

# 湖北工业大学

## 二〇〇九年招收硕士学位研究生试卷

试卷代号 901 试卷名称 机械设计 (A)

①试题内容不得超过画线范围, 试题必须打印, 图表清晰, 标注准确。

②考生请注意: 答题一律做在答题纸上, 做在试卷上一律无效。

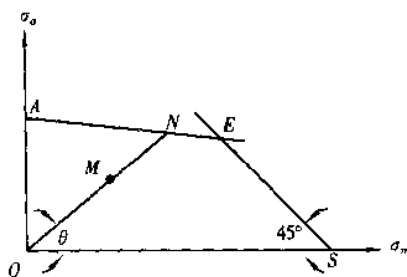
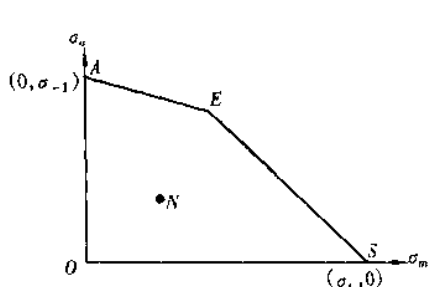
### 一、判断题 (每题 3 分, 共 15 分)

1. 带传动中的弹性滑动是可以防止的。( )
2. 向心滑动轴承验算压强  $P$  的实质是控制轴承发热量。( )
3. 增大齿轮的模数, 可以提高齿轮的接触强度。( )
4. 键是一种标准零件。( )
5. 一般情况下, 链传动瞬时传动比恒定。( )

### 二、选择题 (每题 3 分, 共 15 分)

1. 在如图示出的极限应力图中, 工作应力点  $N$  的位置如图所示。加载情况属于  $\sigma_{\min} = \text{常数}$  情况, 试用作图法判定其材料的极限应力取为\_\_\_\_\_。

A.  $\sigma_b$       B.  $\sigma_0$       C.  $\sigma_{-1}$       D.  $\sigma_s$



2. 在如图示出的极限应力图中,  $M$  点为工作应力点, 应力循环特性  $r = \text{常数}$ ,  $NO$  线与横坐标轴间夹角  $\theta = 40^\circ$ , 则该零件所受的应力类型为\_\_\_\_\_。

A. 稳定的任意非对称循环变应力      B. 不稳定的任意非对称循环变应力  
C. 对称循环变应力      D. 脉动循环变应力

3. 一对标准直齿圆柱齿轮, 若  $z_1 = 18$ ,  $z_2 = 72$ , 则这对齿轮的弯曲应力\_\_\_\_\_。

A.  $\sigma_{F1} > \sigma_{F2}$       B.  $\sigma_{F1} < \sigma_{F2}$       C.  $\sigma_{F1} = \sigma_{F2}$       D.  $\sigma_{F1} \leq \sigma_{F2}$

4. 蜗杆直径系数  $q$  的标准化, 是为了\_\_\_\_\_。

A. 保证蜗杆有足够的刚度      B. 减少加工时蜗轮滚刀的数目  
C. 提高蜗杆传动的效率      D. 减小蜗杆的直径

5. 在其他条件相同的情况下,  $v$  带传动比平带传动能传递更大的功率, 这是因为\_\_\_\_\_。

# 湖北工业大学二〇〇九年招收硕士学位研究生试卷

- A. 带与带轮的材料组合具有较高的摩擦系数      B. 带的质量轻，离心力小  
C. 带与带轮槽之间的摩擦是楔面摩擦      D. 带无接头

## 三、简答题（每题 8 分，共 40 分）

1. 与 A 型、B 型普通平键相配的轴的键槽是如何加工的？
2. 蜗杆传动的热平衡核算不满足要求时，可以采用哪些措施？
3. 齿轮传动产生动载荷的原因是什么？
4. 说明螺栓连接、螺钉连接的结构特点及其应用上的不同之处。
5. 设计非液体摩擦向心滑动轴承应验算什么？

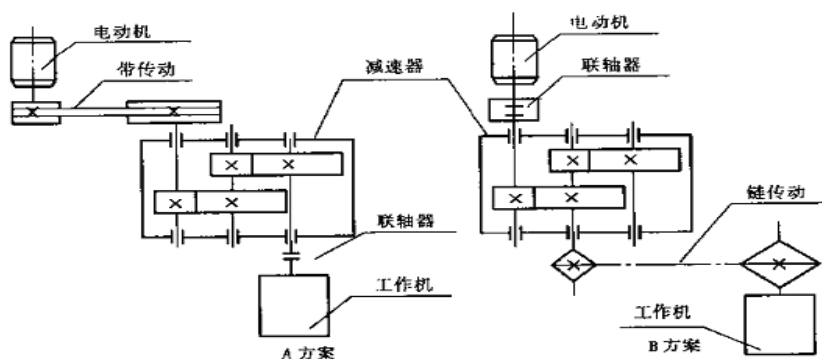
## 四、传动方案分析与比较题（每题 15 分，共 30 分）

1. 今有如下三种传动方案，排列顺序为：

- A. 电动机→开式圆柱齿轮→单级圆柱齿轮减速器→带传动→工作机；  
B. 电动机→带传动→开式圆柱齿轮→单级圆柱齿轮减速器→工作机；  
C. 电动机→带传动→单级圆柱齿轮减速器→开式圆柱齿轮→工作机。

