

中南大学

2008年硕士研究生入学考试试题

43771

考试科目代码及名称: 971 机械设计

- 注意: 1、所有答案(含选择题、填空题、判断题、作图题等)一律答在专用答题纸上, 写在试题纸上或其他地方一律不给分。
 2、作图题可以在原试题图上作答, 然后将“图”撕下来贴在答题纸上相应位置。
 3、考试时限: 3 小时; 总分: 150 分。

考生编号(考生填写)

1 0 5 3 3 8 0 0 0 0 5 5 1 8 6

一. 选择题 (每小题 2 分, 共 30 分)

- 表面疲劳磨损(点蚀)的发生与_____有关。
 ① 酸、碱、盐介质; ② 瞬时温度; ③ 硬质磨粒; ④ 材料浅层缺陷。
- 用普通螺栓联接的螺栓组受横向载荷或旋转力矩时, 该螺栓组中的螺栓受力情况是_____
 ① 只可能受到剪切和挤压; ② 只有拉力;
 ③ 同时受到剪切与拉伸; ④ 可能受剪切, 也可能受拉伸
- 设计V带传动时发现V带根数过多, 采用_____来解决
 ① 增大传动比; ② 加大传动中心距; ③ 选用更大截面型号的V带。
- 带传动中, 用_____方法可以使小带轮包角 α_1 增大
 ① 增大 d_n ; ② 减小 d_n ; ③ 增大 α ; ④ 减小中心距 a_0 。
- 链传动中, 链节数取偶数, 链轮齿数取奇数, 最好互为只质数, 原因是_____
 ① 具有抗冲击力; ② 链条与链轮轮齿磨损均匀;
 ③ 减少磨损与胶合; ④ 瞬时传动比为定值。
- 计算圆柱齿轮的强度时, 动载荷系数 K_v 与_____有关。
 ① 圆周速度; ② 齿轮在轴上相对于轴承的位置;
 ③ 齿轮的精度等级; ④ 原动机与工作机的性能及工作情况。
- 在下面的各种方法中, _____不能增加轮齿弯曲强度。
 ① 直径不变模数增大; ② 由调质改为表面淬火
 ③ 轮齿负变位; ④ 适当增加齿宽度。
- 在其它条件相同的情况下, 若增加蜗杆头数 Z_1 , 则滑动速度_____
 ① 增加; ② 保持不变; ③ 减小
- 计算滑动轴承的最小油膜厚度 h_{min} , 其目的是_____
 ① 验算轴承是否获得液体摩擦; ② 计算轴承的内部摩擦力;
 ③ 计算轴承的耗油量; ④ 计算轴承的发热量。

代码: 971

10. 一批在同样工作条件下运转的型号相同的滚动轴承_____。
- ① 它们的寿命应该相同; ② 90%轴承的寿命应该相同; ③ 它们的最低寿命应该相同; ④ 它们的寿命各不相同。
11. 适合于做游动支承的滚动轴承是_____。
- ① 圆柱滚子轴承; ② 深沟球轴承; ③ 圆锥滚子轴承; ④ 推力轴承。
12. 为保证滚动轴承内圈与轴肩端面的良好接触, 轴承内圈的圆角半径 r 与轴肩处的圆角半径 r_1 的关系_____。
- ① $r=r_1$; ② $r>r_1$; ③ $r<r_1$ 。
13. 在作轴的疲劳强度校核计算时, 对于一般转轴的弯曲疲劳强度按 4 考虑; 而扭转剪应力通常按 1 考虑。
- ① 脉动循环变应力; ② 静应力; ③ 非对称循环变应力; ④ 对称循环变应力。
14. 在轴的初步计算中, 轴的直径是按_____进行初步确定的。
- ① 弯曲强度; ② 扭转强度; ③ 轴段的长度; ④ 轴上零件的孔径。
15. 以下几种蜗杆传动中, 传动效率最高的是_____。
- ① $m=6\text{mm}, z_1=2, \varphi_v=2050', q=9$; ② $m=6\text{mm}, z_1=2, \varphi_v=2050', q=11$;
③ $m=6\text{mm}, z_1=1, \varphi_v=2050', q=9$; ④ $m=6\text{mm}, z_1=1, \varphi_v=2050', q=9$ 。

