

沈阳农业大学 2010 年硕士研究生复试

机械设计 试题

注意：所有答案均写在答题册上，写在试题签上无效 共 2 页

一、回答下列问题（本题共 30 分，每小题 5 分）

1. 相对滑动摩擦表面的摩擦状态有哪几种？他们的摩擦性质如何？
2. 简述线性疲劳损伤积累理论及其应用。
3. 软齿面闭式齿轮传动的设计中，常用材料及热处理方法是什么？为什么两轮齿面要有一定的硬度差？硬度差的取值一般为多少？
4. 带传动的弹性滑动时如何产生的？它和打滑有何区别？对传动有何影响？
5. 在蜗杆传动设计中，蜗杆的头数 z_1 和蜗轮齿数 z_2 应如何选择？为什么？
6. 转轴、心轴、传动轴的受载情况有何不同？试举例说明。

二、分析题（本题 15 分）

在图 2 所示的直齿圆柱齿轮传动中，齿轮 1 为主动齿轮（顺时针转动），齿轮 2 为中间齿轮，齿轮 3 为从动齿轮。已知齿轮 3 所受的扭矩 $T_3=98000\text{Nmm}$ ，转速 $n_3=180\text{ r/min}$ ，

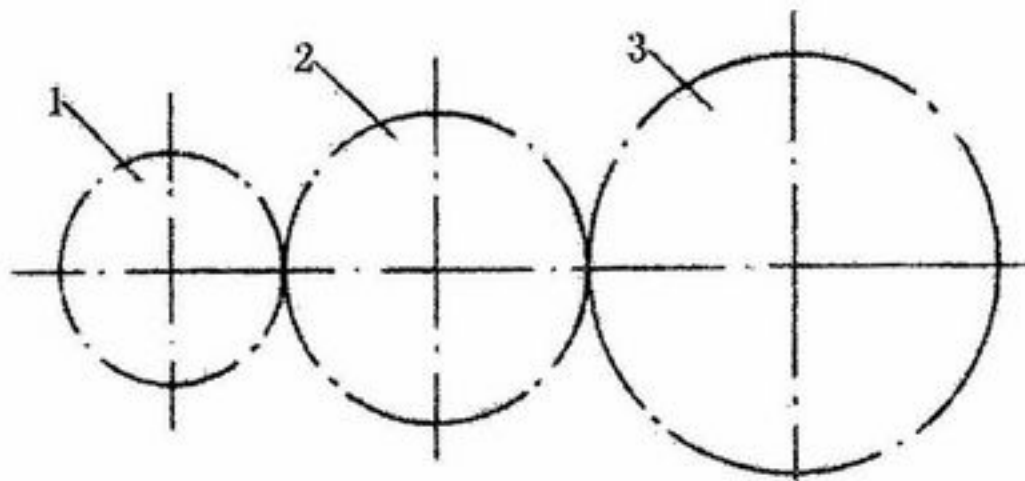


图 2

$z_3=45$ ， $z_2=25$ ， $z_1=22$ ， $m=4\text{mm}$ 。假设齿轮啮合效率及轴承效率均为 1，试求：

- (1) 啮合传动时，作用在各齿轮上的圆周力 F_t 和径向力 F_r ，并将各力及齿轮的转向标于图上；
- (2) 说明中间齿轮 2 在啮合时的齿根弯曲应力的性质；
- (3) 若把齿轮 2 作为主动齿轮，则在啮合传动时其齿根弯曲应力的性质有何变化。

三、校核计算题（本题共 20 分）

图 3 为一托架的边板用 3 个 M16 普通螺栓与相邻的机架相联接，已知外载荷 $R=9000\text{N}$ ，距离 $L=300\text{mm}$ ， $a=100\text{mm}$ ，螺栓小径 $d_1=13.835\text{ mm}$ ，接合面摩擦系数 $\mu=0.2$ ，取防滑可靠系数 $k_v=1.2$ ，螺栓的许用拉应力 $[\sigma]=120\text{MPa}$ 。

