

2009 年硕士研究生招生考试题签

(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 机械设计

第 1 页 共 7 页

一、(25 分) 填空题 (每空 1 分)

1. 带传动中, 带的弹性滑动是带传动的_____特性, 是不可避免的。
2. 在传动比不变的条件下, V 带 (三角带) 传动的中心距增大, 则小轮的包角_____, 因而承载能力可提高。
3. 在机械传动中, V 带 (三角带) 传动通常放在传动的_____速级。
4. 用于联接的螺纹, 其牙形为三角形, 这是因为_____。
5. 链轮齿数愈少, 链节距愈_____, 链速愈不均匀。
6. 链传动的平均传动比恒定, 而_____传动比是变化的, 所以传动平稳性差。
7. 一般小链轮采用的材料较大链轮_____, 这是由于小链轮轮齿啮合的次数比大链轮轮齿啮合的次数多之故。
8. 低速链传动 ($v < 0.6 \text{ m/s}$) 的主要失效形式是_____, 为此应进行静强度计算。
9. 根据蜗杆形状不同, 蜗杆传动可分为圆柱蜗杆传动, 圆弧 (环) 面蜗杆传动和_____。
10. 蜗杆传动变位前后, 蜗轮的节圆直径_____。
11. 对闭式蜗杆传动, 通常是按蜗轮齿面接触疲劳强度进行设计, 而按_____强度进行校核;
12. 变位蜗杆传动只改变_____的尺寸。
13. 齿轮齿面接触强度计算中, 不同工况时, 齿面接触应力的循环特性_____。
14. 在齿轮传动设计中, 齿宽系数 ϕ_d 减小, 则齿向载荷分布 (不均) 系数 K_β _____。
15. 软齿面闭式齿轮传动主要失效形式是_____。
16. 齿轮传动的中心距 a 及齿宽 b 不变, 增加两齿轮的齿数和, 则齿轮的弯曲强度_____。
17. 齿面点蚀最早出现在_____。
18. 斜齿圆柱齿轮传动的齿形系数与齿数, 变位系数, 螺旋角有关, 而与_____无关。
19. 锥齿轮的齿形系数与模数无关, 只与变位系数和_____有关。
20. 设计配合零件时, 为了防止由于温度的变化引起配合性质的过大变化, 配合件一般采用_____材料。
21. 有一零件, $\sigma_B = 650 \text{ MPa}$, $\sigma_S = 360 \text{ MPa}$, 工作应力 $\sigma = 200 \text{ MPa}$, 许用应力 $[\sigma] = 180 \text{ MPa}$, 此零件是_____的。

- 二、(25 分) 简答题 (每题 5 分)

-

- 三、(10 分) 判断题 (每题 1 分)

