



四川理工学院 2006 年招收硕士研究生业务课试卷

(满分: 150 分, 所有答案一律写在答题纸上)

招生专业: 机械设计及理论

考试科目: 401 机械设计—A

考试时间: 3 小时

一. 单项选择题[共 30 分, 每小题 3 分]

1. 对于联接用螺纹, 要求联接可靠, 自锁性好, 常选用 ()。
A、升角大, 双线梯形螺纹 B、升角小, 单线梯形螺纹
C、升角大, 双线矩形螺纹 D、升角小, 单线三角形螺纹
2. 以小带轮为主动轮的带传动工作时, 带内应力的最大值发生在 ()。
A、紧边进入大带轮处 B、紧边进入小带轮处
C、紧边离开大带轮处 D、紧边离开小带轮处
3. 为了限制链传动的动载荷, 在链节距和小链轮齿数一定时, 应限制 ()。
A、小链轮的转速 B、传递的功率
C、传动比 D、传递的圆周力
4. 圆柱齿轮传动中, 通常把小齿轮的齿宽做的比大齿轮宽一些, 其主要原因是 ()。
A、使传动平稳 B、提高传动效率
C、便于安装, 接触线长 D、提高齿面接触强度
5. V 带传动中, 主动轮线速度 V_1 、带速 V 和从动轮线速度 V_2 关系是 ()。
A、 $V_1 = V = V_2$ B、 $V_1 = V > V_2$
C、 $V_1 < V < V_2$ D、 $V_1 > V > V_2$



6. 计算轴的当量弯矩 $M' = \sqrt{M^2 + (\alpha T)^2}$ 时, 出于安全考虑, 其扭矩 () 计算。
- A、对称扭矩 B、脉动扭矩 C、不变扭矩 D、非对称循环扭矩
7. 闭式蜗杆传动的主要失效形式是 ()。
- A、蜗杆断裂 B、蜗轮轮齿折断
C、磨粒磨损 D、胶合、疲劳点蚀
8. 由电动机通过一传动装置驱动带式输送机工作, 传动装置的布置方案中, () 方案较为合理。
- A、齿轮传动 → 链传动 → 带传动 B、带传动 → 链传动 → 齿轮传动
C、带传动 → 齿轮传动 → 链传动 D、齿轮传动 → 带传动 → 链传动
9. () 不是滚动轴承预紧的目的。
- A、增大支承刚度 B、降低摩擦阻力
C、减小振动噪音 D、提高旋转精度
10. 对于受循环变应力作用的零件, 影响其疲劳强度的主要因素是 ()。
- A、 σ_{\max} B、 σ_m C、 σ_a D、 σ_{\min}

