8. 钢结构的连接方法一般可分为( )。

- A. 焊接连接、铆钉连接、螺栓连接和销轴连接
- B. 焊接连接、粘结连接、螺栓连接和销轴连接
- C. 焊接连接、粘结连接、铆钉连接和销轴连接
- D. 粘结连接、铆钉连接、螺栓连接和销轴连接

9. 按施焊时焊缝在焊件之间的相对空间位置分为平焊、横焊、立焊及仰焊,其中操作条件最差的是( )。

- A. 平焊
- B. 横焊
- C. 立焊
- D. 仰焊

10. 焊缝长度方向与作用力平行的角焊缝是( )。

- A. 正面角焊缝
- B. 侧面角焊缝
- C. 斜角焊缝
- D. 混合焊缝

11. 普通螺栓连接按螺栓的受力情况可分为抗剪型连接、抗拉型连接和拉剪型连接,其中最常见的是( )。

- A. 抗剪型连接
- B. 抗拉型连接
- C. 拉剪型连接
- D. 不能确定

12. 设计轴心压杆时需计算的内容有( )。

- A. 强度、刚度(长细比)
- B. 强度、整体稳定性、刚度(长细比)
- C. 强度、整体稳定性、局部稳定性
- D. 强度、整体稳定性、局部稳定性、刚度(长细比)

13. 理想轴心受压构件可能的三种失稳形式分别是( )。
- A. 弯曲失稳、扭转失稳、弯扭失稳      B. 弯剪失稳、扭曲失稳、弯扭失稳  
C. 拉扭失稳、弯曲失稳、扭曲失稳      D. 弯剪失稳、拉扭失稳、弯曲失稳
14. 轴心受压构件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. 基础材料的抗压能力      D. 底板的厚度
15. 梁的主要内力为( )。
- A. 拉力      B. 压力  
C. 剪力      D. 弯矩
16. 下列关于组合梁截面沿长度的改变说法正确的一项( )。
- A. 单层翼缘板改变截面时宜改变翼缘板宽度而非厚度  
B. 梁改变一次截面可节约钢材 50%  
C. 梁改变截面可以节约钢材,因此改变次数越多越好  
D. 梁的跨度越小,改变截面越经济
17. 对于单向压弯构件,如果在非弯矩作用方向有足够的支撑阻止构件发生侧向位移和扭转,就会在弯矩作用的平面内发生弯曲失稳破坏,破坏时构件的变形形式为( )。
- A. 局部失稳      B. 平面外失稳  
C. 弯矩作用平面外的弯曲变形      D. 弯矩作用平面内的弯曲变形
18. 在其他条件相同时,通常刚架的有侧移屈曲荷载相比无侧移屈曲荷载要( )。
- A. 小      B. 大  
C. 相等      D. 不能确定

得 分	评卷人

## 二、判断题(正确的划“√”,错误的划“×”每小题 2 分,共计 24 分)

19. 最早的钢结构由铁结构发展而来。( )
20. 钢结构在其使用周期内易因温度等作用出现裂缝,耐久性较差。( )
21. 材料的发展、分析方法的进步、结构体系的创新是钢结构进一步发展的基础。( )
22. 塑性好表明钢材具有较好的抵抗重复荷载作用的能力,从而可以减轻钢材脆性破坏的倾向。( )
23. 钢材加工工艺性能良好,因此加工时,会对结构的强度、塑性、韧性等造成较大的不利影响。( )
24. 塑性破坏是破坏前没有任何预兆,塑性变形小,甚至没有塑性变形突然发生的破坏,断口与拉应力方向垂直,并呈有光泽的晶粒状。( )
25. 焊缝连接分为工厂焊接和现场焊接,其中现场焊接易于控制质量,而工厂焊接受施工条件、季节影响大,质量不易保证。( )



26. 抗剪连接时,依靠被夹紧钢板接触面间的摩擦力传力,以板层间出现相对滑动作为其承载能力的极限状态的高强度螺栓连接方式,称为摩擦型高强度螺栓连接。( )
27. 稳定问题和强度问题在物理概念、分析计算方法方面都没有本质的区别。( )
28. 当压杆的计算长度较大,而轴心压力不大时,为了用较小的截面提供较大的惯性矩,以满足压杆整体稳定和刚度的要求,同时达到节约钢材的目的,往往采用实腹式构件。( )
29. 梁的变形以剪切变形为主,弯曲变形很小,常忽略不计。( )
30. 当偏心受力构件要承受较大的弯矩时,可以采用在弯矩作用平面内有较大抗弯刚度的截面。( )

得 分	评卷人

### 三、简答题(每小题 8 分,共计 24 分)

31. 通常情况下,结构需满足哪些基本功能?
32. 简述疲劳断裂的过程。
33. 影响钢梁整体稳定承载力的因素有哪些?

得 分	评卷人

### 四、计算题(共计 16 分)

34. 如图 1 所示一根简支梁长 6m,采用 I32a( $f=215\text{N/mm}^2$ ,  $f_v=125\text{N/mm}^2$ ),已知梁单位长度的重量为  $517\text{N/m}$ ,  $I_x=11080\text{cm}^4$ ,  $W_{nx}=692\text{cm}^3$ ,  $I_x/S_x=27.5\text{cm}$ ,  $t_w=9.5\text{mm}$ 。梁上作用恒荷载,荷载密度  $q=29700\text{N/m}$ ,试验算此梁的正应力及支座处剪应力。

已知:荷载分项系数为 1.2,截面塑性发展系数  $\gamma_x=1.05$ ,  $\gamma_y=1.20$ 。

$$\text{公式: } M_x = \frac{1}{8}ql^2 \quad \sigma = \frac{M_x}{\gamma_x W_{nx}} \leq f; \quad V = \frac{1}{2}ql; \quad \tau = \frac{VS_x}{I_x t_w} \leq f_v$$

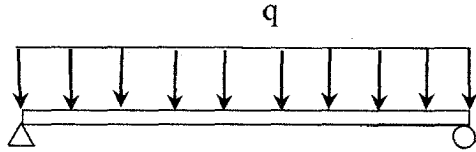


图 1

试卷代号:1108

国家开放大学2020年春季学期期末统一考试

钢结构(本) 试题答案及评分标准

(供参考)

2020年9月

一、单项选择题(将每题正确答案的序号填入括号内,每小题2分,共计36分)

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. B  | 2. A  | 3. C  | 4. B  | 5. A  |
| 6. A  | 7. A  | 8. A  | 9. D  | 10. B |
| 11. A | 12. D | 13. A | 14. C | 15. D |
| 16. A | 17. D | 18. A |       |       |

二、判断题(正确的划“√”,错误的划“×”每小题2分,共计24分)

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 19. √ | 20. × | 21. √ | 22. × | 23. × |
| 24. × | 25. × | 26. √ | 27. × | 28. × |
| 29. × | 30. √ |       |       |       |

三、简答题(每小题8分,共计24分)

以下是各个简答题的要点,可根据具体情况酌情给分

31. 通常情况下,结构需满足哪些基本功能?

答:(1)能承受在正常使用和施工时可能出现的各种作用;(2分)

(2)在正常使用时具有良好的工作性能;(2分)

(3)具有足够的耐久性;(2分)

(4)在偶然事件发生时及发生后,能保持必需的整体稳定性。(2分)

32. 简述疲劳断裂的过程。

答:疲劳破坏过程经历三个阶段:裂纹的形成,裂纹的缓慢扩展和最后迅速断裂。(3分)

钢构件在反复荷载作用下,总会在钢材内部质量薄弱处出现应力集中,个别点上首先出现塑性变形,并硬化而逐渐形成一些微观裂痕,在往复荷载作用下,裂痕的数量不断增加并相互连接发展成宏观裂纹,随后断面的有效截面面积减小,应力集中现象越来越严重,裂纹不断扩展,最后当钢材截面削弱到不足以抵抗外荷载时,钢材突然断裂。(5分)

33. 影响钢梁整体稳定承载力的因素有哪些?