- 011

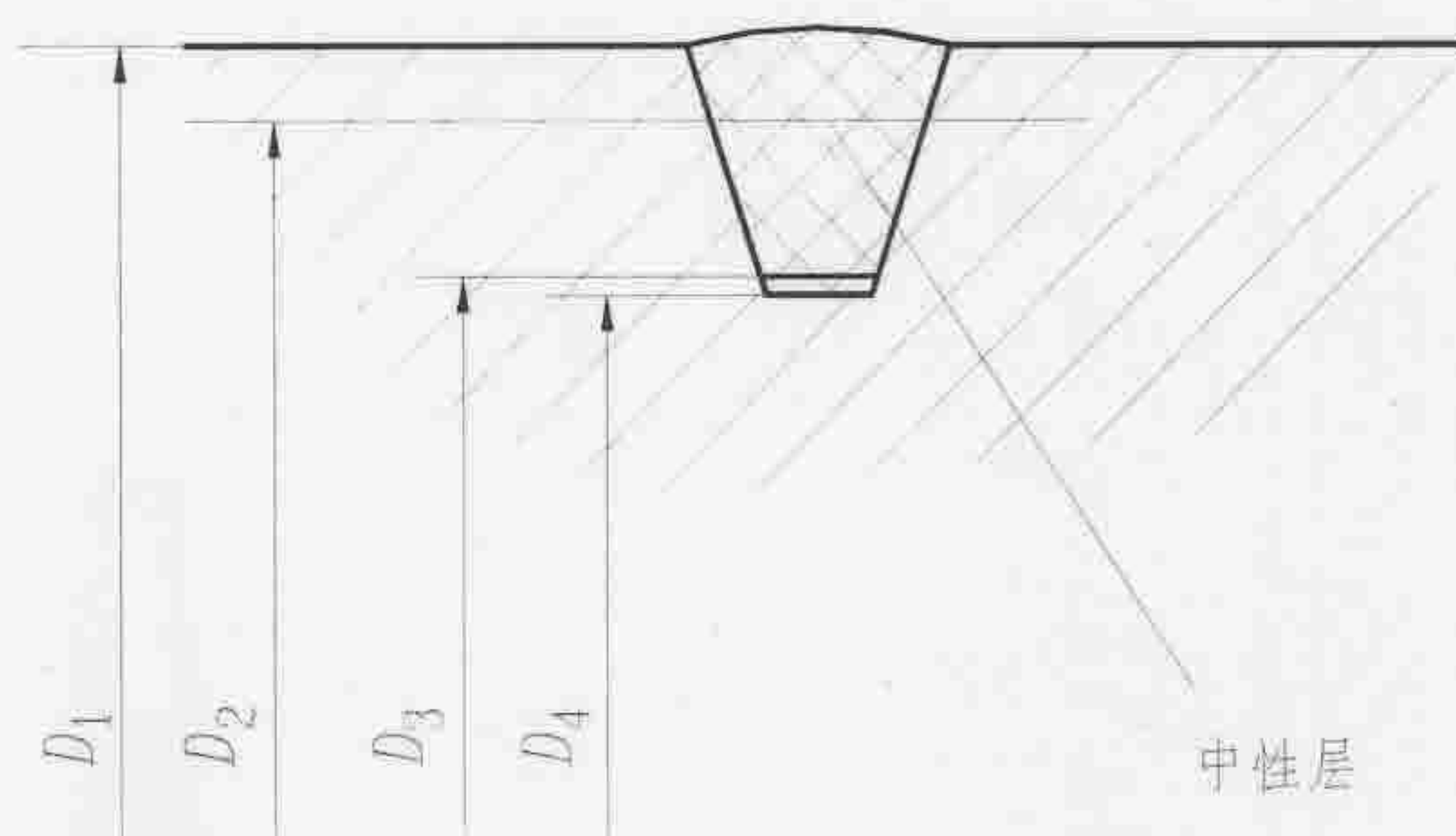
9. 轴系由一对圆锥滚子轴承 30305 (旧 7305) 支承, 轴上仅有径向载荷, 则这对轴承不受轴向力。 ()

10. 公式 $d \geq C \sqrt[3]{\frac{P}{n}}$, 是按轴由于扭矩作用所受的切应力不大于许用应力的条件求得的。 ()

四、(20 分) 选择填空题 (每题 2 分)

1. V 带 (三角带) 传动的带轮基准直径应取为_____。

- A. D_1
- B. D_2
- C. D_3
- D. D_4



2. 带传动的中心距过大时, 会导致_____。

- A. 带的寿命短
- B. 带的弹性滑动加剧
- C. 带在工作时会产生颤动
- D. 小带轮包角减小而易产生打滑

3. 链轮分度圆直径用_____算式计算。

- A. $\frac{z}{\sin(180^\circ/p)}$
- B. $\frac{p}{\sin(180^\circ/z)}$
- C. $\frac{\sin(180^\circ/p)}{z}$
- D. $\frac{\sin(180^\circ/z)}{p}$