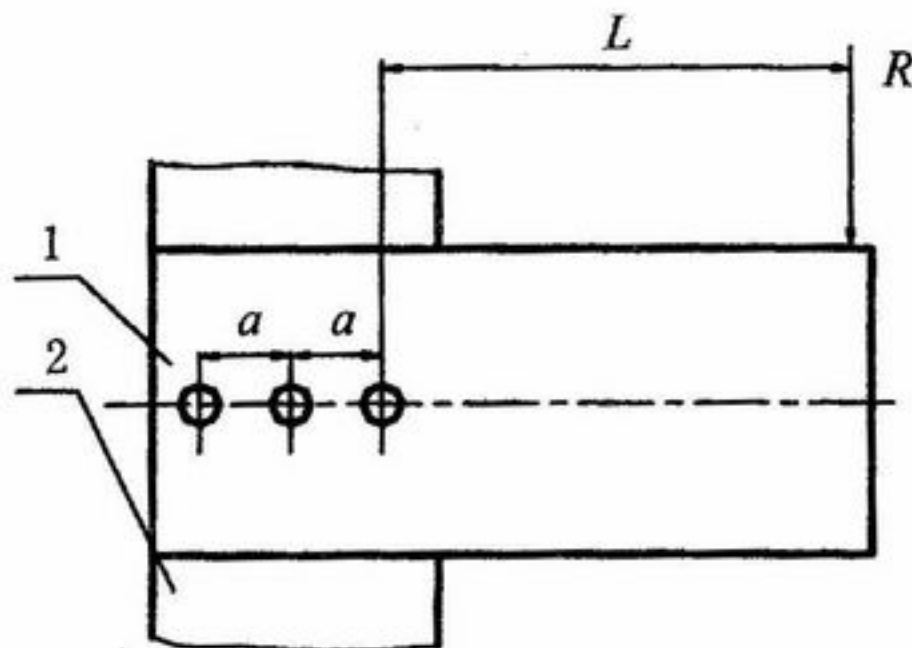


图 3

- (1) 分析螺栓中各螺栓的受力，指出哪

个螺栓受力最大，并求出力的大小。

(2) 校核该螺栓联接的强度。

四、寿命计算题（本题 20 分）

图 4 所示轴系用一对 30208 型滚动轴承支承，轴转速 $n=850 \text{ r/min}$ ，作用在轴上的轴向载荷 $F_a=1500\text{N}$ ，轴承所受径向载荷 $F_{R1}=4000\text{N}$ ， $F_{R2}=5500\text{N}$ ，工作温度低于 120°C ，温度系数 $f_t=1.0$ ，取动载荷系数 $f_p=1.2$ 。查得 30208 轴承的 $e=0.37$ ， $Y=1.6$ ，基本额定动载荷 $C=59800\text{N}$ ，内部轴向力 $F_s=F_R/(2Y)$ ，轴承寿命指数 $\epsilon=10/3$ 。试计算两轴承的基本额定寿命 L_{h1} 、 L_{h2} 。

30208	e	$F_A/F_R \leq e$		$F_A/F_R > e$	
		X	Y	X	Y
$C=59.8\text{kN}$ $C_0=42.8\text{kN}$	0.37	1	0	0.4	1.6