答:(1)截面刚度(抗扭刚度、侧向抗弯刚度、翘曲刚度等);(2分)

(2)荷载作用位置,荷载作用点愈靠下,稳定性越好;(2分)

(3)荷载类型及沿梁长的分布情况:对纯弯曲、全跨均布荷载、跨中集中荷载,临界弯矩依次增大;(2分)

(4)钢梁跨度,侧向支撑间距;(1分)

(5)梁端部支承条件:支承约束越大,临界弯矩越大。(1分)

#### 四、计算题(共计 16 分)

以下是本题的答案要点,可根据具体情况酌情给分

34. 解:(1)计算总弯矩

梁自重产生的弯矩为:

$$M_1 = \frac{1}{8} \times 517 \times 1.2 \times 6^2 = 2792 \text{ N} \cdot \text{m} \quad (2 \text{ 分})$$

外荷载在跨中产生的最大弯矩为:

$$M_2 = \frac{1}{8} \times 29700 \times 1.2 \times 6^2 = 133650 \text{ N} \cdot \text{m} \quad (2 \text{ 分})$$

总弯矩为:

$$M_x = 133650 + 2792 = 136442 \text{ N} \cdot \text{m} \quad (2 \text{ 分})$$

(2)验算弯曲正应力

$$\sigma = \frac{M_x}{\gamma_x W_{nx}} = \frac{136442 \times 10^3}{1.05 \times 692 \times 10^3} = 187.8 \text{ N/mm}^2 < f = 215 \text{ N/mm}^2$$

正应力满足要求 (3分)

(3)验算支座处最大剪应力:

支座处最大剪力:

$$V = \frac{1}{2} [(29700 \times 6 + 517 \times 6) \times 1.2] = 108781.2 \text{ N} \quad (3 \text{ 分})$$

验算剪应力:

$$\tau = \frac{VS}{It_w} = \frac{108781.2}{27.5 \times 10 \times 9.5} = 41.63 \text{ N/mm}^2 < f_v = 125 \text{ N/mm}^2$$

支座处剪应力满足要求(4分)

试卷代号:1108

座位号 

--	--

国家开放大学2020年秋季学期期末统一考试

# 钢结构(本) 试题

2021 年 1 月

题 号	一	二	三	四	总 分
分 数					

得 分	评卷人

一、单项选择题(将每题正确答案的序号填入括号内,每小题 2 分,共计 36 分)

1. 相比较来讲,最适合强震区的结构类型是( )。  
A. 砌体结构  
B. 混凝土结构  
C. 砖混结构  
D. 钢结构
2. 下列均为承载能力极限状态范畴的一组是( )。  
A. 构件或连接的强度破坏、疲劳破坏、脆性断裂  
B. 结构或构件丧失稳定、结构转变为机动体系、混凝土裂缝  
C. 影响结构、构件或非结构构件正常使用或外观的变形  
D. 影响正常使用的振动,影响正常使用或耐久性能的局部损坏
3. 钢材拉伸过程中,随变形的加快,应力应变曲线出现锯齿形波动,直到出现应力保持不变而应变仍持续增大的现象,此阶段应为( )。  
A. 弹性阶段  
B. 塑性阶段  
C. 弹塑性阶段  
D. 强化阶段
4. 反映钢材塑性变形能力的性能指标是( )。  
A. 承载能力  
B. 抗拉强度  
C. 冷弯性能  
D. 伸长率
5. 冷拉、冷弯、冲孔、机械剪切等冷加工使钢材产生很大塑性变形,从而提高了钢的屈服点,同时降低了钢的塑性和韧性,这种现象称为( )。  
A. 偏析  
B. 冶金缺陷  
C. 时效  
D. 冷作硬化

6. 钢材有两种性质完全不同的破坏形式,即( )。
- A. 塑性破坏和冲击破坏                      B. 冲击破坏和韧性破坏  
C. 韧性破坏和脆性破坏                      D. 塑性破坏和脆性破坏
7. 碳素结构钢牌号 Q235-A. F 表示( )。
- A. 屈服强度为 235MPa 的 A 级沸腾钢  
B. 抗拉强度为 235MPa 的 A 级沸腾钢  
C. 屈服强度为 235MPa 的 A 级镇静钢  
D. 抗拉强度为 235MPa 的 A 级镇静钢
8. 摩擦型高强度螺栓抗剪连接的承载力取决于( )。
- A. 螺栓强度和螺栓的长度  
B. 螺栓孔的大小和螺栓直径的大小  
C. 高强度螺栓的预拉力和板件接触面间的摩擦系数的大小  
D. 连接件的厚度和强度
9. 常见的焊缝缺陷包括裂纹、焊瘤、烧穿、气孔等,其中焊缝连接中最危险的缺陷是( )。
- A. 焊瘤    B. 气孔  
C. 烧穿    D. 裂纹
10. 焊缝长度方向与作用力垂直的角焊缝是( )。
- A. 正面角焊缝                                      B. 侧面角焊缝  
C. 斜角焊缝                                        D. 混合焊缝
11. 高强度螺栓连接分为( )。
- A. 摩擦型连接和承压型连接                      B. 摩擦型连接和螺旋型连接  
C. 承压型连接和螺旋型连接                      D. 螺旋型连接和扭剪型连接
12. 设计轴心受拉构件计算的内容有( )。
- A. 刚度和局部稳定                                B. 强度和整体稳定  
C. 强度和局部稳定                                D. 强度和刚度
13. 双轴对称截面的构件最常见的屈曲形式是( )。
- A. 扭转失稳                                        B. 拉扭失稳  
C. 弯扭失稳                                        D. 弯曲失稳
14. 确定轴心受压实腹柱的截面形式时,应使两个主轴方向的长细比尽可能接近,其目的是( )。
- A. 便于与其他构件连接                              B. 构造简单、制造方便  
C. 充分发挥截面的承载能力                        D. 便于运输、安装和减少节点类型

15. 承受横向荷载或弯矩作用的构件称为( )。

- A. 受弯构件
- B. 受剪构件
- C. 受扭构件
- D. 受拉构件

16. 横向荷载作用下,梁的受压翼缘和腹板都可能因弯曲压应力和剪应力的作用而偏离其平面位置,出现波形鼓曲,这种现象称为( )。

- A. 梁扭转失稳
- B. 梁弯曲失稳
- C. 梁整体失稳
- D. 梁局部失稳

17. 构件和板件失稳的根本原因是截面存在( )。

- A. 压应力
- B. 拉应力
- C. 剪应力
- D. 弯矩应力

18. 框架柱在框架平面外(沿房屋长度方向)的计算长度取决于( )。

- A. 柱的截面尺寸
- B. 柱的屈服强度
- C. 柱的长细比
- D. 支撑构件的布置

得 分	评卷人

二、判断题(正确的划“√”,错误的划“×”每小题 2 分,共计 24 分)

19. 钢结构的广泛应用源自于钢材的优异性能、制作安装的高度工业化、结构形式的丰富多样以及对复杂结构的良好适应等特点。( )

20. 结构钢具有良好的冷、热加工性能,不适合在专业化工厂进行生产和机械加工。( )

21. 若结构或结构的某一部分超过某一特定状态后,就不能满足某一规定功能要求,则此特定状态称为该功能的极限状态。( )

22. 塑性和韧性分别表明钢材在静载和动载作用下的变形能力。( )

23. 钢材的力学性能指标主要有强度指标、塑性指标、冷弯性能指标及冲击韧性指标。( )