式中: z ——链轮齿数; p ——链节距。

4. 与齿轮传动相比, _____不是蜗杆传动的优点。

- A. 传动平稳, 噪声小
- B. 传动比可以很大
- C. 可以自锁
- D. 传动效率高

5. 两个齿轮的材料、齿宽、齿数相同, 模数 $m_1=2\text{mm}$, $m_2=4\text{mm}$, 它们的弯曲强度承载能力_____。

- A. 相同
- B. 第二个比第一个大
- C. 第一个比第二个大
- D. 承载能力与模数无关

6. 一斜齿圆柱齿轮传动, 已知法向模数 $m_n=4\text{mm}$, 齿数 $z_1=25, z_2=98$, 螺旋角 $\beta=10^\circ15'47''$, 齿宽 $b_1=85\text{mm}$, $b_2=80\text{mm}$, 则该传动的齿宽系数 ϕ_d 等于_____。

- A. 0.85
- B. 0.84
- C. 0.80
- D. 0.79

7. 在下列尺寸中, _____不应圆整为整数。

- A. 轴径
- B. 圆柱齿轮外径
- C. 轴长度
- D. 键槽长度

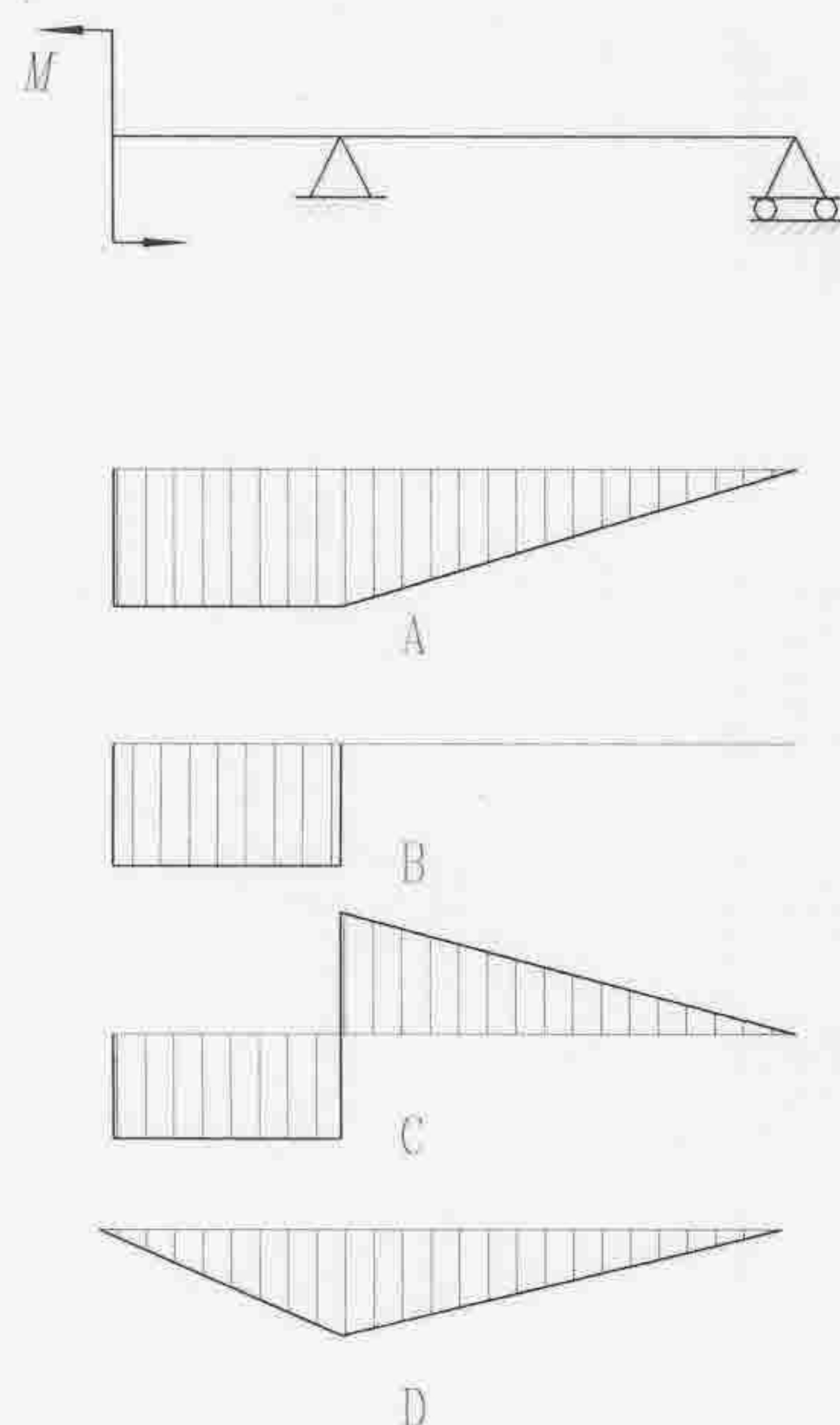
8. 当某转轴所受的径向力大小方向不变时, 其外圆面上任一点的弯曲应力属于_____应力。