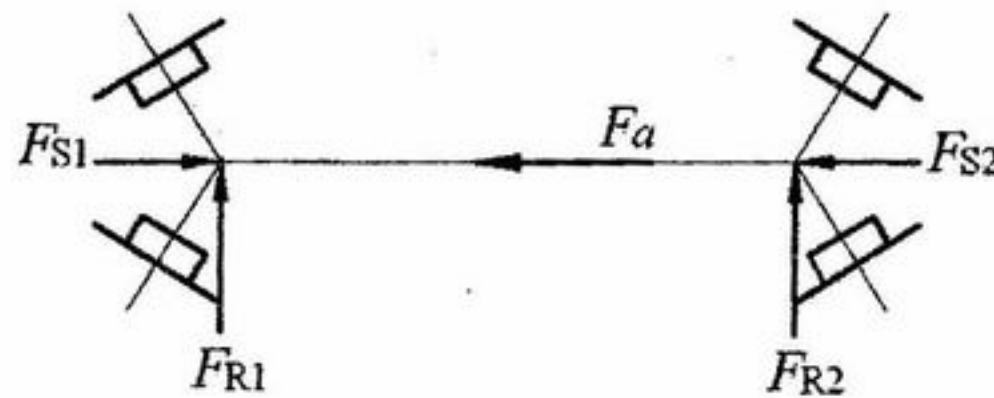


图 4

五、改错题（本题 15 分）

指出图 5 所示轴系中的错误及不合理结构，说明原因，并画出改正后轴系的结构图。

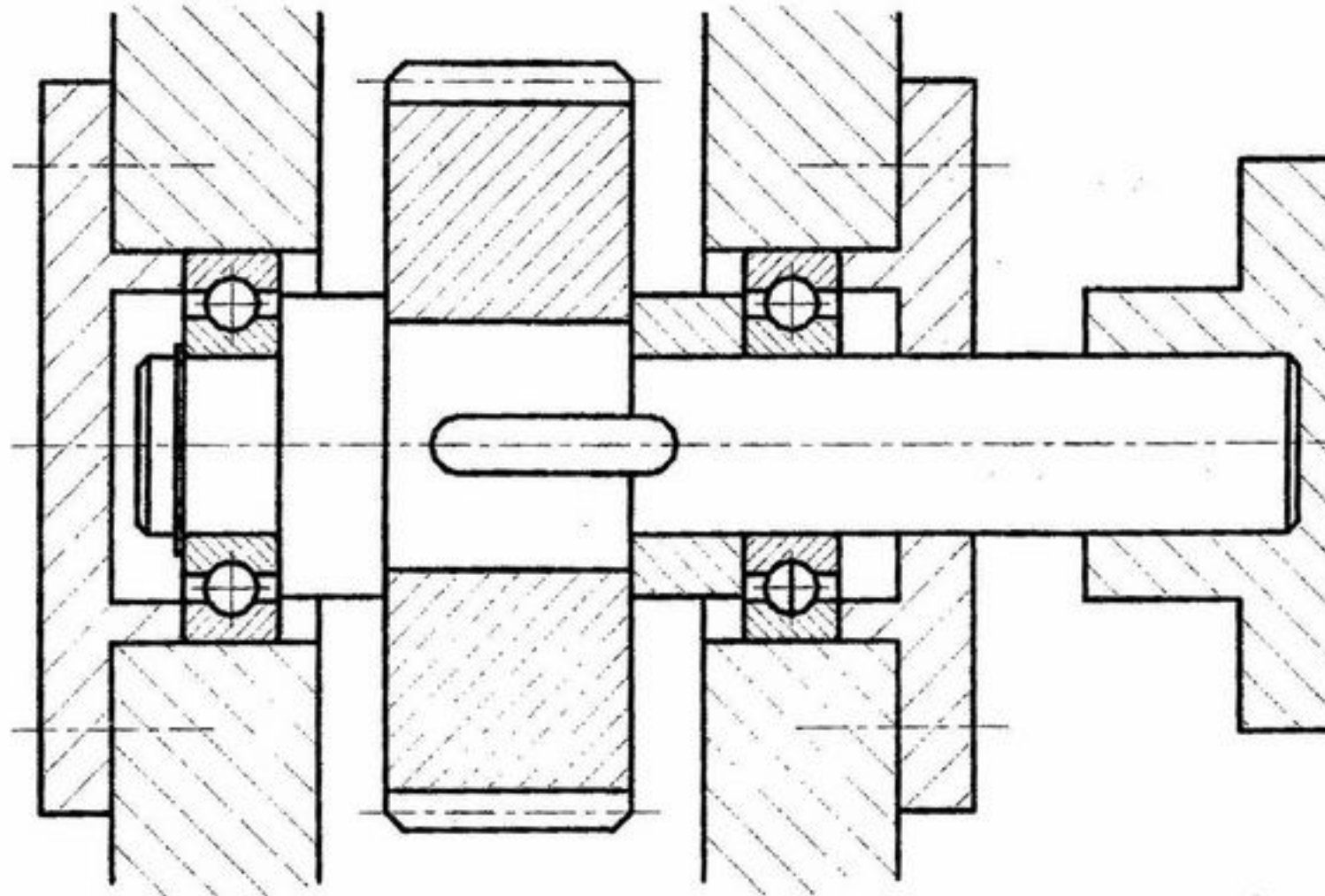


图 5