24. 在设计、施工和使用钢结构时要特别注意防止出现脆性破坏。( )

25. 焊缝的质量等级应根据结构的重要性、荷载特性、焊缝形式、工作环境以及应力状态等情况选用,一般受拉焊缝的质量等级要低于受压或受剪的焊缝。( )

26. 抗滑移系数随连接构件接触面间的压紧力减小而升高。( )

27. 稳定问题则是构件或结构受力达到临界荷载后平衡状态发生的改变,它与材料的强度、构件的截面形式及尺寸有关。( )

28. 圆管截面轴心压杆的承载能力非常低,即使轧制钢管取材非常容易,也很少应用。( )

29. 梁的刚度用荷载作用下的挠度大小来度量,属于正常使用极限状态验算。( )

30. 为满足结构的正常使用要求,压弯构件和轴心受力构件一样,不应做得过于柔细,而应具有一定的刚度,以保证构件不会产生过度的变形。( )

得 分	评卷人

### 三、简答题(每小题 8 分,共计 24 分)

31. 钢结构的特点有哪些?
32. 什么是焊缝连接,其有哪些特点?
33. 何谓理想轴心受压构件?

得 分	评卷人

### 四、计算题(共计 16 分)

34. 如图所示:已知焊缝承受的斜向静力荷载设计值  $F = 150\text{kN}$ ,  $\theta = 60^\circ$ , 偏心  $e$  为  $20\text{mm}$ , 角焊缝的焊脚尺寸  $h_f = 8\text{mm}$ , 实际长度  $l = 155\text{mm}$ , 钢材为 Q235B, 焊条为 E43 型 ( $f_f^w = 160\text{N/mm}^2$ ),  $\beta_f$  取 1.22。验算图所示直角角焊缝的强度。

$$\text{公式: } N = F \sin \theta; \quad M = N \cdot e; \quad h_e = 0.7h_f; \quad l_w = l - 2h_f; \quad \sigma_f^N = \frac{N}{2h_e l_w}; \quad \sigma_f^M = \frac{6M}{2h_e l_w^2};$$

$$\sigma_f = \sigma_f^N + \sigma_f^M; \quad V = F \cos \theta; \quad \tau_f = \frac{V}{A_w}; \quad \sqrt{\left(\frac{\sigma_f}{\beta_f}\right)^2 + \tau_f^2} \leq f_f^w$$

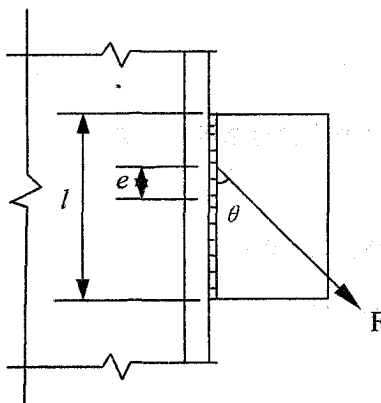


图 1

试卷代号:1108

国家开放大学2020年秋季学期期末统一考试

钢结构(本) 试题答案及评分标准

(供参考)

2021年1月

一、单项选择题(将每题正确答案的序号填入括号内,每小题2分,共计36分)

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. D  | 2. A  | 3. B  | 4. D  | 5. D  |
| 6. D  | 7. A  | 8. C  | 9. D  | 10. A |
| 11. A | 12. D | 13. D | 14. C | 15. A |
| 16. D | 17. A | 18. D |       |       |

二、判断题(正确的划“√”,错误的划“×”每小题2分,共计24分)

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 19. √ | 20. × | 21. √ | 22. √ | 23. √ |
| 24. √ | 25. × | 26. × | 27. × | 28. × |
| 29. √ | 30. √ |       |       |       |

三、简答题(每小题8分,共计24分)

以下是各个简答题的要点,可根据具体情况酌情给分

31. 钢结构的特点有哪些?

答:(1) 轻质高强,承载能力大;(1分)

(2) 钢材材性好,可靠性高;(1分)

(3) 工业化程度高;(1分)

(4) 抗震性能好;(1分)

(5) 气密、水密性好;(1分)

(6) 易于锈蚀;(1分)

(7) 耐热性好、耐火性差;(1分)

(8) 绿色环保无污染。(1分)



32. 什么是焊缝连接,其有哪些特点?

答:焊缝连接是通过热熔并加填料的方法完成构件之间的连接,是现代钢结构连接的主要方法。(3分)焊缝连接具有构造简单、适应性强、自动化程度高、连接刚度大等优点。缺点是焊接降低被焊钢材的塑性和韧性,焊缝热熔区易出现微裂纹、焊渣等缺陷,焊接过程产生较大的焊接残余应力,从而导致焊缝区和热熔区容易发生脆断和疲劳破坏。(5分)

33. 何谓理想轴心受压构件?

答:所谓理想轴心受压构件,是指符合以下假定条件的受压构件:

- (1)杆件为等截面直杆(无初弯曲);(2分)
- (2)荷载沿杆件形心轴作用(无初偏心);(2分)
- (3)杆件受荷载之前没有初始应力;(2分)
- (4)材料匀质,各向同性,符合虎克定律。(2分)

#### 四、计算题(共计 16 分)

以下是本题的答案要点,可根据具体情况酌情给分

34. 解:将  $F$  分解为垂直于焊缝和平行于焊缝的分力

$$N = F \sin \theta = F \sin 60^\circ = 150 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 129.9 (\text{kN}) \quad (2 \text{ 分})$$

$$M = N \cdot e = 129.9 \times 0.02 = 2.6 (\text{kN} \cdot \text{m}) \quad (2 \text{ 分})$$

$$\sigma_f^N = \frac{N}{2h_e l_w} = \frac{129.9 \times 10^3}{2 \times 0.7 \times 8 \times (155 - 16)} = 83.4 (\text{N/mm}^2) \quad (2 \text{ 分})$$

$$\sigma_f^M = \frac{6M}{2h_e l_w^2} = \frac{6 \times 2.6 \times 10^6}{2 \times 0.7 \times 8 \times (155 - 16)^2} = 72.1 (\text{N/mm}^2) \quad (2 \text{ 分})$$

$$\sigma_f = \sigma_f^N + \sigma_f^M = 83.4 + 72.1 = 155.5 (\text{N/mm}^2) \quad (2 \text{ 分})$$

$$V = F \cos \theta = F \cos 60^\circ = 150 \times \frac{1}{2} = 75 (\text{kN}) \quad (2 \text{ 分})$$

$$\tau_f = \frac{V}{A_w} = \frac{75 \times 10^3}{2 \times 0.7 \times 8 \times (155 - 16)} = 48.2 (\text{N/mm}^2) \quad (2 \text{ 分})$$

$$\sqrt{\left(\frac{\sigma_f}{\beta_f}\right)^2 + \tau_f^2} = \sqrt{\left(\frac{155.5}{1.22}\right)^2 + 48.2^2} = 136.3 (\text{N/mm}^2) < f_f^w = \text{N/mm}^2$$

直角角焊缝的强度满足要求 (2分)

国家开放大学2021年春季学期期末统一考试

钢结构(本) 试题

2021 年 7 月

题 号	一	二	三	四	总 分
分 数					

得 分	评卷人

一、单项选择题(将每题正确答案的序号填入括号内,每小题 2 分,共计 36 分)