试分析三方案中哪种方案最合理，哪种方案最不合理，说明其理由。

2. 如图所示两种传动方案，方案 A 高速级采用带传动，方案 B 低速级采用链传动，试分析说明其理由。



## 五、分析与计算题（共 40 分）

1. 某承受轴向载荷的螺栓联接。已知单个螺栓所受轴向载荷  $F=500\text{N}$ ，预紧力  $F'=500\text{N}$ ，螺栓的刚度  $c_1$ ， $\arctan c_1=30^\circ$ ，被联接件的刚度  $c_2$ ， $\arctan c_2=45^\circ$ 。

- 1) 绘制此螺栓联接的力—变形图，并确定螺栓总拉力  $F_0$ 。
- 2) 若将垫片改为较软的，使  $\arctan c_1=60^\circ$ ，其他不变，螺栓总拉力  $F_0=?$
- 3) 比较上述两种情况，判断哪种密封性好？

注：此题用图解法求解。（10 分）

2. 轴上装有两个 30307 轴承，受载情况如图。已知：

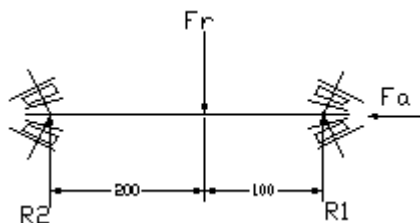
$$Fr = 3000\text{N}, Fa = 500\text{N}, S = \frac{R}{2Y}, c = 39800\text{N}, fp = 1, ft = 1, n = 1000\text{rpm}, e = 0.32,$$

$$Y = 1.9$$

当  $\frac{A}{R} > e$  时,  $x = 0.4$ ,  $Y = 1.9$ , 当  $\frac{A}{R} \leq e$  时,  $x = 1, Y = 0$ 。

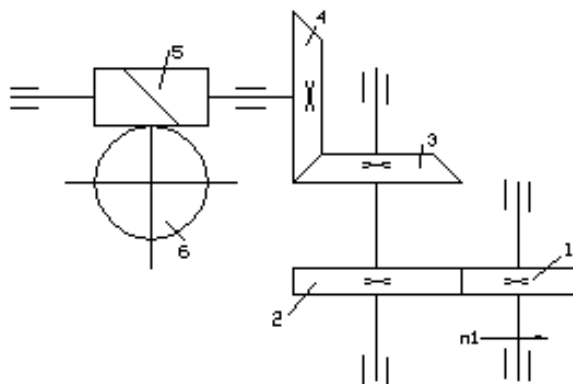
求: 1) 两个轴承的当量动载荷  $P$ ;

2) 危险轴承的额定寿命  $L_h$ 。(10 分)



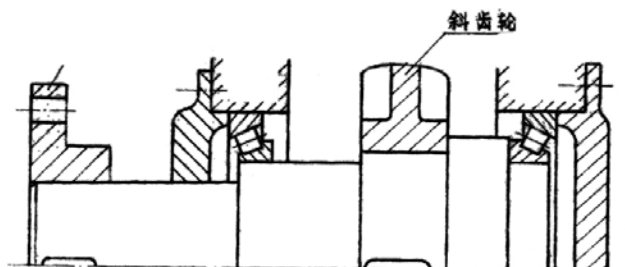
3. 图示为蜗杆、齿轮传动装置, 已知主动斜齿轮 1 的转向  $n_1$  和蜗杆 5 的旋向如图示。今欲使轴 II 上传动件轴向力相抵消, 试确定:

- (1) 斜齿轮 1、2 轮齿的旋向;
- (2) 蜗轮 6 的转向及其旋向;
- (3) 用图表示轴 II 上传动件的受力情况 (用各分力表示)。(20 分)



六、结构分析题 (10 分)

标出图示轴系结构设计不合理之处, 并说明原因。



## 2009 硕士研究生试题机械设计（A）标答

一、1×, 2×, 3×, 4√, 5×。

二、1D, 2A, 3A, 4B, 5C。

三、略

四、1C, 2 略

五、1 略,

2. 解: 1)

$$S = \frac{R_1}{2Y}, \because 300R_2 = 100F_r \Rightarrow R_2 = F_r / 3 = 1000N$$

$$\therefore R_1 = F_r - R_2 = 3000 - 1000 = 2000N$$

$$\therefore S_1 = \frac{2000}{2 \times 1.9} = 526.3N, S_2 = \frac{1000}{2 \times 1.9} = 263.2N$$

$$\therefore S_1 + F_a = 526.3 + 500 > S_2$$

$$\therefore A_1 = S_1 = 526.3N, A_2 = S_1 + F_a = 526.3 + 500 = 1026.3N$$

$$\frac{A_1}{R_1} = \frac{526.3}{2000} = 0.26315, \frac{A_2}{R_2} = \frac{1026.3}{1000} = 1.026$$

$$\therefore P_1 = X_1 R_1 + Y_1 A_1 = 1 \times 2000 + 0 \times 526.3 = 2000$$

$$P_2 = X_2 R_2 + Y_2 A_2 = 0.4 \times 1000 + 1.9 \times 1026.3 = 2349.97$$

2) 危险轴承的寿命:

$$L_h = \frac{16670}{n} \left( \frac{f_t c}{f_p p} \right)^\varepsilon = \frac{16670}{1000} \left( \frac{1 \times 39800}{1 \times 2349.97} \right)^{10/3} \approx 206010.9h$$

3. 轮 1 左旋, 轮 2 右旋, 蜗轮右旋, 逆时针

六、略