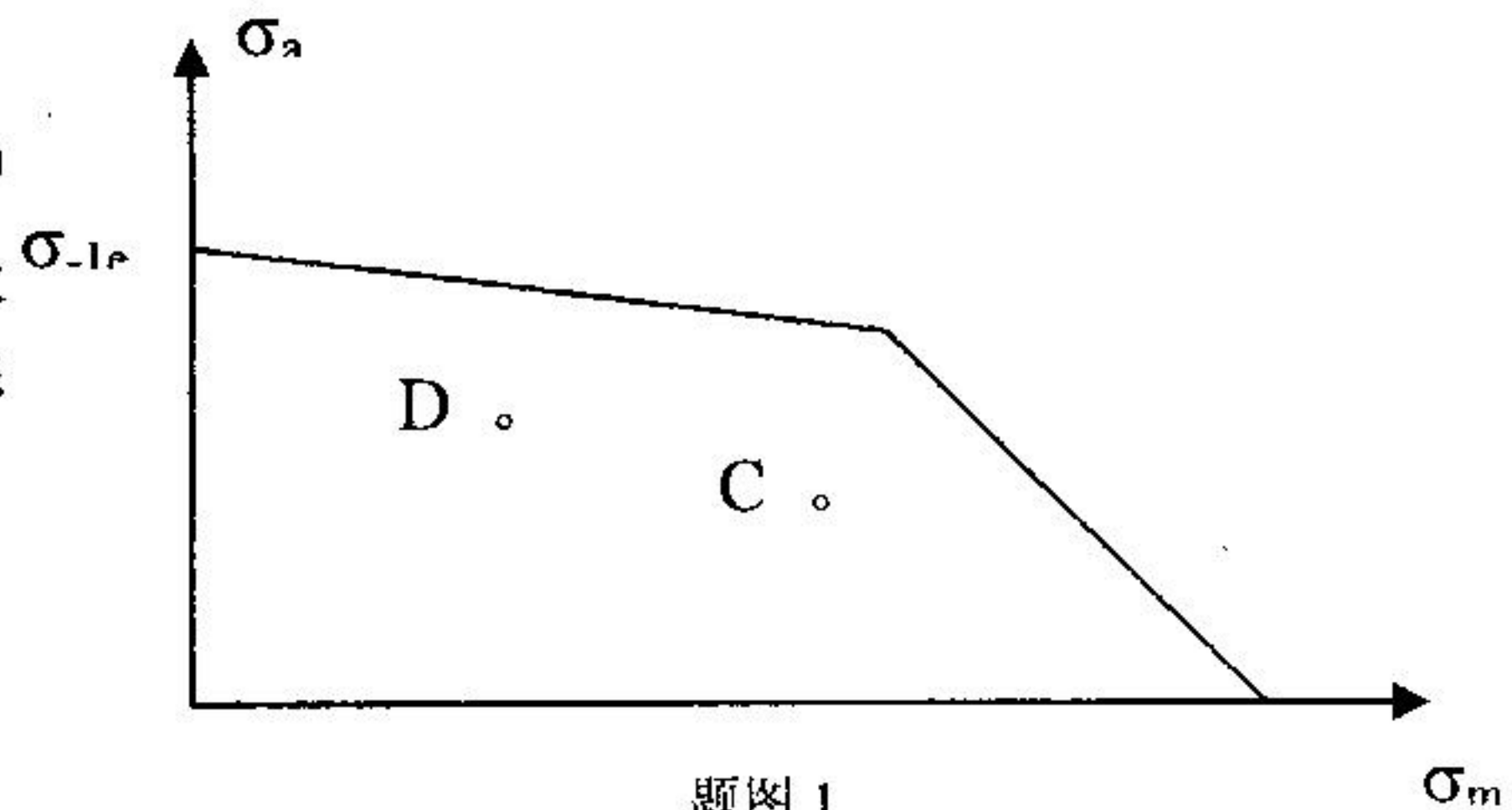
二、判断题 (每小题 2 分, 共 30 分)