1. 下面关于钢结构特点说法有误的一项是( )。
- A. 轻质高强,承载能力大

B. 工业化程度高

C. 抗震性能好

D. 耐热性差、耐火性好
2. 下列均为大跨度结构体系的一组是( )。
- A. 网壳、悬索、索膜

B. 移动式起重机械、军用桥、施工脚手架

C. 微波塔、输电线塔、发射桅杆

D. 油罐、燃气罐、管道
3. 钢的主要成份为( )。
- A. 铁和锰

B. 铁和氧

C. 硫和氧

D. 铁和碳
4. 钢材的抗拉强度能够直接反映( )。
- A. 结构承载能力

B. 钢材内部组织的优劣

C. 结构的整体稳定性

D. 钢材的焊接性能

5. 冷拉、冷弯、冲孔、机械剪切等冷加工使钢材产生很大塑性变形,从而提高了钢的屈服点,同时降低了钢的塑性和韧性,这种现象称为( )。

- A. 偏析

B. 冶金缺陷

C. 时效

D. 冷作硬化

6. 钢材有两种性质完全不同的破坏形式,即( )。

- A. 塑性破坏和冲击破坏

B. 冲击破坏和韧性破坏

C. 韧性破坏和脆性破坏

D. 塑性破坏和脆性破坏

7. 钢材的疲劳破坏属于( )。

- A. 弹性破坏

B. 塑性破坏

C. 脆性破坏

D. 低周高应变破坏

8. 高性能建筑结构用钢简称( )。

- A. 镇静钢

B. 耐候钢

C. 优质碳素结构钢

D. 高建钢

9. 钢结构的连接按照连接的方法主要分为焊缝连接、螺栓连接、铆钉连接和销轴连接,其中出现最早的是( )。

- A. 焊缝连接

B. 螺栓连接

C. 铆钉连接

D. 销轴连接

10. 焊缝长度方向与作用力平行的角焊缝是( )。

- A. 正面角焊缝

B. 侧面角焊缝

C. 斜角焊缝

D. 混合焊缝

11. 螺栓的排列方式说法有误的一项是( )。

- A. 螺栓的排列方式分并列和错列两种

B. 并列连接排列紧凑,布孔简单,传力大

C. 错列排列的截面削弱小,连接不紧凑,传力小

D. 相比并列排列,错列排列截面削弱较大,是目前常用的排列形式

12. 普通螺栓连接按螺栓的受力情况可分为抗剪型连接、抗拉型连接和拉剪型连接,其中最常见的是( )。

- A. 抗剪型连接
- B. 抗拉型连接
- C. 拉剪型连接
- D. 不能确定

13. 轴心受力构件主要包括( )。

- A. 轴心受压构件和轴心受拉构件
- B. 轴心受弯构件和轴心受拉构件
- C. 轴心受扭构件和轴心受拉构件
- D. 轴心受剪构件和轴心受压构件

14. 一般情况下,轴心受力构件满足刚度要求采取的措施是限制构件的( )。

- A. 截面形状
- B. 截面大小
- C. 长细比
- D. 长度

15. 钢结构中实腹式的受弯构件通常称为( )。

- A. 梁
- B. 柱
- C. 支撑
- D. 基础

16. 梁在横向荷载作用下使截面受剪时,剪应力合力的作用点称为( )。

- A. 剪切角
- B. 剪切中心
- C. 受力中心
- D. 临界点

17. 工业厂房和多层房屋的框架柱属于( )。

- A. 受弯构件
- B. 压弯构件
- C. 拉弯构件
- D. 轴心受压构件

18. 在其他条件相同时,通常刚架的有侧移屈曲荷载相比无侧移屈曲荷载要( )。

- A. 小
- B. 大
- C. 相等
- D. 不能确定

得分	评卷人

二、判断题(正确的划“√”,错误的划“×”每小题 2 分,共计 24 分)

19. 钢结构是土木工程结构的主要形式之一,广泛应用于各类工程结构中,包括桥梁和房屋建筑等。( )

20. 钢结构在其使用周期内易因温度等作用出现裂缝,耐久性较差。( )

21. 塑性好表明钢材具有较好的抵抗重复荷载作用的能力,从而可以减轻钢材脆性破坏的倾向。( )

22. 钢材的冷弯性能是衡量钢材在常温下弯曲加工产生塑性变形时对裂纹的抵抗能力的一项指标。( )

23. 钢结构的连接是指通过一定的方式将钢板或型钢组合成构件,或者将若干个构件组合成整体结构,以保证其共同工作。( )

24. 焊缝的质量等级应根据结构的重要性、荷载特性、焊缝形式、工作环境以及应力状态等情况选用,一般受拉焊缝的质量等级要低于受压或受剪的焊缝。( )

25. 实腹式受压构件截面由于材料集中于分肢,在用料相同的情况下比格构式组合截面的惯性矩大,可提高构件的刚度,节约用钢,但制作和连接复杂费工。( )

26. 当压杆的计算长度较大,而轴心压力不大时,为了用较小的截面提供较大的惯性矩,以满足压杆整体稳定和刚度的要求,同时达到节约钢材的目的,往往采用实腹式构件。( )

27. 弯曲变形会产生截面的转动和梁段的刚体位移,故梁的变形较轴向受力构件显著,在很多情况下会成为设计的控制因素。( )

28. 实际杆件的扭转一般属于自由扭转,这是因为杆件各部分扭矩不相等,在扭转时不同截面处会产生不同的翘曲。( )

29. 偏心受力构件既承受轴力又承受弯矩,有可能因弯矩最大截面达到强度极限而不能再继续承载,也可能因受压而丧失稳定性。( )

30. 当梁与柱为铰接连接时,连接既能传递梁端的剪力,也能传递梁端弯矩。( )

得 分	评卷人

三、简答题(每小题 8 分,共计 24 分)

31. 钢结构的发展趋势主要体现在哪些方面?

33. 确定框架柱计算长度系数时,采取了哪些假定?

32. 通常钢梁丧失整体稳定指的是什么?

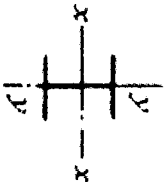
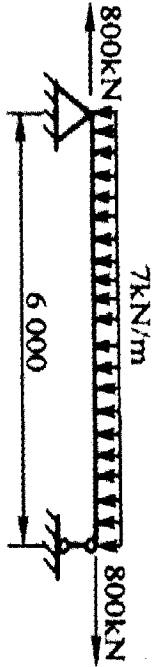
得分	评卷人

四、计算题(共计 16 分)

34. 如图所示的拉弯构件长 6000mm,轴向拉力的设计值为 800kN,横向均布荷载的设计值为 7kN/m。设截面无削弱,钢材为 Q345( $f=310\text{N/mm}^2$ ),构件采用普通工字钢 I22a,截面积  $A=42.1\text{cm}^2$ ,重量  $0.32\text{kN/m}$ ,  $W_x=310\text{cm}^3$ ,  $i_x=8.99\text{cm}$ ,  $i_y=2.32\text{cm}$ 。验算截面是否满足设计要求。

已知:允许长细比  $[\lambda]=350$ ,截面塑性发展系数  $\gamma_x=1.05$ ,  $\gamma_y=1.20$ ,荷载分项系数为 1.0。

$$\text{公式: } M_x = \frac{1}{8} q l^2 \qquad \sigma = \frac{N}{A} + \frac{M}{\gamma_x W_x} \qquad \lambda_x = \frac{l_{0x}}{i_x} \qquad \lambda_y = \frac{l_{0y}}{i_y}$$



国家开放大学2021年春季学期期末统一考试

钢结构(本) 试题答案及评分标准

(供参考)

2021年7月

一、单项选择题(将每题正确答案的序号填入括号内,每小题2分,共计36分)

1. D

2. A

3. D

4. B

5. D
6. D

7. C

8. D

9. C

10. B
11. D

12. A

13. A

14. C

15. A
16. B

17. B

18. A

二、判断题(正确的划“√”,错误的划“×”每小题2分,共计24分)

19. √

20. ×

21. ×

22. √

23. √
24. ×

25. ×

26. ×

27. √

28. ×
29. √

30. ×

三、简答题(每小题8分,共计24分)

以下是各个简答题的要点,可根据具体情况酌情给分

31. 钢结构的发展趋势主要体现在哪些方面?

