

南京林业大学

硕士研究生入学考试初试试题

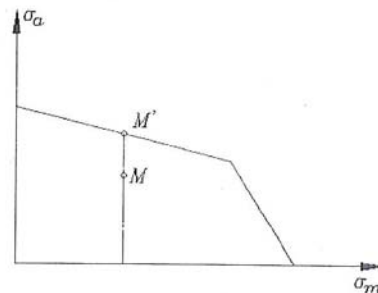
科目代码: 83 科目名称: 机械设计 满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③

本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、单项选择题(每题 2 分, 共 30 分)

1. 如图所示, 某零件在极限应力线图的坐标上标出相应于 σ_m 和 σ_a 的工作应力点为 M , 求安全系数的计算值 S_{ca} 时, 用 M' 点表示极限应力, $M'M$ 的连线与纵坐标轴线平行。该零件的应力变化规律为 _____。



- A. $\sigma_m = C$ B. $r = C$ C. $\sigma_{\min} = C$ D. $\sigma_a = C$

2. 在带传动中, 当 $i \neq 1$ 时 ($d_1 \neq d_2$) 单根 V 带所传递的功率有一增量 ΔP_0 , 它主要是因为 _____。

- A. 从动轮转速低于主动轮转速
 B. 带绕上从动轮的弯曲应力比绕上主动轮的弯曲应力小
 C. 带绕上主动轮的弯曲应力比绕上从动轮的弯曲应力小
 D. 从动轮的弯曲应力和主动轮的弯曲应力相等

3. 在直齿圆柱齿轮计算中若按接触疲劳强度设计, 公式为: $d_1 \geq \sqrt[3]{\frac{2KT_1}{\phi_d} \cdot \frac{u \pm 1}{u} \left(\frac{Z_H Z_E}{[\sigma_H]} \right)^2}$ 式中许用应力 $[\sigma_H]$ 应代入 _____。

- A. $[\sigma_H]_1$
 B. $[\sigma_H]_2$
 C. $[\sigma_H]_1$ 和 $[\sigma_H]_2$ 中的较小者
 D. $[\sigma_H] = \frac{[\sigma_H]_1 + [\sigma_H]_2}{2}$

4. 下列哪一种联轴器属于无弹性元件的挠性联轴器 _____。

- A. 凸缘联轴器
 B. 套筒联轴器
 C. 齿轮联轴器
 D. 弹性套柱销联轴器

5. 下列哪个轴承在承受相同纯径向载荷时, 寿命最长 _____。

- A. 6308 B. N308 C. 7308 D. 30308

6. 有一根转轴, 工作过程中频繁正反转, 在计算 $M_{ca} = \sqrt{M^2 + (\alpha T)^2}$ 时 α 取值 _____。

- A. $\alpha = \frac{[\sigma_{-1}]_b}{[\sigma_{+1}]_b} = 0.3$

$$B. \alpha = \frac{[\sigma_{-1}]_b}{[\sigma_0]_b} = 0.59$$

$$C. \alpha = \frac{[\sigma_{-1}]_b}{[\sigma_{-1}]_b} = 1$$

$$D. \alpha = 1.3$$

7. 向心推力滚子轴承的承受轴向负荷的能力取决于_____。

- A. 轴承宽度
- B. 滚子数目
- C. 轴承精度
- D. 接触角 α

8. 蜗轮蜗杆的正确啮合条件为_____。

- A. $m_1 = m_2 = m; \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha$ 。
- B. $m_1 = m_2 = m; \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha; \beta_1 = -\beta_2$ 。
- C. $m_{a1} = m_{t2} = m; \alpha_{a1} = \alpha_{t2} = \alpha; \lambda = \beta$
- D. $m_{a1} = m_{t2} = m; \alpha_{a1} = \alpha_{t2} = \alpha; \lambda = -\beta$

9. 在计算齿轮的弯曲强度时, 把齿轮视为一悬臂梁, 并假定全部载荷作用于齿轮的_____处, 以这时的齿根弯曲强度作为计算强度依据。

- A. 齿根处
- B. 节圆处
- C. 齿顶处
- D. 任意

10. 当两个被联接件之一太厚, 不宜制成通孔, 且需要经常拆装时, 往往采用_____。

- A. 螺栓联接
- B. 螺钉联接
- C. 双头螺柱联接
- D. 紧定螺钉联接

11. 一减速齿轮传动, 主动轮 1 用 45 钢调质, 从动轮 2 用 45 钢正火, 则它们的齿面接触应力关系是_____。

- A. $\sigma_{H1} < \sigma_{H2}$
- B. $\sigma_{H1} = \sigma_{H2}$
- C. $\sigma_{H1} > \sigma_{H2}$
- D. $\sigma_{H1} \neq \sigma_{H2}$