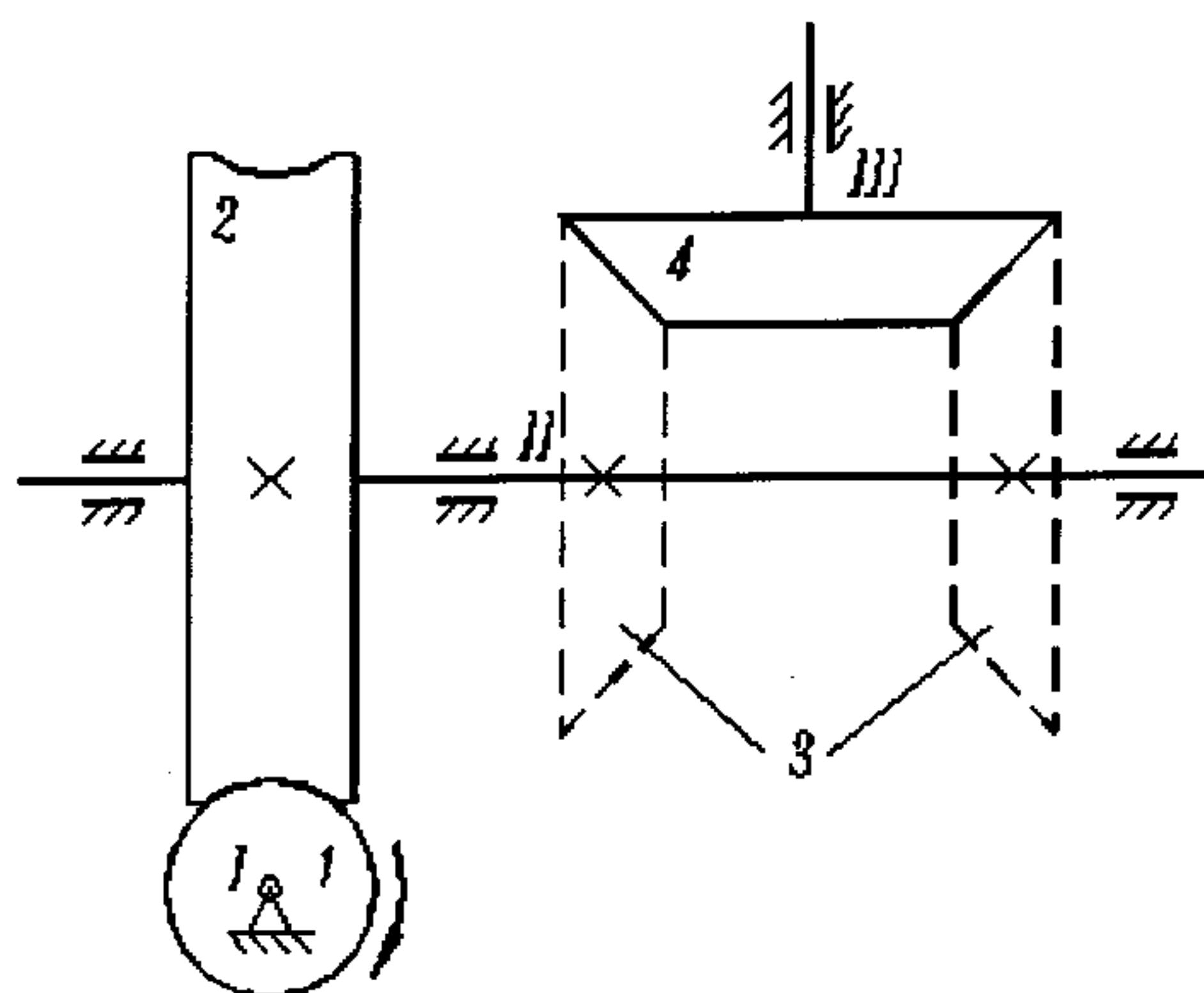
二. 受轴向力紧螺栓联接, 已知螺栓刚度 $C_1 = 0.4 \times 10^6 \text{ N/mm}$, 被联接件刚度 $C_2 = 1.6 \times 10^6 \text{ N/mm}$, 螺栓所受预紧力 $F' = 8000 \text{ N}$, 螺栓所受工作载荷为 $F = 4000 \text{ N}$ 。[共 20 分]

- 1 按比例画出螺栓与被联接件受力-变形图 (比例尺自定)。
- 2 在上图中量出螺栓所受的总拉力 F_0 和剩余预紧力 F'' ; 用计算法求出此二值, 并比较图解法与计算法的相对误差。
- 3 若工作载荷在 $0 \sim 4000 \text{ N}$ 之间变化, 螺栓的危险截面面积为 96.6 mm^2 , 求螺栓的应力幅 σ_a 和平均应力 σ_m 。(按公式计算求解, 不按作图法结果求解)。