答:(1)高性能钢材的研制与应用;(2分)

(2)分析理论与分析方法的发展;(2分)

(3)新型结构形式的研究与应用;(2分)

(4)钢、混凝土组合结构的应用。(2分)

32. 通常钢梁丧失整体稳定指的是什么?

答:当弯矩增大使受压翼缘的最大弯曲压应力达到某一数值时,钢梁会在偶然的很小的横向干扰力下突然向刚度较小的侧向发生弯曲,同时伴随发生扭转,(3分)这时即使除去横向干扰力,侧向弯扭变形也不再消失,如弯矩再稍增大,则弯扭变形随即迅速增大,从而使钢梁失去承载能力。(3分)这种因弯矩超过临界限值而使钢梁从稳定平衡状态转变为不稳定平衡状态并发生侧向弯扭屈曲的现象称为钢梁丧失整体稳定。(2分)

33. 确定框架柱计算长度系数时,采取了哪些假定?

答:(1)材料是线弹性的;(2分)

(2)框架只承受作用在节点上的竖向荷载;(2分)

(3)框架中的所有柱子是同时丧失稳定的,即各柱同时达到其临界荷载;(2分)

(4)当柱子开始失稳时,相交于同一节点的横梁对柱子提供的约束弯矩,按上、下柱子的线刚度之比分配给柱子;(1分)

(5)在无侧移失稳时,横梁两端的转角大小相等方向相反;在有侧移失稳时,横梁两端的转角不但大小相等而且方向亦相同。(1分)

四、计算题(共计16分)

以下是本题的答案要点,可根据具体情况酌情给分

34. 解:(1)验算强度

$$M_x = \frac{1}{8}ql^2 = \frac{1}{8}(7+0.32) \times 6^2 = 32.9(\text{kN} \cdot \text{m}) \quad (4 \text{分})$$

$$\sigma = \frac{N}{A} + \frac{M_x}{\gamma_x W_x} = \frac{800 \times 10^3}{42.1 \times 10^2} + \frac{32.9 \times 10^6}{1.05 \times 310 \times 10^3} = 291.0(\text{N/mm}^2) < f = 310(\text{N/mm}^2) \quad (4 \text{分})$$

(2)验算长细比

$$\lambda_x = \frac{l_{0x}}{i_x} = \frac{600}{8.99} = 66.7 < [\lambda] = 350 \quad (4 \text{分})$$

$$\lambda_y = \frac{l_{0y}}{i_y} = \frac{600}{2.32} = 258.6 < [\lambda] = 350 \quad (4 \text{分})$$

所选截面满足设计要求。

试卷代号:1108

座位号

国家开放大学2022年春季学期期末统一考试

钢结构(本) 试题

2022年9月

题号	一	二	三	四	总分
分数					

得分	评卷人

一、单项选择题(将每题正确答案的序号填入括号内,每小题2分,共计36分)

1. 相比较来讲,钢结构最大的弱点是( )。  
A. 可靠性低  
B. 易于锈蚀  
C. 环境破坏性大  
D. 气密性差
2. 结构可靠性主要包括( )。  
A. 安全性、适用性和耐久性  
B. 耐水性、耐燃性和耐火性  
C. 抗渗性、抗震性和抗高温性  
D. 稳定性、可焊性和可塑性
3. 钢材在外力作用下产生永久变形时抵抗断裂的能力称为( )。  
A. 强度  
B. 塑性  
C. 韧性  
D. 刚度
4. 钢材拉伸过程中,随变形的加快,应力应变曲线出现锯齿形波动,直到出现应力保持不变而应变仍持续增大的现象,此阶段应为( )。  
A. 弹性阶段  
B. 塑性阶段  
C. 弹塑性阶段  
D. 强化阶段
5. 钢构件在每次应力循环中的最大应力与最小应力之差称为( )。  
A. 应力幅  
B. 应力集中程度  
C. 静力强度  
D. 应力循环次数
6. 钢材在连续反复荷载作用下,应力还低于极限抗拉强度,甚至低于屈服强度,发生的突然的脆性断裂称为( )。  
A. 疲劳破坏  
B. 脆性破坏  
C. 塑性破坏  
D. 冲击破坏

7. 对接焊缝的构造规定主要包括( )。  
A. 坡口、引弧板和过渡坡  
B. 坡口、引出线和过渡坡  
C. 引出线、引弧板和过渡坡  
D. 引出线、坡口和引弧板
8. 在弹性阶段,侧面角焊缝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
9. 焊缝长度方向与作用力平行的角焊缝是( )。  
A. 正面角焊缝  
B. 侧面角焊缝  
C. 斜角焊缝  
D. 混合焊缝
10. 普通螺栓受剪连接主要有五种破坏形式,即(I)螺杆剪断;(II)壁孔挤压破坏;(III)构件拉断;(IV)端部钢板冲剪破坏;(V)螺栓杆弯曲破坏。在抗剪螺栓连接的设计计算时只考虑( )。  
A. (I)、(II)  
B. (I)、(II)、(III)、(IV)、(V)  
C. (I)、(II)、(III)  
D. (I)、(II)、(IV)

11. 摩擦型连接的高强度螺栓在杆轴方向受拉时,承载力( )。  
A. 与摩擦面的处理方法有关  
B. 与摩擦面的数量有关  
C. 与螺栓直径有关  
D. 与螺栓的性能等级无关
12. 高强度螺栓摩擦型连接与承压型连接相比,( )。  
A. 承载力计算方法不同  
B. 施工方法相同  
C. 没有本质区别  
D. 材料不同
13. 选择实腹式轴心受压构件截面时,第一步应( )。  
A. 根据轴心压力的设计值和计算长度选定合适的截面形式  
B. 初步确定截面尺寸  
C. 进行强度和刚度的验算  
D. 计算主轴所需要的回转半径
14. 横向荷载作用下,梁的受压翼缘和腹板都可能因弯曲压应力和剪应力的作用而偏离其平面位置,出现波形鼓曲,这种现象称为( )。  
A. 梁扭转失稳  
B. 梁弯曲失稳  
C. 梁整体失稳  
D. 梁局部失稳
15. 理想轴心受压构件需要符合的基本假定条件包括( )。  
①杆件为等截面直杆(无初弯曲);②荷载沿杆件形心轴作用(无初偏心)  
③杆件受荷载之前没有初始应力;④材料均匀,各向同性,符合胡克定律  
A. ①②③④  
B. ①②③  
C. ①②④  
D. ②③④
16. 保证工字形截面梁受压腹板局部稳定的方法是( )。  
A. 设置纵向加劲肋  
B. 设置横向加劲肋  
C. 采用有效宽度  
D. 限制其宽厚比

17. 偏心受力构件可采用多种截面形式,按截面几何特征分为( )。
- A. 开口截面和闭口截面
- B. 单轴对称截面和双轴对称截面
- C. 实腹式截面和格构式截面
- D. 型钢截面和组合截面型钢
18. 拉弯和压弯构件的破坏形式不包括( )。
- A. 强度破坏
- B. 平面内失稳和平面外失稳
- C. 局部失稳破坏
- D. 塑性破坏

得分	评卷人

二、判断题(正确的划“√”,错误的划“×”每小题 2 分,共计 24 分)

