

2002 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: 机械设计

第 1 页 共 4 页

请写出: 1、考生须携带的有关用品: 计算器、绘图用具

2、对考生的具体要求:

一、填空和选择填空题 (每空 1 分, 共 25 分)

1. 零件在强度计算时, 引入安全系数主要是考虑零件的重要性、材料机械性能的不均匀性和 材料强度 的不准确性。
2. 对于 细小零件和薄壁零件, 常采用 细牙 螺纹联接。
3. 提高材料的机械强度和轮齿芯部的韧性, 可以增强轮齿抗 弯曲疲劳折断 的能力。
4. 蜗杆传动的效率包括三部分, 其中起主要作用的是 啮合 摩擦损耗。 搅油损耗 轴承 摩擦
5. V 带传动中, 从动轮的圆周速度 v_2 总是 小于 主动轮的圆周速度 v_1 , 这种现象是由 弹性滑动 引起的。
6. 一般的转轴, 在计算当量弯矩 $M_v = \sqrt{M^2 + (\alpha T)^2}$ 时, α 是根据 应力循环特性 的变值而取不同的值。
7. 不完全液体润滑滑动轴承进行工作能力计算时, 为了防止过度磨损, 必须使 $p < [p]$ 为防止过热必须使 $p_v < [p_v]$ 为 对
8. 剖分式径向滑动轴承, 为了便于对中, 一般在轴承盖和轴承座剖分面上制成 凸耳。
9. 滚动轴承若不带保持架, 则滚动体的 磨损 会增加。
10. 平键工作时, 主要承受
 - A 拉和弯曲应力
 - B 剪切和弯曲应力
 - C 挤压和剪切应力
 - D 拉和剪切应力
 (C)
11. 齿轮传动中, 轮齿的齿面疲劳点蚀, 通常首先发生在
 - A 齿顶部分
 - B 靠近节线的齿顶部分
 - C 齿根部分
 - D 靠近节线的齿根部分
 (D)
12. 实际齿数相同时, 直齿圆柱齿轮、斜齿圆柱齿轮和直齿圆锥齿轮三者齿形系数之间的关系为 (B)
 - A 直齿圆柱齿轮的最大
 - B 斜齿圆柱齿轮的最大
 - C 直齿圆锥齿轮的最大
 - D 三者数值相同
 17 (A) 直齿
13. 提高齿轮表面疲劳强度的有效方法是
 - A 加大齿轮分度圆直径
 - B 分度圆不变, 加大齿轮模数
 - C 减小齿轮宽度
 - D 分度圆不变, 增加齿数
 (B)
14. 在润滑良好的条件下, 为提高蜗杆传动的啮合效率, 可采取的方法是
 - A 减小齿面滑动速度 V_s
 - B 减少蜗杆头数 z_1
 - C 增加蜗杆头数 z_1
 - D 增大蜗杆直径系数 q
 (C)
15. 蜗杆减速器传动比可达很大值, 所以能实现
 - A 输入较小的功率, 获得较大的输出功率
 - B 输入较小的转矩, 获得较大的输出转矩
 - C 输入较大的转矩, 获得较小的输出转矩
 - D 输入较低的转速, 获得高的输出转速
 (B) 蜗杆不行, 传动效率低

2002 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: 机械设计

第 2 页 共 4 页

请写出: 1. 考生须携带的有关用品: 计算器, 绘图用具

2. 对考生的具体要求:

16. 带传动作减速传动时, 带的最大应力发生在 (D)
 A 带离开大带轮处 B 带绕上大带轮处 C 带离开小带轮处 D 带绕上小带轮处

17. 带传动产生打滑的原因是 (A)
 A 紧边拉力 F_1 大于摩擦力极限值 B 松边拉力 F_2 大于摩擦力极限值
 C 圆周力 F 大于摩擦力极限值 D $(F_1+F_2)/2$ 大于摩擦力极限值

18. 固定心轴弯曲应力的特征是 (C)
 A 脉动循环应力 B 对称循环应力 C 静应力 D 非对称循环应力

公式 $\tau = \frac{955 \times 10^4 P}{0.2 d^3 n} \leq [\tau]$ 适用于 (B)
 A 固定心轴的计算 B 转轴的校核计算 C 转动心轴的计算 D 转轴最小直径的计算