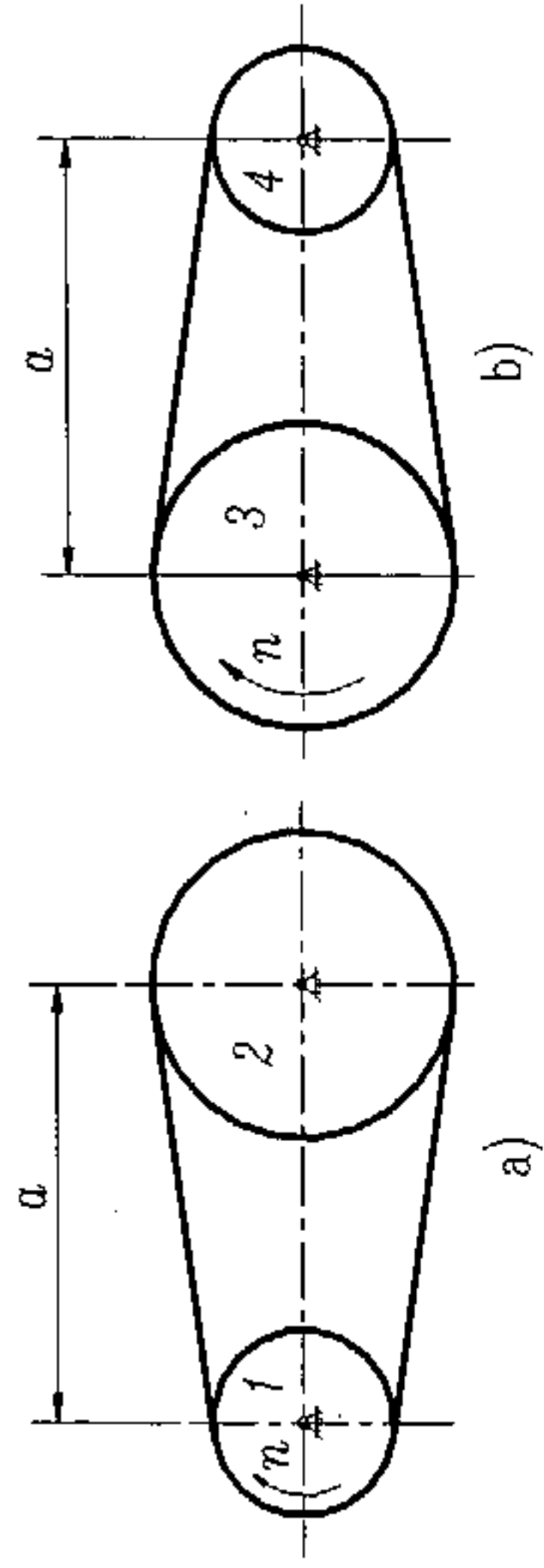


三. 图示传动机构中, 轴 I 为输入轴, 蜗杆 1 为右旋, 转向如图所示所确定: [共 14 分]

1. 蜗轮 2 的旋向;
2. II 轴、 III 轴的转向;
3. 为了使 II 轴上的轴向力能适当抵消, 锥齿轮 3 应装在哪里? (把正确位置用实线画出)
4. 分别画出蜗杆 1、蜗轮 2、锥齿轮 3、4 在啮合点上所受各分力 F_t, F_r, F_a 的方向。(分力方向垂直纸面向外用 “ \odot ” 表示, 向里用 “ \otimes ” 表示)



四. 在下图中, 图 a 为减速带传动, 图 b 为增速带传动。这两传动装置中, 带轮的基准直径 $d_{d1}=d_{d4}$ 、 $d_{d2}=d_{d3}$, 且传动中各带轮材料相同, 传动的中心距 a 、带的材料、尺寸及预紧力 (或张紧力) 均相同, 两传动装置分别以带轮 1 和带轮 3 为主动轮, 其转速均为 $n \text{ r/min}$ (或 n 转/分)。试分析哪个装置带的寿命长, 为什么? (共 14 分)



五. 一外啮合渐开线标准直齿轮传动，已知大齿轮齿数 $Z_2 = 90$ ，模数 $m = 3mm$ ，中心距 $a = 180mm$ ，小齿轮齿宽 $b_1 = 75mm$ ，许用接触应力 $[\sigma_{H1}] = 820MPa$ ，许用弯曲应力 $[\sigma_{F1}] = 330MPa$ ，大齿轮齿宽 $b_2 = 70mm$ ，许用接触应力 $[\sigma_{H2}] = 600MPa$ ，许用弯曲应力 $[\sigma_{F2}] = 300MPa$ ，载荷系数 $K = 1.8$ ， $Z_E = 189.8 \sqrt{MPa}$ ， $Z_H = 2.5$ 。（忽略重合度的影响）