19. 钢材在冶炼和轧制过程中质量可得到严格控制,但材质波动范围非常大。( )
20. 各类承重结构均应按照承载能力极限状态和正常使用极限状态进行设计。( )
21. 强度高表明钢材具有较好的抵抗重复荷载作用的能力,从而可以减轻钢材脆性破坏的倾向。( )
22. 钢材的屈服强度是钢材破坏前所能承受的最大应力,是衡量钢材经过巨量变形后的抗拉能力。( )
23. 净截面的平均应力与高峰区的最大应力之比为应力集中系数。( )
24. 脆性破坏是破坏前没有任何预兆,塑性变形小,甚至没有塑性变形突然发生的破坏,断口与拉应力方向垂直,并呈有光泽的晶粒状。( )
25. 对接焊缝分全熔透焊和部分熔透焊,重要的接头或有等强要求的对接焊缝应采用全熔透焊,较厚板件或无需焊透时可采用部分熔透焊缝。( )
26. 焊缝连接分为工厂焊接和现场焊接,其中现场焊接易于控制质量,而工厂焊接受施工条件、季节影响大,质量不易保证。( )
27. 螺栓排列分为并列和错列两种形式,其中错列可以减小栓孔对截面的削弱,但螺栓排列松散,连接板尺寸较大。( )
28. 高强度螺栓连接按照传力机理分为摩擦型高强度螺栓连接和承压型高强度螺栓连接两种类型。( )
29. 实腹式受压构件截面由于材料集中于分肢,在用料相同的情况下比格构式组合截面的惯性矩大,可提高构件的刚度,节约用钢,但制作和连接复杂费工。( )
30. 当压杆的计算长度较大,而轴心压力不大时,为了用较小的截面提供较大的惯性矩,以满足压杆整体稳定和刚度的要求,同时达到节约钢材的目的,往往采用实腹式构件。( )

得分	评卷人

三、简答题(每小题 8 分,共计 24 分)

31. 钢结构设计必须满足的功能包括哪些方面?



32. 简述钢结构对钢材的基本要求。

33. 什么是梁的整体失稳现象？

得分	评卷人

四、计算题(共计 16 分)

34. 如图所示：已知焊缝承受的斜向静力荷载设计值  $F=150\text{kN}$ ， $\theta=60^\circ$ ，偏心  $e$  为  $20\text{mm}$ ，角焊缝的焊脚尺寸  $h_f=8\text{mm}$ ，实际长度  $l=155\text{mm}$ ，钢材为 Q235B，焊条为 E43 型 ( $f_y^w=160\text{N/mm}^2$ )， $\beta_f$  取 1.22。验算图所示直角角焊缝的强度。

公式： $N=F\sin\theta$ ； $M=N\cdot e$ ； $h_e=0.7h_f$ ； $l_w=l-2h_f$ ； $\sigma_f^N=\frac{N}{2h_el_w}$ ； $\sigma_f^M=\frac{6M}{2h_el_w^2}$ ； $\sigma_f=\sigma_f^N+\sigma_f^M$ ； $V=F\cos\theta$ ； $\tau_f=\frac{V}{A_w}$ ； $\sqrt{(\frac{\sigma_f}{\beta_f})^2+\tau_f^2}\leqslant f_y^w$

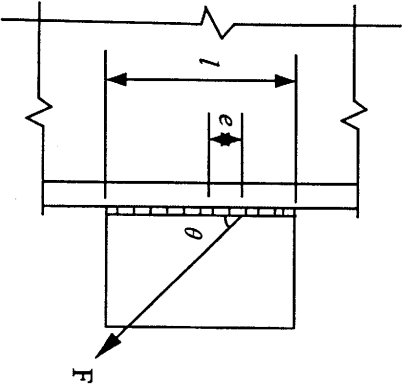


图 1

试卷代号:1108

2022 年春季学期考试  
钢结构(本) 参考答案

2022 年 9 月

一、单项选择题(将每题正确答案的序号填入括号内,每小题 2 分,共计 36 分)

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. B  | 2. A  | 3. B  | 4. B  | 5. A  |
| 6. A  | 7. A  | 8. C  | 9. B  | 10. A |
| 11. C | 12. A | 13. A | 14. D | 15. A |
| 16. B | 17. A | 18. D |       |       |

二、判断题(正确的划“√”,错误的划“×”每小题 2 分,共计 24 分)

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 19. × | 20. √ | 21. × | 22. × | 23. × |
| 24. √ | 25. √ | 26. × | 27. √ | 28. √ |
| 29. × | 30. × |       |       |       |

三、简答题(每小题 8 分,共计 24 分)

以下是各个简答题的要点,可根据具体情况酌情给分

31. 钢结构设计必须满足的功能包括哪些方面?

答:(1)应能承受在正常施工和正常使用时可能出现的各种情况,包括荷载和温度变化,基础不均匀沉降以及地震作用等。

(2)在正常使用情况下结构具有良好的工作性能;

(3)在正常维护下结构具有足够的耐久性;

(4)在偶然事件发生时及发生后仍能保持必需的整体稳定性。

32. 简述钢结构对钢材的基本要求。

答:(1)较高的强度(抗拉强度  $f_u$  和屈服点  $f_y$ );(2)足够的变形能力(塑性和韧性);(3)良好的工艺性能(冷加工、热加工和可焊性能);(4) 根据结构的具体工作条件,有时还要求钢材具有适应低温、高温和腐蚀性环境的能力。

33. 什么是梁的整体失稳现象?

答:梁主要用于承受弯矩,为了充分发挥材料的强度,其截面通常设计成高而窄的形式。当荷载较小时,仅在弯矩作用平面内弯曲,当荷载增大到某一数值后,梁在弯矩作用平面内弯曲的同时,将突然发生侧向弯曲和扭转,并丧失继续承载的能力,这种现象称为梁的弯扭屈曲或整体失稳。

#### 四、计算题(共计 16 分)

以下是本题的答案要点,可根据具体情况酌情给分

34. 如图所示:已知焊缝承受的斜向静力荷载设计值  $F=150\text{kN}$ ,  $\theta=60^\circ$ , 偏心  $e$  为  $20\text{mm}$ , 角焊缝的焊脚尺寸  $h_f=8\text{mm}$ , 实际长度  $l=155\text{mm}$ , 钢材为 Q235B, 焊条为 E43 型 ( $f_f^w=160\text{N/mm}^2$ ),  $\beta_f$  取 1.22。验算图所示直角角焊缝的强度。

$$\text{公式: } N=F\sin\theta; M=N\cdot e; h_e=0.7h_f; l_w=l-2h_f; \sigma_f^N=\frac{N}{2h_e l_w}; \sigma_f^M=\frac{6M}{2h_e l_w^2}; \sigma_f=\sigma_f^N+\sigma_f^M; V=F\cos\theta; \tau_f=\frac{V}{A_w}; \sqrt{\left(\frac{\sigma_f}{\beta_f}\right)^2+\tau_f^2}\leq f_f^w$$

$$F\cos\theta; \tau_f=\frac{V}{A_w}; \sqrt{\left(\frac{\sigma_f}{\beta_f}\right)^2+\tau_f^2}\leq f_f^w$$

