

武汉理工大学 2004 年研究生入学考试试题

405 课程 机械设计

(共 4 页, 共 5 题, 答题时不必抄题, 标明题目序号)

一、单项选择题 (每题 1.5 分, 共 21 分)

- 普通平键的宽度应根据 轴径 选取。
① 传递的功率 ② 传递的扭矩 ③ 轴的直径 ④ 轴的转速
- 带传动中, 若其他参数不变, 增加小带轮的直径, 单根带能传递的功率 增加。
① 提高 ② 降低 ③ 不变 ④ 不确定
- 传动比大于 1 的一对标准直齿圆柱齿轮传动, 若两轮材料和热处理方法相同, 则两轮的齿根弯曲强度 相等。
① 相同 ② 小轮强度高 ③ 大轮的强度高 ④ 不确定
- 闭式软齿面齿轮传动的设计准则是 按轮齿弯曲疲劳强度设计, 然后校核齿面接触疲劳强度。
① 按轮齿弯曲疲劳强度设计, 然后校核齿面接触疲劳强度
② 按齿面接触疲劳强度设计, 然后校核轮齿弯曲校核强度
③ 按齿面接触疲劳强度设计, 不校核齿根弯曲校核强度
④ 按轮齿弯曲疲劳强度设计, 不校核齿面接触校核强度
- 高速或重要的蜗杆传动中, 蜗杆常用材料为 合金钢。
① 碳钢, 合金钢 ② 锡青铜 ③ 铸铁 ④ 工程塑料
- 普通螺栓联接受横向工作载荷作用时, 其螺栓本身主要承受 拉应力。
① 剪应力 ② 挤压应力 ③ 弯曲应力 ④ 拉应力
- 润滑良好的闭式齿轮传动, 齿面硬度 $HBS \leq 350$ 的齿轮常见失效形式为 齿面点蚀。
① 齿根折断 ② 齿面点蚀 ③ 齿面胶合 ④ 齿面塑性变形
- 其他条件相同时, 若蜗杆传动中以四头蜗杆代替双头蜗杆, 则传动效率 增加。
① 减少 ② 增加 ③ 不变 ④ 变化不确定
- 在目前使用的螺纹中, 自锁性最好的是 三角形螺纹。
① 矩形螺纹 ② 梯形螺纹 ③ 三角形螺纹 ④ 锯齿形 7000 型
- 用止动垫片防止螺母松动是采用 机械 防松原理。
① 摩擦 ② 机械 ③ 铆冲 ④ 胶粘
- V (三角) 带设计准则中考虑了 带的磨损, 带的弹性滑动, 带不打滑和一定的疲劳强度和寿命, 带的初拉力不宜过大。
① 带的磨损 ② 带的弹性滑动
③ 带不打滑和一定的疲劳强度和寿命 ④ 带的初拉力不宜过大
- 在链传动的设计中, 链节数最好取为 偶数。
① 小数 ② 奇数 ③ 偶数 ④ 质数
- 在下列轴承中, 深沟球轴承 轴承许用转速最高。
① 球轴承 ② 滚针轴承 ③ 圆锥滚子轴承 ④ 滚子轴承
- 只承受扭矩 (或弯矩很小) 的轴称为 传动轴。
① 传动轴 ② 转动心轴 ③ 转轴 ④ 阶梯轴

二、填空题 (每空 1.5 分, 共 24 分)

- 对于受变载荷的紧螺栓联接, 提高螺栓联接的疲劳强度, 可采取降低 螺栓刚度, 增大 被联接件刚度 的措施。
- 带传动的失效形式为 打滑, 带的疲劳破坏; 带传动的计算准则为 保证带在传动时不打滑, 且带能够有足够的疲劳强度。

- 在满足链传动工作能力的前提下, 应该尽量选择 小 节距, 大 齿数; 目的是减小链传动的 冲击、噪声。
- 斜齿轮的标准参数规定在 法向 截面内, 锥齿轮的标准参数规定在 大 端上, 蜗杆传动的标准参数规定在 中间 平面内。
- 软齿面齿轮是指轮齿齿面硬度 $\leq 350HBS$ 的齿轮, 常用的热处理方法有 调质 和 正火。
- 代号 315 的滚动轴承的内径是 25, 直径系列是 240。