抗扭轴模量 校核公式 $A_0 = \sqrt{\frac{P}{\tau}}$

不完全液体润滑径向滑动轴承的主要失效形式是 (B)
 A 疲劳断裂 B 磨损和胶合 C 压溃 D 点蚀

21. 下列滚动轴承中, 极限转速最高的轴承是 (B)
 A 推力球轴承 B 深沟球轴承 C 调心滚子轴承 D 圆锥滚子轴承

22. 下列联轴器中, 能补偿两轴的相对位移以及可缓冲吸振的是 (D)
 A 凸缘联轴器 B 齿式联轴器 C 万向联轴器 D 弹性柱销联轴器

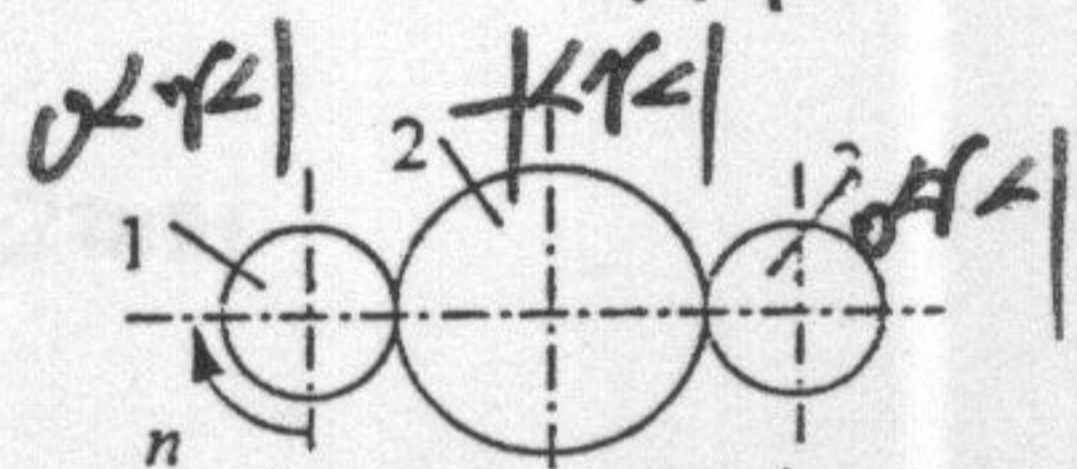
23. 选择或校核联轴器时, 以计算转矩 T_c 为依据而不采用名义转矩 T , 是考虑 (B)
 A 旋转时产生的离心载荷 B 起动和制动时的惯性力和工作时过载
 C 联轴器的制造误差 D 联轴器材料的机械性能有偏差

二、简答题 (每题 5 分, 共 20 分)

- 画出紧螺栓受轴向工作载荷后的载荷—变形图, 并说明工作载荷 F 和预紧力 Q_p 不变的情况下, 为什么减小螺栓刚度 C_b 和增大被联接件刚度 C_m 可以提高螺栓联接的疲劳强度? *减小总拉力 F_2 的目的*
- 普通 V 带传动中, 带速 v 对带的传动能力有何影响? 若带速 v 提高一倍, 它能传递的功率 P_0 是否也随之提高一倍? 为什么? *当速度达到一定增大带速反而减小传递功率, 不能盲目地增大, 应尽量减小正压力和摩擦, 力有有限失效。*
- 什么是滚动轴承的预紧? 预紧的目的是什么? 常用的预紧方法有哪些?
- 试分析滑动轴承参数 p 、 ψ 、 B/d 对轴承工作能力的影响。

三、受力分析题 (共 13 分)

1. 齿轮传动装置如图所示, 轮 1 为主动轮, 试分析各轮齿根弯曲应力的循环特性及各轮圆周力的方向。(5 分)