- () 1. 剖分式向心滑动轴承, 剖分面一般应与外载荷方向平行。
- () 2. 角接触球轴承, 其承载能力主要取决于接触角 α 大小。
- () 3. 用于静联接的普通平键, 其承载能力主要取决于挤压强度。
- () 4. V 带传动比平带传动承载能力高, 这是因为 V 带与带轮的材料组合具有较大的摩擦系数。
- () 5. 直齿圆柱齿轮、斜齿圆柱齿轮, 只要它们实际齿数相等, 则在齿根弯曲强度计算中, 齿形系数 Y_{Fa} 是一样的。
- () 6. 一对齿轮传动, 只要大小齿轮齿面接触许用应力相等, 则它们齿面接触强度相同。
- () 7. 螺纹副摩擦系数一定时, 螺纹的牙型角越大, 则当量摩擦系数越小, 自锁性能越差。
- () 8. 蜗杆传动的圆周力 $F_t = 2T_1/d_1 = 2T_2/id_2 = 2T_2/d_2$ 。
- () 9. 自行车车轮前轴是转动心轴。
- () 10. 在滑动轴承中, 轴颈的位置可以由偏位角 φ_0 这一参数来确定。
- () 11. 设计链传动时, 链条的型号是通过抗拉强度公式计算而确定的。

- (✓) 12. 在液体摩擦动压向心滑动轴承中，承载量系数 C_p 是宽径比 B/d 与偏心率 χ 的函数。
- (X) 13. 公称接触角为 $\alpha = 0^\circ$ 的深沟球轴承，只能承受纯径向载荷。
- (X) 14. 机械零件一旦出现磨损，该零件就发生了失效。
- (✓) 15. 合金钢与碳素钢相比有较高的强度和较好的热处理性能，因此用合金钢制造零件不但可以减小尺寸，而且还可以减小断面变化处过渡圆角半径和降低表面粗糙度的要求。