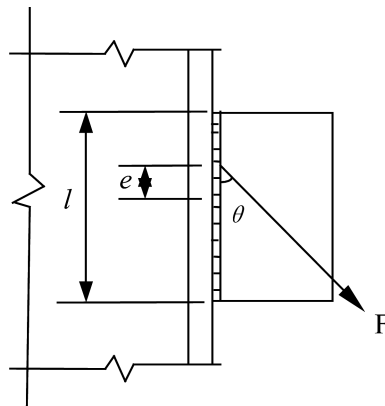


图 1

解:将  $F$  分解为垂直于焊缝和平行于焊缝的分力

$$N=F\sin\theta=F\sin60^\circ=150\times\frac{\sqrt{3}}{2}=129.9(\text{kN}) \quad (2 \text{ 分})$$

$$M=N\cdot e=129.9\times0.02=2.6(\text{kN}\cdot\text{m}) \quad (2 \text{ 分})$$

$$\sigma_f^N=\frac{N}{2h_e l_w}=\frac{129.9\times10^3}{2\times0.7\times8\times(155-16)}=83.4(\text{N/mm}^2) \quad (2 \text{ 分})$$

$$\sigma_f^M=\frac{6M}{2h_e l_w^2}=\frac{6\times2.6\times10^6}{2\times0.7\times8\times(155-16)^2}=72.1(\text{N/mm}^2) \quad (2 \text{ 分})$$

$$\sigma_f=\sigma_f^N+\sigma_f^M=83.4+72.1=155.5(\text{N/mm}^2) \quad (2 \text{ 分})$$

$$V=F\cos\theta=F\cos60^\circ=150\times\frac{1}{2}=75(\text{kN}) \quad (2 \text{ 分})$$

$$\tau_f=\frac{V}{A_w}=\frac{75\times10^3}{2\times0.7\times8\times(155-16)}=48.2(\text{N/mm}^2) \quad (2 \text{ 分})$$

$$\sqrt{\left(\frac{\sigma_f}{\beta_f}\right)^2+\tau_f^2}=\sqrt{\left(\frac{155.5}{1.22}\right)^2+48.2^2}=136.3(\text{N/mm}^2)<f_f^w=160\text{N/mm}^2$$

直角角焊缝的强度满足要求。(2 分)

国家开放大学2022年秋季学期期末统一考试

钢结构(本) 试题

2023年1月

题号	一	二	三	四	总分
分数					

学号	
姓名	
分校(工作站)	
得分	
评卷人	

一、单项选择题(将每题正确答案的序号填入括号内,每小题2分,共计36分)

1. 下列均为大跨度结构体系的一组是( )。
- A. 微波塔、输电线塔、发射桅杆

B. 移动式起重机械、军用桥、施工脚手架

C. 网壳、悬索、索膜

D. 油罐、燃气罐、管道
2. 钢材一次拉伸过程中可分为4个阶段,其中第2阶段是( )。
- A. 弹性阶段

B. 塑性阶段

C. 弹塑性阶段

D. 强化阶段
3. 钢材的三项主要力学性能为( )。
- A. 抗拉强度、屈服点、伸长率

B. 抗拉强度、屈服点、冷弯性能

C. 抗拉强度、冷弯性能、伸长率

D. 冷弯性能、屈服点、伸长率
4. 钢材在低温下,冲击韧性( )。
- A. 提高

B. 降低

C. 不变

D. 不能确定
5. 钢结构的构件中由于存在着孔洞、槽口、凹角、截面突然改变以及钢材内部缺陷等而使构件中的应力分布不再保持均匀,在某些区域产生局部高峰应力,在另外一些区域则应力降低,此种现象称为( )。
- A. 应力集中

B. 人工失效

C. 蓝脆现象

D. 温度反弯
6. 碳素结构钢牌号 Q235—A.F 表示( )。
- A. 屈服点为 235MPa 的 A 级沸腾钢

B. 抗拉强度为 235MPa 的 A 级沸腾钢

C. 屈服点为 235MPa 的 A 级镇静钢

D. 抗拉强度为 235MPa 的 A 级镇静钢

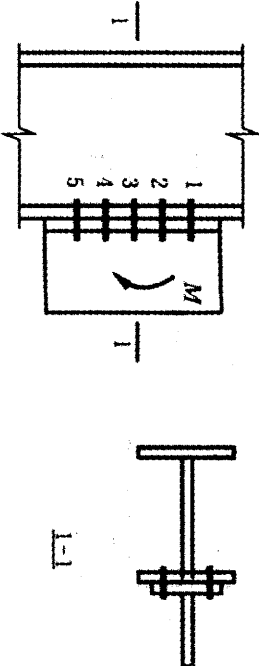
7. 按施焊时焊缝在焊件之间的相对空间位置分为平焊、横焊、立焊及仰焊,其中操作条件最差的是( )。
- A. 平焊

B. 横焊

C. 立焊

D. 仰焊

8. 图所示为高强度螺栓连接,在弯矩  $M$  的作用下,可以认为中和轴在螺栓( )上。



- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
9. 摩擦型高强度螺栓连接和承压型高强度螺栓连接的不同之处体现在( )。
- A. 设计计算方法和孔径方面

B. 材料和预拉力方面

C. 接触面的处理方面

D. 施工要求方面

10. 普通螺栓连接按螺栓的受力情况可分为抗拉型连接、抗拉型连接和拉剪型连接,其中最常见的是( )。

- A. 抗剪型连接

B. 抗拉型连接

C. 拉剪型连接

D. 不能确定
11. 轴心受力构件主要包括( )。
- A. 轴心受压构件和轴心受拉构件

B. 轴心受弯构件和轴心受拉构件

C. 轴心受扭构件和轴心受拉构件

D. 轴心受剪构件和轴心受压构件

12. 轴心受压构件发生弹性失稳时,截面上的平均应力( )。

- A. 低于钢材抗拉强度  $f_u$

B. 达到钢材屈服强度  $f_y$

C. 低于钢材比例极限  $f_p$

D. 低于钢材屈服强度  $f_y$

13. 设计轴心受拉构件计算的内容有( )。

- A. 刚度和局部稳定

B. 强度和整体稳定

C. 强度和局部稳定

D. 强度和刚度

14. 理想轴心受压构件可能的三种失稳形式分别是( )。

- A. 弯剪失稳、拉扭失稳、弯曲失稳

B. 弯剪失稳、扭曲失稳、弯扭失稳

C. 拉扭失稳、弯曲失稳、扭曲失稳

D. 弯曲失稳、扭转失稳、弯扭失稳

15. 构件和板件失稳的根本原因是截面存在( )。

- A. 压应力

B. 拉应力

C. 剪应力

D. 弯矩应力

16. 下列关于组合梁截面沿长度的改变说法正确的一项( )。

- A. 单层翼缘板改变截面时宜改变翼缘板宽度而非厚度
  - B. 梁改变一次截面可节约钢材 50%
  - C. 梁改变截面可以节约钢材,因此改变次数越多越好
  - D. 梁的跨度越小,改变截面越经济
17. 偏心受力构件可采用多种截面形式,按截面分布连续性分为( )。

- A. 开口截面和闭口截面
- B. 单轴对称截面和双轴对称截面
- C. 实腹式截面和格构式截面
- D. 型钢截面和组合截面型钢

18. 在其他条件相同时,通常刚架的无侧移屈曲荷相比载比有侧移屈曲荷载要( )。

- A. 小
- B. 大
- C. 相等
- D. 不能确定

得分	评卷人

二、判断题(正确的划“√”,错误的划“×”每小题 2 分,共计 24 分)

19. 钢材质地均匀、各向同性,弹性模量大,具有良好的塑性和韧性,可近似看作理想弹塑性体。( )

20. 材料的发展、分析方法的进步、结构体系的创新是钢结构进一步发展的基础。( )

21. 塑性好表明钢材具有较好的抵抗重复荷载作用的能力,从而可以减轻钢材脆性破坏的倾向。( )

22. 虽然钢材种类繁多,性能差别大,但并不是所有钢材都能用于钢结构工程。( )

23. 塑性破坏是破坏前没有任何预兆,塑性变形小,甚至没有塑性变形突然发生的破坏,断口与拉应力方向垂直,并呈有光泽的晶粒状。( )

24. 抗剪连接时,依靠被夹紧钢板接触面间的摩擦力传力,以板层间出现相对滑动作为其承载能力的极限状态的高强度螺栓连接方式,称为摩擦型高强度螺栓连接。( )

25. 焊缝连接分为工厂焊接和现场焊接,其中现场焊接易于控制质量,而工厂焊接受施工条件、季节影响大,质量不易保证。( )

26. 强度问题是构件中局部截面上的应力达到材料的强度极限值而发生的,它与构件或结构的变形有关。( )

27. 弯曲变形会产生截面的转动和梁段的刚体位移,故梁的变形较轴向受力构件显著,在很多情况下会成为设计的控制因素。( )

28. 构件上存在焊接残余应力会增大结构的刚度。( )

29. 稳定问题和强度问题在物理概念、分析计算方法方面都没有本质的区别。( )

30. 根据抗侧移刚度的大小,将有支撑框架分为强支撑框架和弱支撑框架。( )

(11108 号)钢结构(本)试题第 3 页(共 8 页)

得分	评卷人

三、简答题(每小题 8 分,共计 24 分)

31. 钢结构的发展趋势主要体现在哪些方面?