- A. 静应力
- B. 脉动循环变应力
- C. 对称循环变应力
- D. 循环特性 $r=0.5$

9. 蜗杆减速器中, 当蜗杆轴较长 (轴承支点距离 $>300\text{mm}$), 轴的热膨胀伸长量较大时, 轴系应采用_____。

- A. 一端固定、一端游动的轴承 (单支点双向固定)
- B. 两端固定的轴承 (双支点单向固定)
- C. 两轴承都应游动
- D. 两轴承都作双向固定

10. 图示为轴的受载简图, 其弯矩图应是_____。

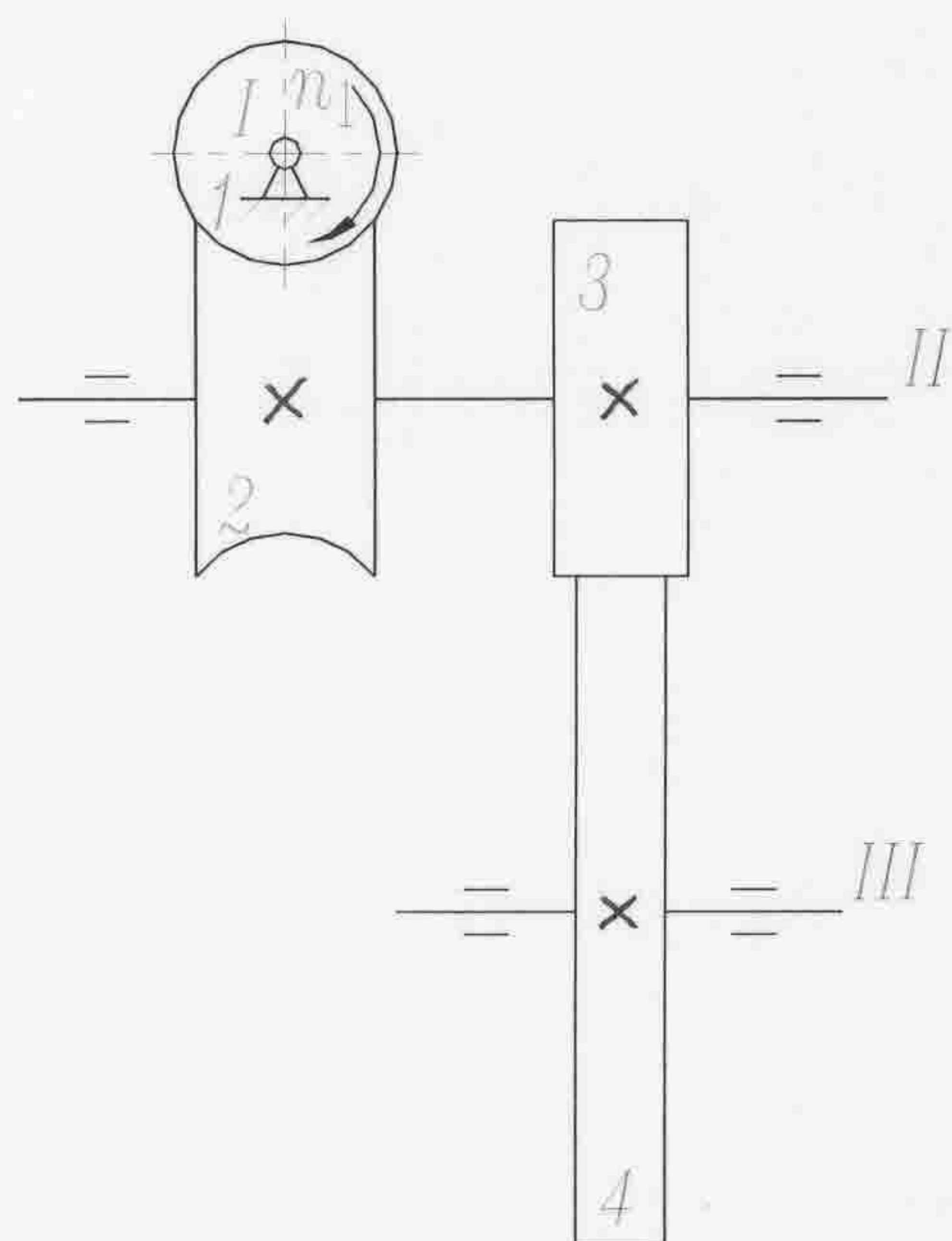


五、(16 分) 图示为蜗杆-斜齿圆柱齿轮两级传动, 右旋蜗杆的转向如图所示。

- 1) 标出中间轴 II 和从动轴 III 的转向;
- 2) 确定蜗轮轮齿的旋向;
- 3) 为使轴 II 所受轴向力最小, 确定斜齿轮螺旋线方向;
- 4) 若蜗杆头数 $z_1 = 1$, 蜗轮齿数 $z_2 = 80$, 蜗杆分度圆直径 $d_1 = 80\text{mm}$, 蜗杆直径系数 $q = 10$,