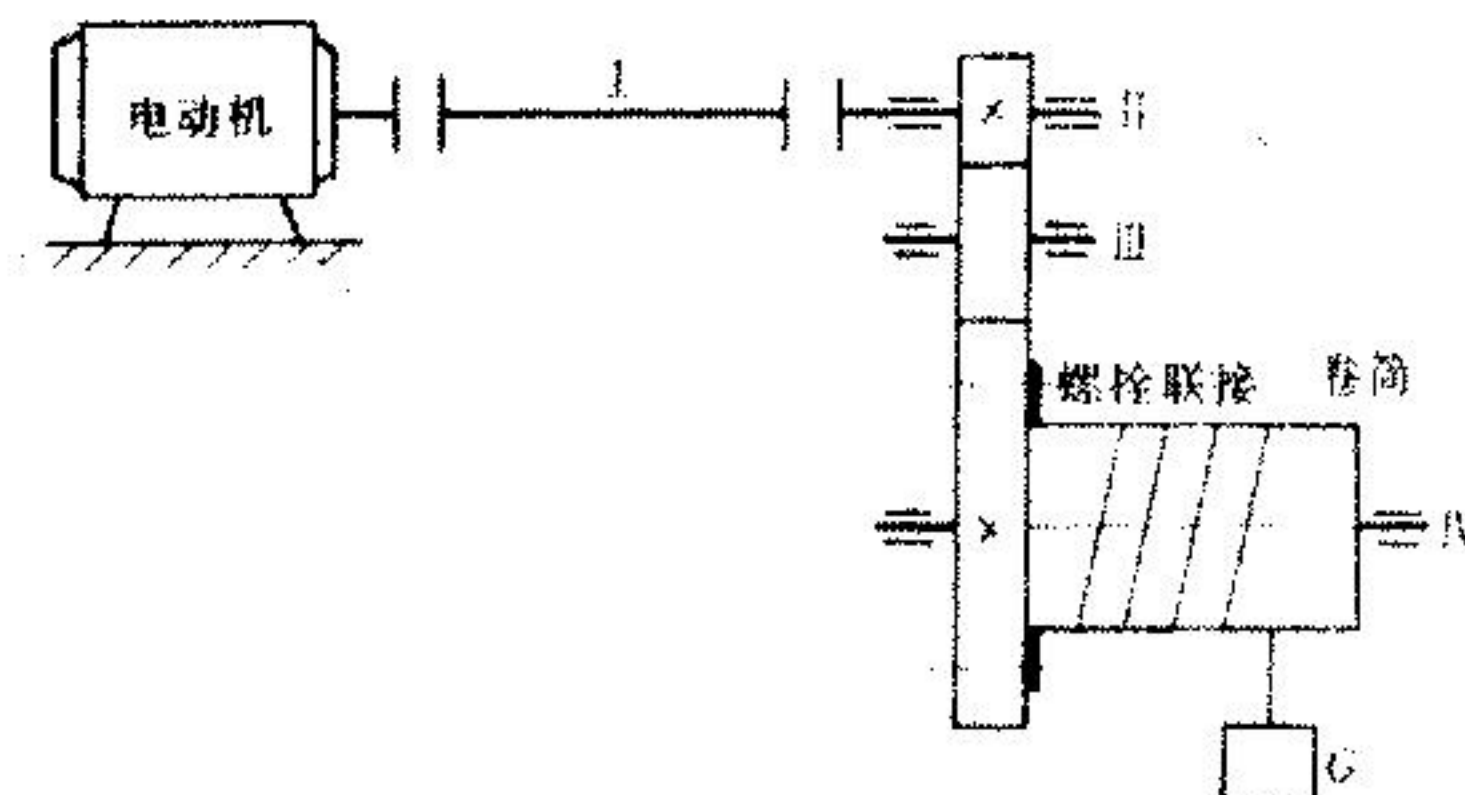
二、简答题 (每小题 8 分，共 40)