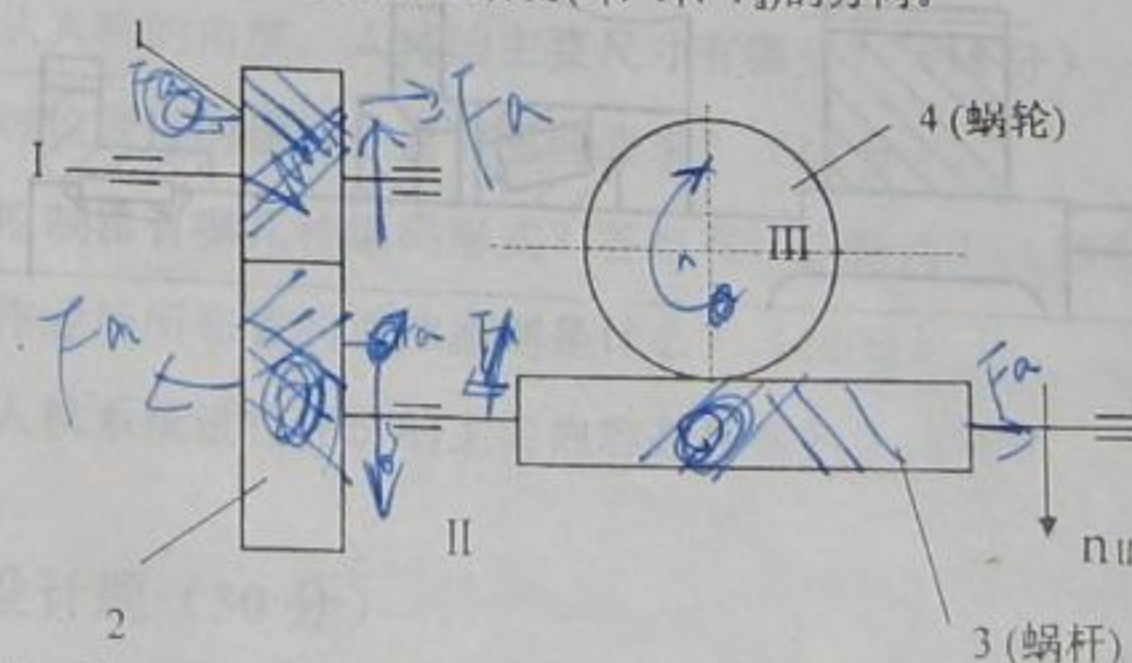
三、简述题 (每小题 6 分, 共 30 分)

- 提高液体摩擦动压径向滑动轴承承载能力的具体措施有哪些? 增大轴瓦间隙, 减小轴瓦材料硬度, 减小轴瓦材料摩擦系数, 减小轴瓦材料导热系数
- 螺纹联接的防松方法有哪些? 摩擦防松, 机械防松, 破坏螺纹副防松
- 提高螺栓联接疲劳强度的方法有哪些? 减小应力集中, 减小表面应力, 减小表面粗糙度, 减小表面缺陷, 减小表面残余应力
- 怎样提高渐开线圆柱齿轮传动的齿根弯曲疲劳强度? 增大齿根圆角半径, 减小齿根过渡圆角半径, 减小齿根过渡圆角半径, 减小齿根过渡圆角半径
- 闭式蜗杆传动为什么一定要进行热平衡计算? 如果不满足热平衡要求, 可以采取哪些措施? 增大散热面积, 减小摩擦系数, 减小摩擦系数, 减小摩擦系数

四、分析与计算题 (每题 18 分, 共 54 分)

- 图示为斜齿圆柱齿轮——蜗杆传动装置。已知: 蜗杆的螺旋方向为右旋, 其转动方向 n_{II} 如图, 要求:

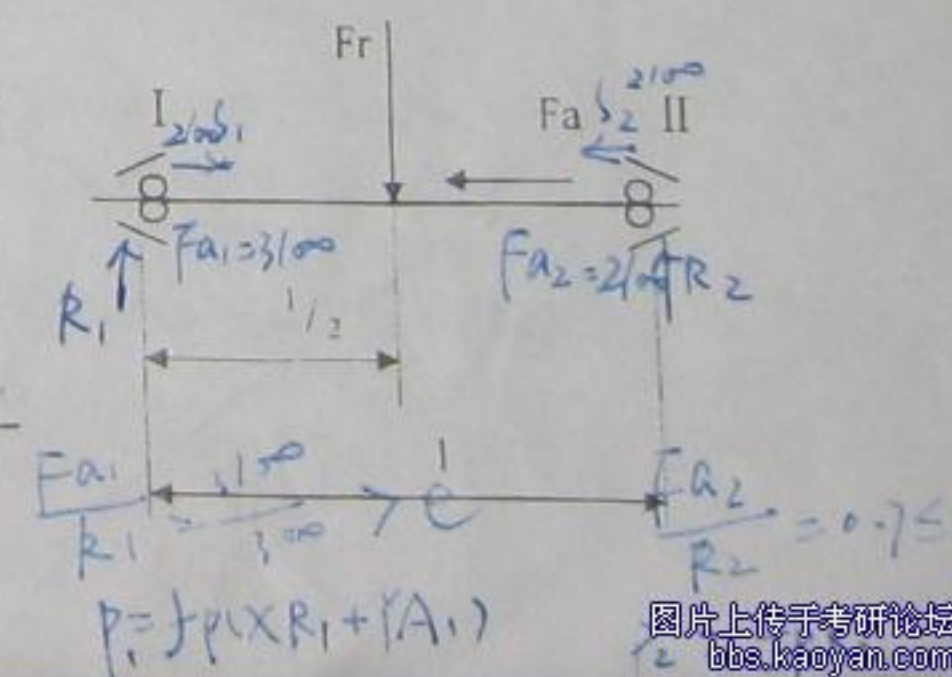
- 欲使中间轴 (II 轴) 所受轴向力最小, 决定蜗轮及斜齿轮 1, 2 的轮齿螺旋线方向及各轮转向。
- 画出斜齿轮 2 及蜗杆上各力 (F_t , F_r , F_a) 的方向。



- 某轴由一对 46308 轴承面对面支承, 轴上有径向载荷 $F_r = 6000N$, 轴向载荷 $F_a = 1000N$, 已知轴承载荷平稳 (载荷系数 $f_p = 1$), 室温下工作, 轴承转速 $n = 1000rpm$, 试计算轴承 I、II 的当量动载荷 P_I, P_{II} 为多少?

注: ① 46308 轴承内部轴向力 $S = 0.7R$

$\Delta/r \leq e$		$\Delta/r > e$		e
x	y	x	y	
1	0	0.41	0.85	0.7



3、某油缸缸内最大油压 $p=200\text{N/mm}^2$ ，油缸筒内径为 400mm ，缸盖用 8 个均匀的 M20 普通螺栓联接在缸体上，已知螺栓联接的相对刚度 $C_1/(C_1+C_2)=0.2$ ，若螺栓材料的许用应力 $[\sigma]=140\text{N/mm}^2$ ，M20 的普通螺栓的小径截面积 $A=235\text{mm}^2$ ，根据紧密性要求，残余预紧力 $F'=1.3F$ ， F 为工作载荷。求：

(1) 单个螺栓所受载荷 F_0 为多少？

(2) 螺栓是否满足强度要求？

(3) 螺栓预紧力 F' 为多大？

$$F = \frac{pD}{2} = \frac{200 \times 400 \times 10^3}{2} = 4 \times 10^7 \text{ N}$$

$$F' = 1.3F = 1.3 \times 4 \times 10^7 = 5.2 \times 10^7 \text{ N}$$

$$F_0 = 2.5 \times 10^7 \text{ N}$$

$$\sigma = \frac{F_0}{A} = 97.87 \text{ N/mm}^2 < [\sigma]$$

二、结构改错题 (21 分)

图示为一对圆锥滚子轴承支承的轴系，齿轮用油润滑，轴承用脂润滑，试指出图中的结构错误（注：圆角和倒角不考虑），重新绘出改正后的结构图（只需绘出轴线以上的一半视图）。

例如：1 缺少调整垫片；