12. 工作时承受弯矩并传递转矩的轴称为_____。

- A. 心轴
- B. 转轴
- C. 传动轴
- D. 转动心轴

13. 下列标准代号中, _____ 是表示我国国家标准的代号。

- A. ISO
- B. GB
- C. JB
- D. YB

14. 设计链传动时, 链节数最好取_____。

- A. 偶数
- B. 奇数
- C. 质数
- D. 链轮齿数的整数倍

15. 对于标准齿轮传动, 影响齿形系数的主要几何参数是_____。

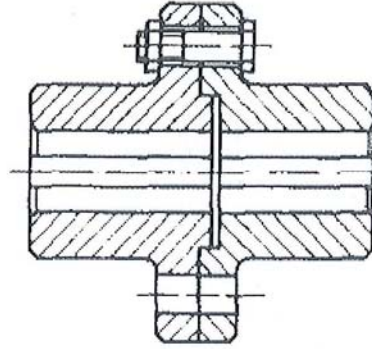
- A. 齿轮的模数
- B. 齿轮的压力角
- C. 齿轮的齿数
- D. 齿轮的顶隙系数

二、问答题(每题 5 分, 共 25 分)

1. 联轴器和离合器的功用和区别是什么?
2. 在链传动中, 为什么小链轮齿数不宜过多或过少?
3. 带传动中为什么要限制带轮直径、带速、小带轮包角?
4. 说明 7312AC/P4 (GB272/T-93) 滚动轴承代号的含义。
5. 对于齿面硬度 $HBS \leq 350$ 的一对齿轮传动, 选取齿面硬度时, 哪个齿轮的齿面硬度应高些? 为什么?

三、计算题(每题 15 分, 共 60 分)

1. 凸缘联轴器用 M16(小径 $d_1=13.835\text{mm}$, 中径 $d_2=14.702\text{mm}$)普通螺栓联接, 螺栓均匀分布在直径 $D=155\text{mm}$ 的圆周上, 接合面摩擦系数 $f=0.15$, 传递的转矩 $T=800\text{Nm}$, 载荷较平稳, 可靠性系数 $C=1.2$, 螺栓材料屈服极限 $\sigma_s=480\text{MPa}$, 取安全系数 $S=4$, 确定螺栓个数 z 。



2. 有一对开式标准直齿圆柱齿轮, 材料为 45 号钢, 硬齿面, 齿数 $z_1=20$, $z_2=80$, $m=3\text{mm}$, 小齿轮宽度 60mm , 大齿轮宽度为 55mm , 载荷系数 $K=1.4$, $Y_{Fa1}=2.8$, $Y_{Fa2}=2.22$, $Y_{sa1}=1.55$, $Y_{sa2}=1.73$, 许用应力 $[\sigma_F]_1=[\sigma_F]_2=620\text{MPa}$, $[\sigma_H]_1=1170\text{MPa}$, $[\sigma_H]_2=[\sigma_H]_1$, 转速 $n=960\text{r/min}$ 。求该对齿轮所能传递的最大功率 P 。

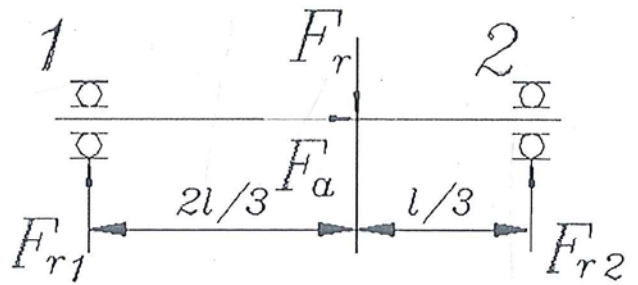
注:
$$\sigma_F = \frac{2KT_1 Y_{Fa} Y_{sa}}{\phi_d m^3 z_1^2} \leq [\sigma_F] \quad \text{MPa}$$

$$\sigma_H = \sqrt{\frac{2KT_1}{\phi_d d_1^3} \cdot \frac{u+1}{u}} Z_H Z_E \leq [\sigma_H] \quad \text{MPa}$$

($Z_H = 2.5, Z_E = 189.8\sqrt{\text{MPa}}$)

3. 某水泵中选用单列向心球轴承。已知轴颈 $d=35\text{mm}$, 转速 $n=2900\text{r/min}$, 取载荷系数 $f_p=1.1$, 温度系数 $f_t=1.0$ 。所受载荷如图所示, 轴承型号为 6207, 计算轴承的寿命为多少小时。($F_r=2715\text{N}$, $F_a=740\text{N}$, 方向由左向右)