32. 什么是焊缝连接,其有哪些特点?

33. 何谓理想轴心受压构件?

得分	评卷人

四、计算题(共计 16 分)

34. 如图所示:已知焊缝承受的斜向静力荷载设计值  $F=150\text{kN}$ ,  $\theta=60^\circ$ , 偏心  $e$  为  $20\text{mm}$ , 角焊缝的焊脚尺寸  $h_f=8\text{mm}$ , 实际长度  $l=155\text{mm}$ , 钢材为 Q235B, 焊条为 E43 型 ( $f_f^w=160\text{N/mm}^2$ ),  $\beta_f$  取 1.22。验算图所示直角角焊缝的强度。

公式:  $N=F\sin\theta; M=N\cdot e; h_e=0.7h_f; l_w=l-2h_f; \sigma_f^N=\frac{N}{2h_e l_w}; \sigma_f^M=\frac{6M}{2h_e l_w^2}; \sigma_f=\sigma_f^N+\sigma_f^M;$

$V=F\cos\theta; \tau_f=\frac{V}{A_w}; \sqrt{\left(\frac{\sigma_f}{\beta_f}\right)^2+\tau_f^2}\leq f_f^w$

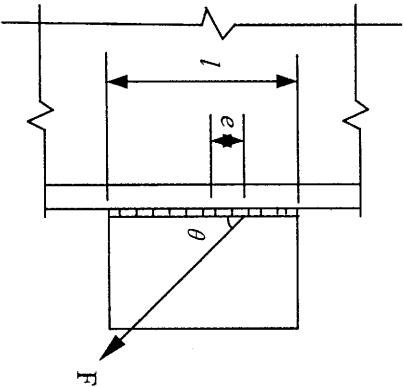


图 1



2022年秋季学期考试  
钢结构(本) 参考答案

2023年1月

一、单项选择题(将每题正确答案的序号填入括号内,每小题2分,共计36分)

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. C  | 2. C  | 3. A  | 4. B  | 5. A  |
| 6. A  | 7. D  | 8. C  | 9. A  | 10. A |
| 11. A | 12. C | 13. D | 14. D | 15. A |
| 16. A | 17. C | 18. B |       |       |

二、判断题(正确的划“√”,错误的划“×”每小题2分,共计24分)

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 19. √ | 20. √ | 21. × | 22. √ | 23. × |
| 24. √ | 25. × | 26. × | 27. √ | 28. × |
| 29. × | 30. √ |       |       |       |

三、简答题(每小题8分,共计24分)

以下是各个简答题的要点,可根据具体情况酌情给分

31. 钢结构的发展趋势主要体现在哪些方面?

答:(1) 高性能钢材的研制与应用;

(2) 分析理论与分析方法的发展;

(3) 新型结构形式的研究与应用;

(4) 钢、混凝土组合结构的应用。

32. 什么是焊缝连接,其有哪些特点?

答:焊缝连接是通过热熔并加填料的方法完成构件之间的连接,是现代钢结构连接的主要方法。焊缝连接具有构造简单、适应性强、自动化程度高、连接刚度大等优点。缺点是焊接降低被焊钢材的塑性和韧性;焊缝热熔区易出现微裂纹、焊渣等缺陷,焊接过程产生较大的焊接残余应力,从而导致焊缝区和热熔区容易发生脆断和疲劳破坏。

33. 何谓理想轴心受压构件?

答:所谓理想轴心受压构件,是指符合以下假定条件的受压构件:

- (1) 杆件为等截面直杆(无初弯曲);
- (2) 荷载沿杆件形心轴作用(无初偏心);
- (3) 杆件受荷载之前没有初始应力;
- (4) 材料匀质,各向同性,符合虎克定律。

四、计算题(共计16分)

以下是本题的答案要点,可根据具体情况酌情给分

34. 如图所示:已知焊缝承受的斜向静力荷载设计值  $F=150\text{kN}$ ,  $\theta=60^\circ$ , 偏心  $e$  为  $20\text{mm}$ , 角焊缝的焊脚尺寸  $h_f=8\text{mm}$ , 实际长度  $l=155\text{mm}$ , 钢材为 Q235B, 焊条为 E43 型 ( $f_y^w=160\text{N/mm}^2$ ),  $\beta_f$  取 1.22。验算图所示直角角焊缝的强度。

公式:  $N=F\sin\theta; M=N\cdot e; h_e=h_e=0.7h_f; l_w=l-2h_f; \sigma_f^N=\frac{N}{2h_e l_w}; \sigma_f^M=\frac{6M}{2h_e l_w^2}; \sigma_f=\sigma_f^N+\sigma_f^M; V=F\cos\theta; \tau_f=\frac{V}{A_w}; \sqrt{(\frac{\sigma_f}{\beta_f})^2+\tau_f^2}\leq f_y^w$

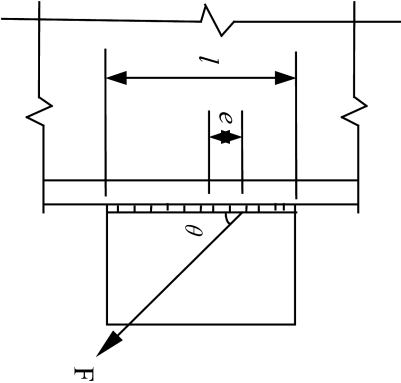


图 1

解:将  $F$  分解为垂直于焊缝和平行于焊缝的分力

$N=F\sin\theta=F\sin60^\circ=150\times\frac{\sqrt{3}}{2}=129.9(\text{kN})$  (2分)

$M=N\cdot e=129.9\times0.02=2.6(\text{kN}\cdot\text{m})$  (2分)

$\sigma_f^N=\frac{N}{2h_e l_w}=\frac{129.9\times10^3}{2\times0.7\times8\times(155-16)}=83.4(\text{N/mm}^2)$  (2分)

$\sigma_f^M=\frac{6M}{2h_e l_w^2}=\frac{6\times2.6\times10^6}{2\times0.7\times8\times(155-16)^2}=72.1(\text{N/mm}^2)$  (2分)

$\sigma_f=\sigma_f^N+\sigma_f^M=83.4+72.1=155.5(\text{N/mm}^2)$  (2分)

$V=F\cos\theta=F\cos60^\circ=150\times\frac{1}{2}=75(\text{kN})$  (2分)

$\tau_f=\frac{V}{A_w}=\frac{75\times10^3}{2\times0.7\times8\times(155-16)}=48.2(\text{N/mm}^2)$  (2分)

$\sqrt{(\frac{\sigma_f}{\beta_f})^2+\tau_f^2}=\sqrt{(\frac{155.5}{1.22})^2+48.2^2}=136.3(\text{N/mm}^2)<f_y^w=160\text{N/mm}^2$   
直角角焊缝的强度满足要求。(2分)