试确定该对齿轮所能传递的扭矩 T_1 。[共 20 分]

附：1、参考公式

$$\sigma_H = Z_E Z_H Z_\epsilon \sqrt{\frac{2KT_1}{bd_1^2} \cdot \frac{u+1}{u}} \leq [\sigma_H] \quad MPa$$

$$\sigma_F = \frac{2KT_1}{bd_1 m} Y_{Fa} Y_{Sa} \leq [\sigma_F] \quad MPa$$

2、齿数 Z 与 Y_{Fa} ， Y_{Sa} 关系表

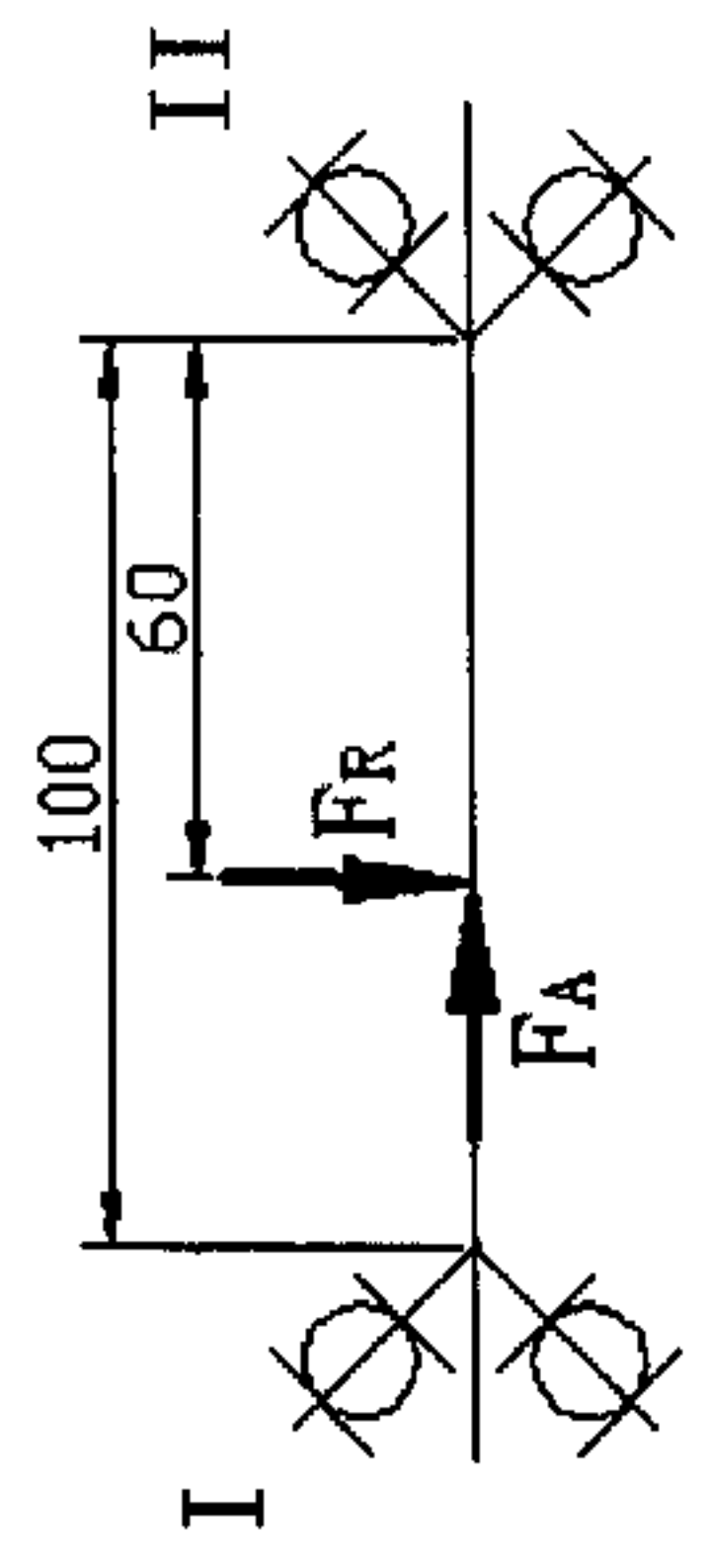
Z	20	30	40	50	60	70	80	90	100	200
Y_{Fa}	2.79	2.54	2.41	2.34	2.28	2.25	2.23	2.21	2.19	2.14
Y_{Sa}	1.56	1.63	1.67	1.71	1.74	1.76	1.78	1.79	1.81	1.85