试求蜗轮端面模数 m , 蜗杆升角 γ 和中心距 a 。

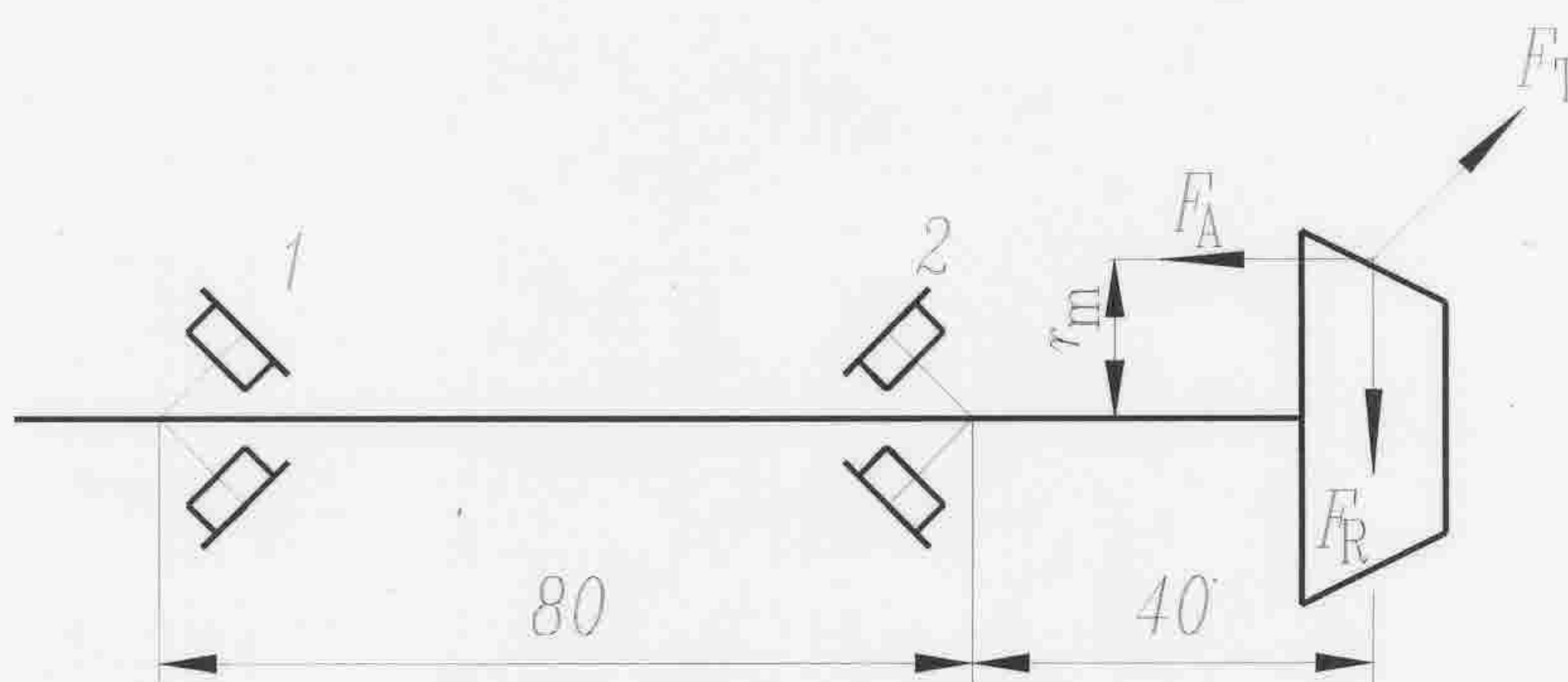
- 5) 画出各轮的轴向力和圆周力。



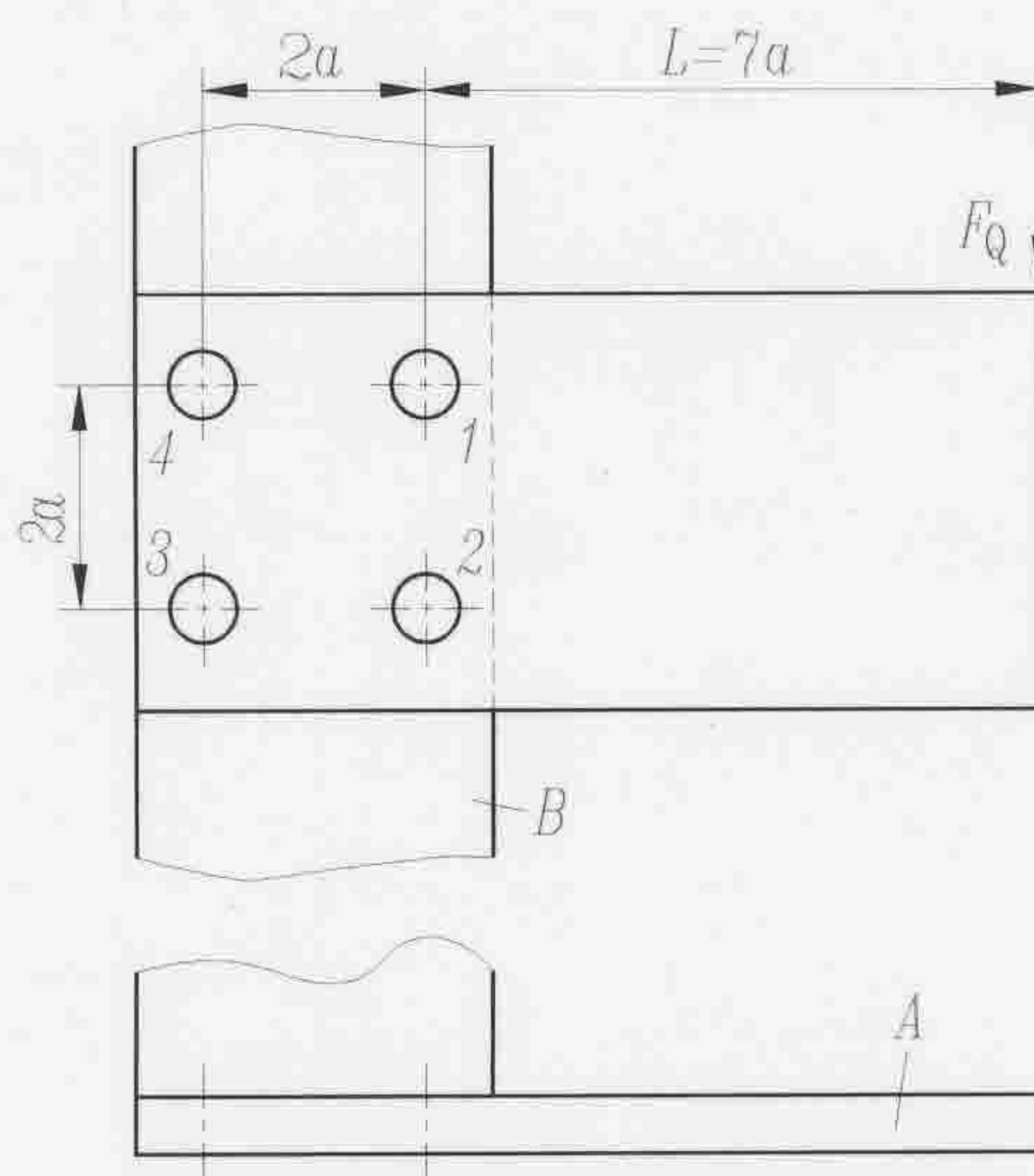
六、(18 分) 悬臂起重机用的圆锥齿轮减速器主动轴采用一对 30207 圆锥滚子轴承 (如下图), 已知锥齿轮平均模数 $m_m=3.6\text{mm}$, 齿数 $z=20$, 转速 $n=1450\text{r/min}$, 轮齿上的三个分力 $F_T=1300\text{N}$, $F_R=400\text{N}$, $F_A=250\text{N}$, 轴承工作时受有中等冲击载荷 (可取冲击载荷系数 $f_d=1.5$), 要求使用寿命不低于 12000h, 试校验轴承是否合用。

注: 30207, 内部轴向力 $F_S = \frac{F_r}{3.2}$, $e = 0.38$ 。当 $\frac{F_a}{F_r} > e$, $X = 0.4$, $Y = 1.6$;