注: 6207 轴承的基本参数: $C=25.5\text{kN}$, $C_0=15.2\text{kN}$ 。

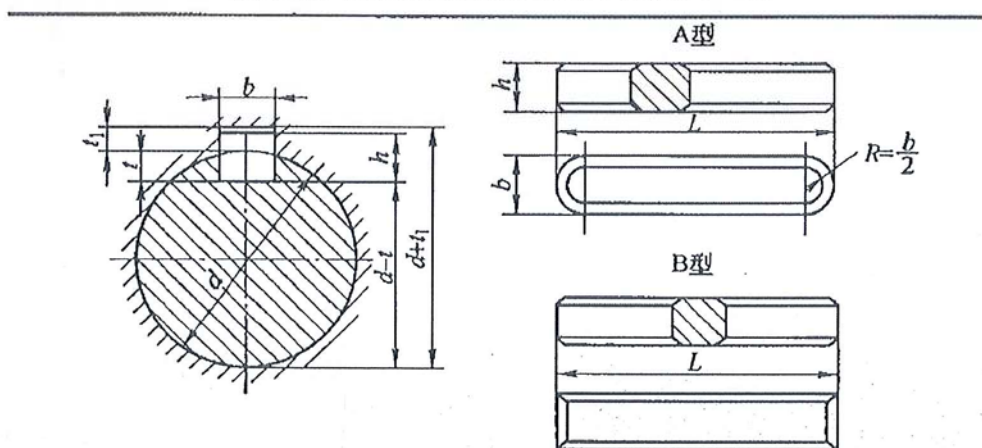


径向动载荷系数 X 和轴向载荷系数 Y

相对轴向载荷 F_a/C_0	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		判断系数 e
	X	Y	X	Y	
0.025	1	0	0.56	2.0	0.22
0.040				1.8	0.24
0.070				1.6	0.27
0.130				1.4	0.31
0.250				1.2	0.37
0.500				1.0	0.44

4. 已知齿轮减速器输出轴和齿轮轮毂配合的尺寸 $d=50\text{ mm}$ ，齿轮轮毂长 $L=75\text{ mm}$ ，齿轮节圆直径为 300 mm ，圆周力 $F_t=3000\text{ N}$ ，齿轮材料为 45 钢，轴的材料为 Q275，载荷平稳，试选择并计算齿轮和轴连接处的平键。(设计计算数据见附表)

平键连接中的键和键槽的剖面尺寸及键长 mm



轴的直径 d	键的公称尺寸 $b \times h$	轴 t	毂 t_1
自 6 ~ 8	2 × 2	1.2	1
> 8 ~ 10	3 × 3	1.8	1.4
> 10 ~ 12	4 × 4	2.5	1.8
> 12 ~ 17	5 × 5	3.0	2.3
> 17 ~ 22	6 × 6	3.5	2.8
> 22 ~ 30	8 × 7	4.0	3.3
> 30 ~ 38	10 × 8	5.0	3.3
> 38 ~ 44	12 × 8	5.0	3.3
> 44 ~ 50	14 × 9	5.5	3.8
> 50 ~ 58	16 × 10	6.0	4.3
> 58 ~ 65	18 × 11	7.0	4.4
> 65 ~ 75	20 × 12	7.5	4.9
键长的标准数列	6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 25, 28, 32, 36, 40, 45, 50, 56, 63, 70, 80, 90, 100, 110, 125, 140, 160, 180, 200		

键连接的许用挤压应力 $[\sigma_p]$

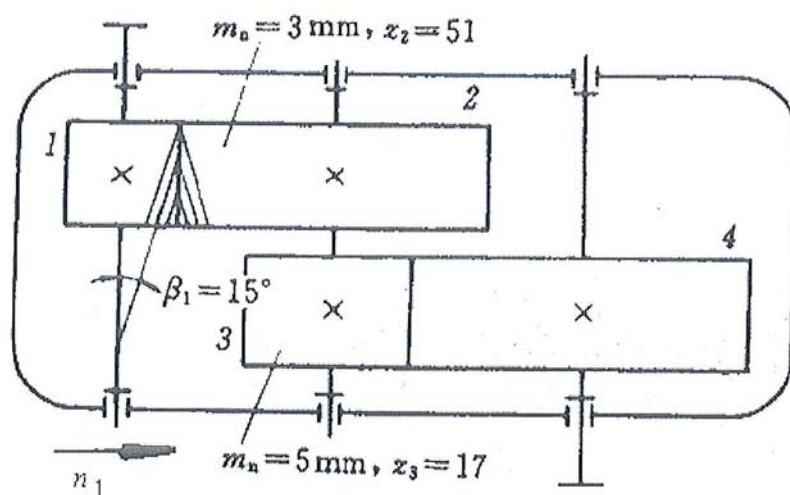
MPa

连接型式	材料	载荷性质		
		平稳	轻微冲击	冲击
不动的连接	钢	125 ~ 150	100 ~ 120	60 ~ 90
	铸铁	70 ~ 80	50 ~ 60	30 ~ 45
可动的连接	钢	50	40	30

四、受力分析题(15分)

设两级斜齿圆柱齿轮减速器的已知条件如图所示，试问：

- (1) 低速级斜齿轮的螺旋线方向应如何选择才能使中间轴上两齿轮的轴向力方向相反？
- (2) 用受力分离体画出齿轮 2、3 的圆周力、径向力和轴向力。
- (3) 低速级螺旋角 β 应取多大数值才能使中间轴上两齿轮的轴向力相互抵消？(提示： $F_a = F_t \tan \beta$)



五、结构设计题(20分)

设计一跨距较大且工作温度较高的轴系，要求采用一支点双向固定，另一支点游动的支承结构，固定端和游动端均采用深沟球轴承。

附：