1. 在图示零件极限应力图上，工作点 C 和 D 为汽缸连接螺栓上两种应力工作点。试在图中标出对应的极限应力点，并说明分别会出现什么形式的破坏？



题图 1

2. 试分析如图所示卷扬机中各轴所受到的载荷，并由此判定各轴的类别 (轴的自重不计)。

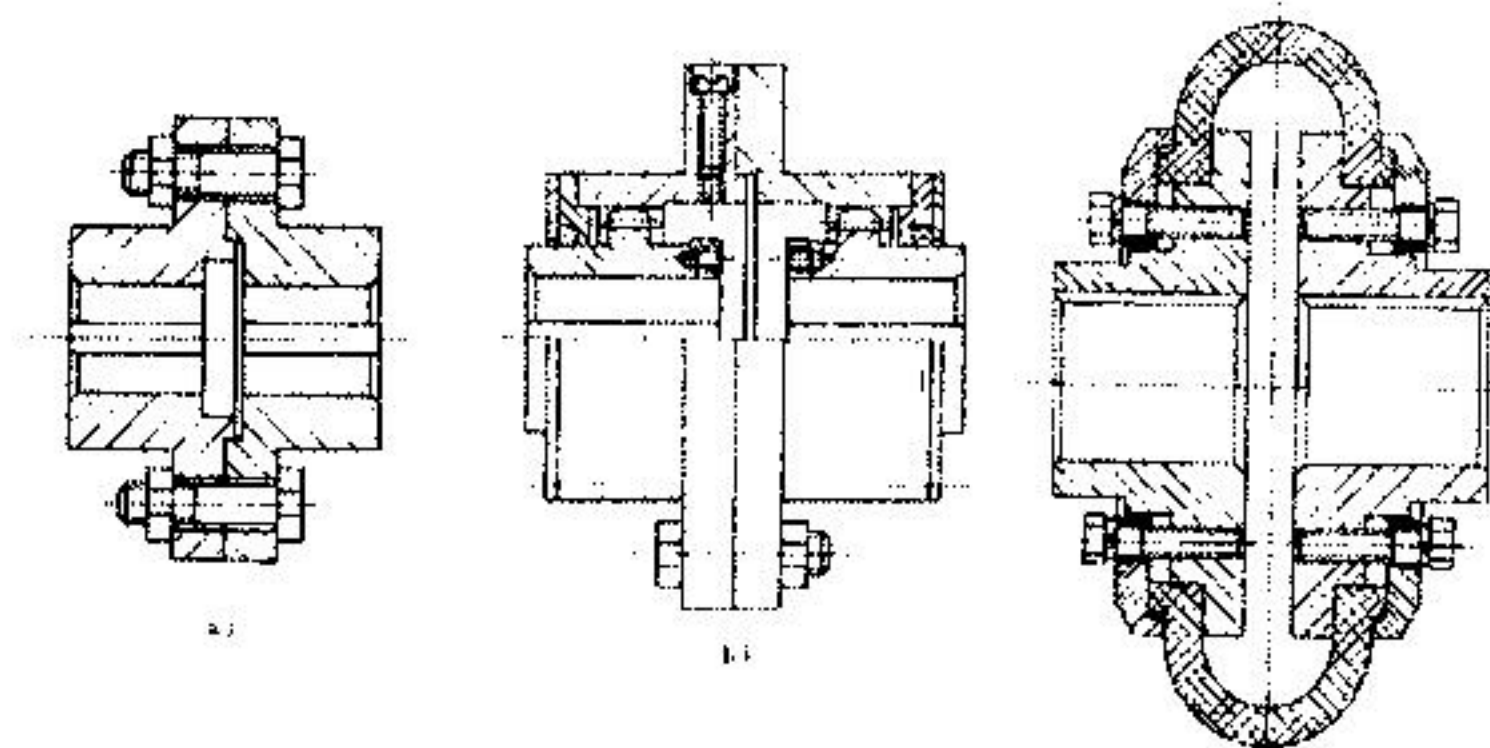


题图 2

3. 一对软齿面齿轮传动，为什么大、小齿轮的齿面硬度要有一定的硬度差 $HBS_1 - HBS_2 = 30 \sim 50$ ？而硬齿面齿轮传动，为什么大、小齿轮的齿面硬度要完全相等？