当 $\frac{F_a}{F_r} \leq e$, $X = 1$, $Y = 0$ 。基本额定载荷 $C_r = 29400\text{N}$ 。

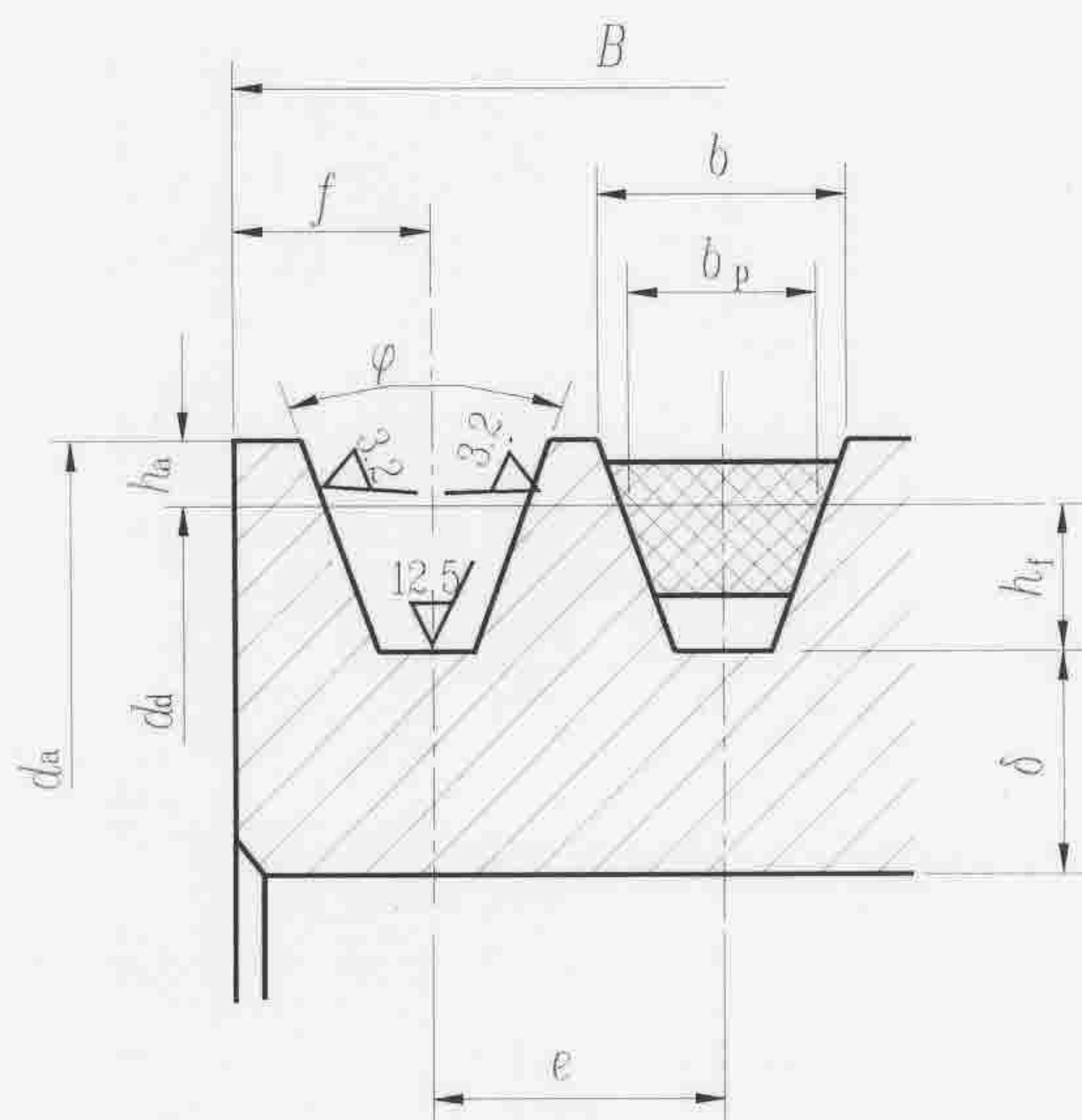


七、(18 分) 板 A 用 4 个普通螺钉固定在机座 B 上, 已知板与机座间摩擦系数 $\mu=0.14$, 螺钉许用拉应力 $[\sigma]=120\text{MPa}$, $F_Q=2.5\text{kN}$, 要求能产生的摩擦力比工作负载大 25%, 试列出螺钉强度计算公式, 并求出要求的螺钉危险截面直径 (或计算直径)。



八、(10 分) 有一 V 带 (三角带) 传动, 测量主动轮外径 $d_{a1} = 190\text{mm}$, 从动轮外径 $d_{a2} = 720\text{mm}$, 主动轮转速 $n_1 = 940\text{r/min}$, 从动轮转速 $n_2 = 233\text{r/min}$, V 带型号为 B 型, 试求:

- 1) 传动比;
- 2) 滑动率 ε (外径 $d_a = d_b + 2h_a$, B 型带 $h_a = 5\text{mm}$)。



九、(8 分) 下图为一斜齿圆柱齿轮减速器的中间轴, 小斜齿轮与轴做成一体 (即齿轮轴), 试指出结构设计和轴系组合设计中的不合理之处, 或者画出其正确结构图。