六. 图示某轴用一对单列角接触球轴承 7208AC 支承, 经简化后的受力如图
所示。轴转速 $n = 960r/min$, 径向外载荷 $F_R = 3500N$, 轴向外载荷 $F_A = 320N$,

中等冲击, 取冲击载荷系数 $f_d = 1.3$ 。试计算: [共 20 分]

1、两轴承的当量动载荷 P_1, P_2 ;

2、轴承的寿命 L_{10h} 。



附 7208AC 轴承主要性能参数:

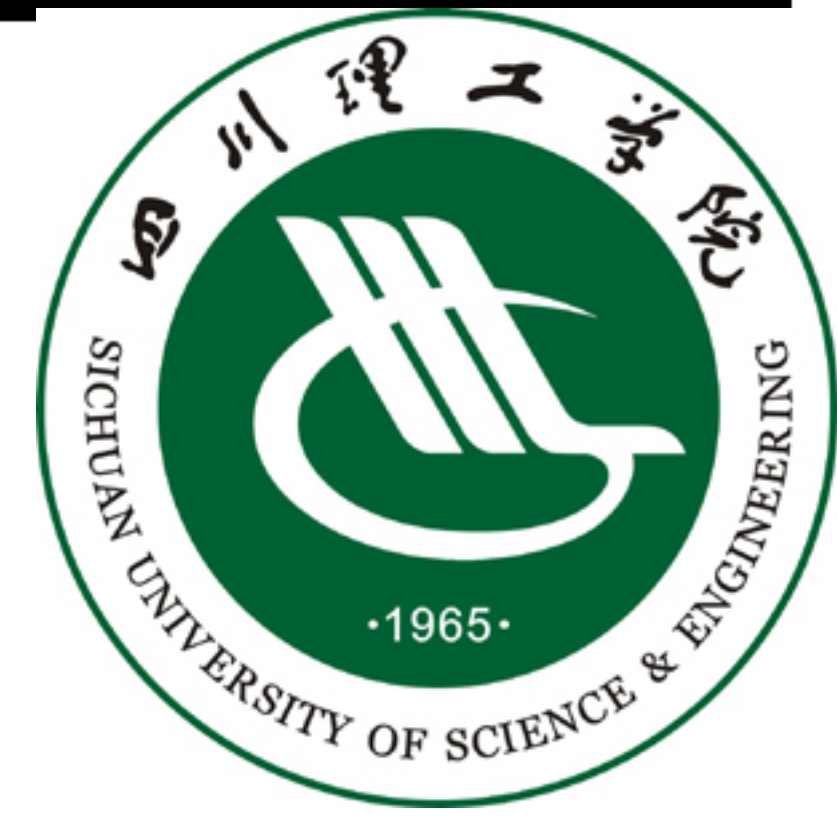
基本额定动载荷 $C_r = 35200N$, $C_{0r} = 24500N$, $\epsilon = 3$, F_S , X , Y 值见下表:

F_S	e	$F_a / F_r \leq e$		$F_a / F_r > e$	
		X	Y	X	Y
eF_r	0.68	1	0	0.41	0.87

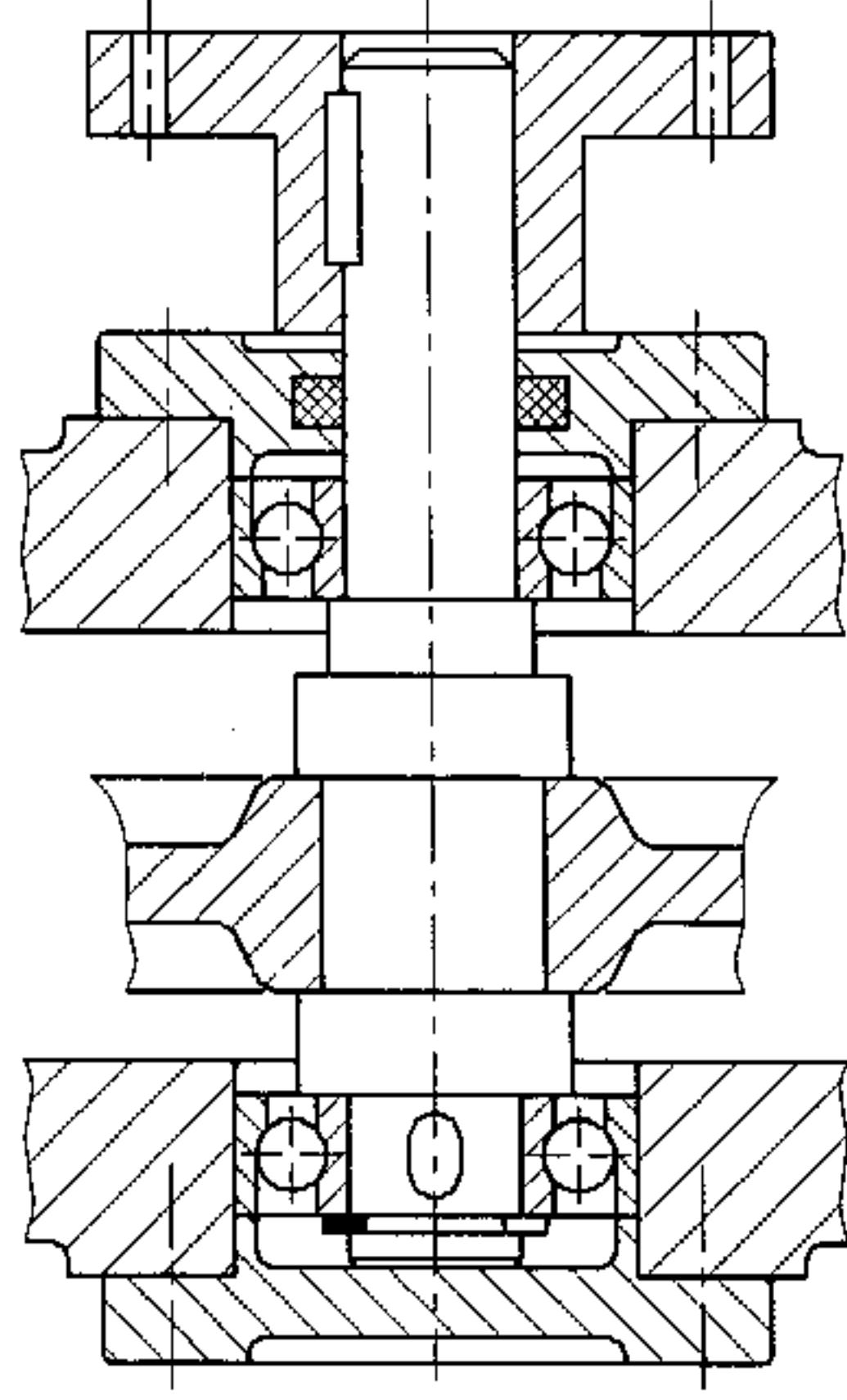
七. 试在下表中填出液体动力润滑滑动轴承设计时相关设计参数的变化趋势。(约定: 上升 ↑; 下降 ↓; 不定 △) [共 20 分]

设计参数	最小油膜厚度 $h_{min}(mm)$	偏心率 ϵ	承载能力 $F(N)$	供油量 $Q(m^3/s)$	轴承温升 $\Delta t(^{\circ}C)$
宽径比 $B/d \uparrow$					
油粘度 $\eta \uparrow$					
相对间隙 $\psi \uparrow$					
轴颈速度 $v \uparrow$					





八. 指出图示轴系中的结构错误。要求按序号标出结构错误或不合理之处，并简要说明理由，不要求改正。[共 12 分]



本试题共 6 页，本页为第 6 页