4. 螺栓联接为何要防松？试列举利用摩擦防松和利用专门元件防松各两种方法？

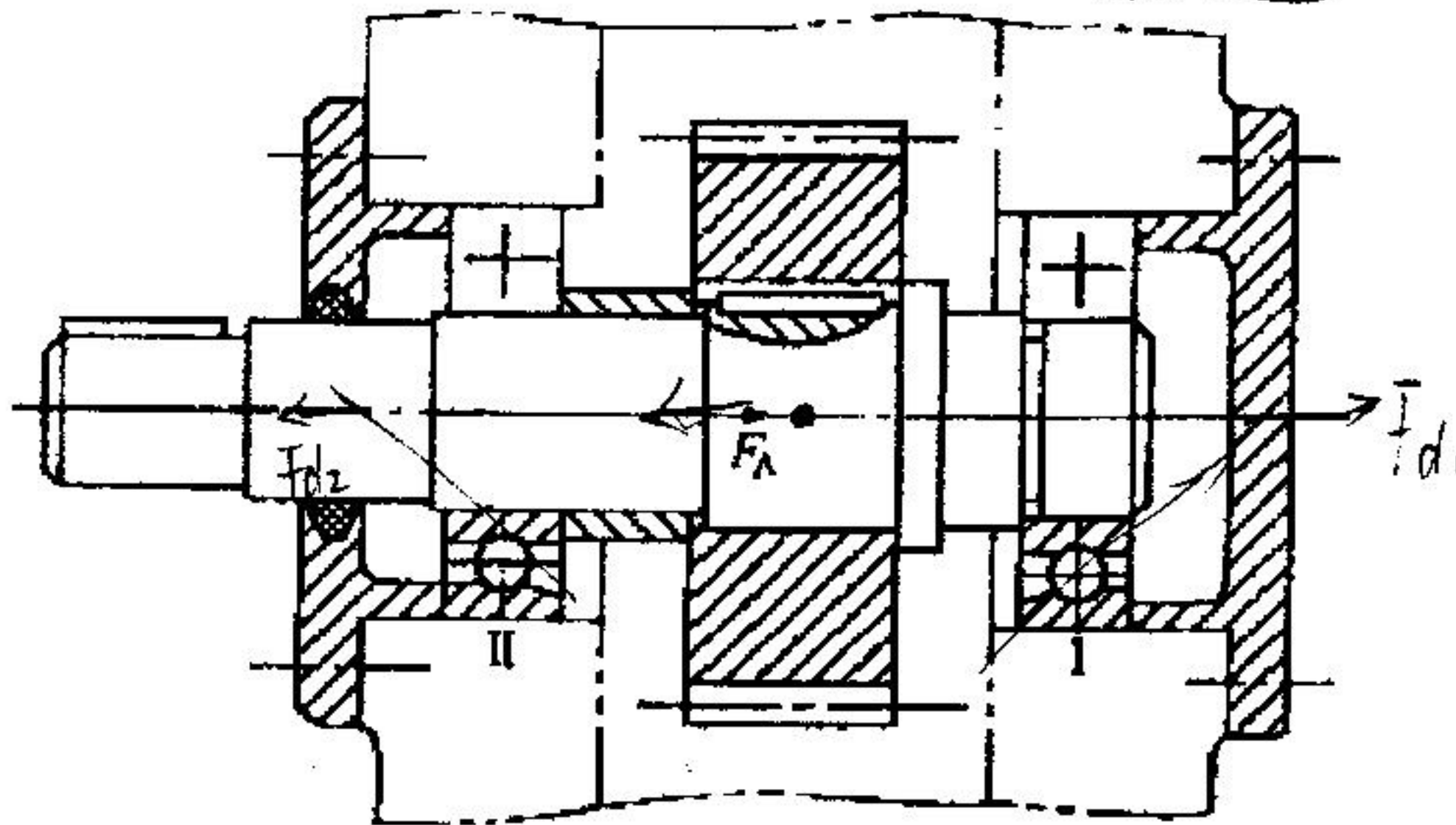
5. 在联轴器中，有固定式刚性联轴器、可移式 (又称补偿式) 刚性联轴器、弹性 (又称弹性可移式) 联轴器之分，试判断图 1 所示各联轴器属于上三类中哪一类？



三、分析计算题 (共 50 分)

1. 当螺栓的预紧力为 20KN, 螺栓刚度为被联接件刚度的三分之一, 若工作载荷在 40KN 与 10KN 之间交替变化时, 试计算作用在螺栓上对应的拉力变化幅值。若工作载荷在 90KN 与 10KN 之间交替变化, 该螺栓联接会出现什么现象? (15 分)

2. 某轴系部件采用一对 7208AC 滚动轴承支承, 如图所示。已知作用于轴承上的径向载荷 $F_{r1}=1000\text{N}$, $F_{r2}=2060\text{N}$, 作用于轴上的轴向载荷 $F_A=880\text{N}$, 轴承内部轴向力 F_d 与径向载荷 F_r 的关系为 $F_d=0.68F_r$, 试求轴承轴向载荷 F_{a1} 和 F_{a2} 。(15 分)



$$C = \frac{2F}{C_1 + C_2} \frac{2F}{\pi d^2}$$

2. 如图所示某电梯传动装置中采用蜗杆传动, 电机功率 $P=10\text{kW}$, 转速 $n_1=970\text{r/min}$, 蜗杆传动参数 $z_1=2$; $z_2=60$; 直径系数 $q=8$; 总效率 $\eta=0.8$, $m=8$, 右旋蜗杆, 试计算: (20 分)

- (1) 电梯上升时, 标出电机转向;
- (2) 标出蜗杆所受各力的方向;
- (3) 计算蜗轮所受各力大小。