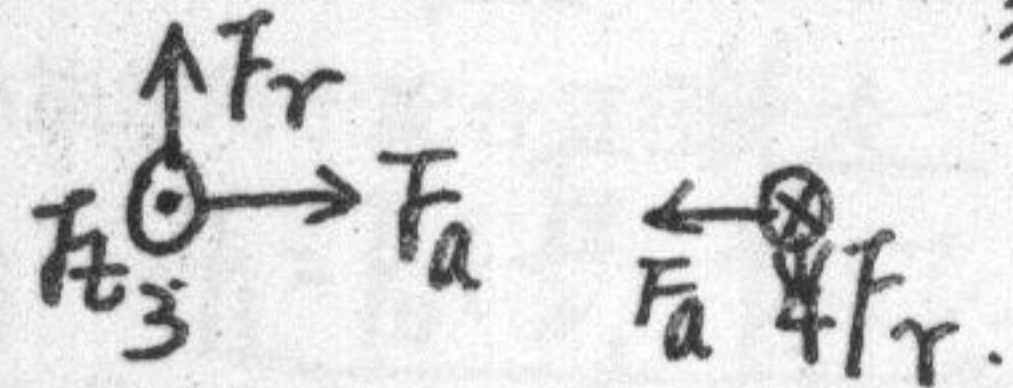
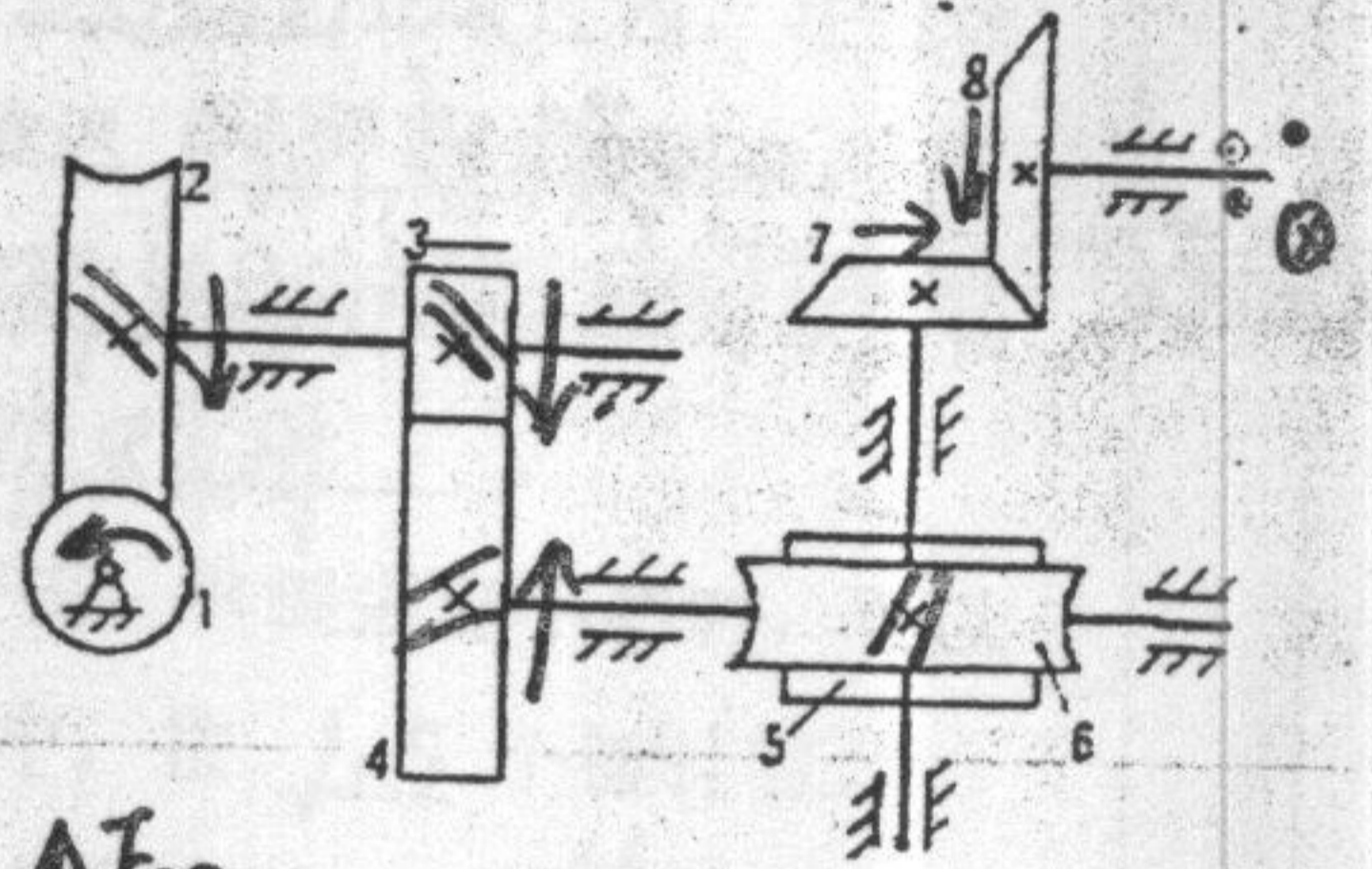
所谓预紧就是在安装时使轴与轴承产生并保持轴向力, 以

请写出: 1、考生须携带的有关用品: 计算器、绘图用品

2、对考生的具体要求:

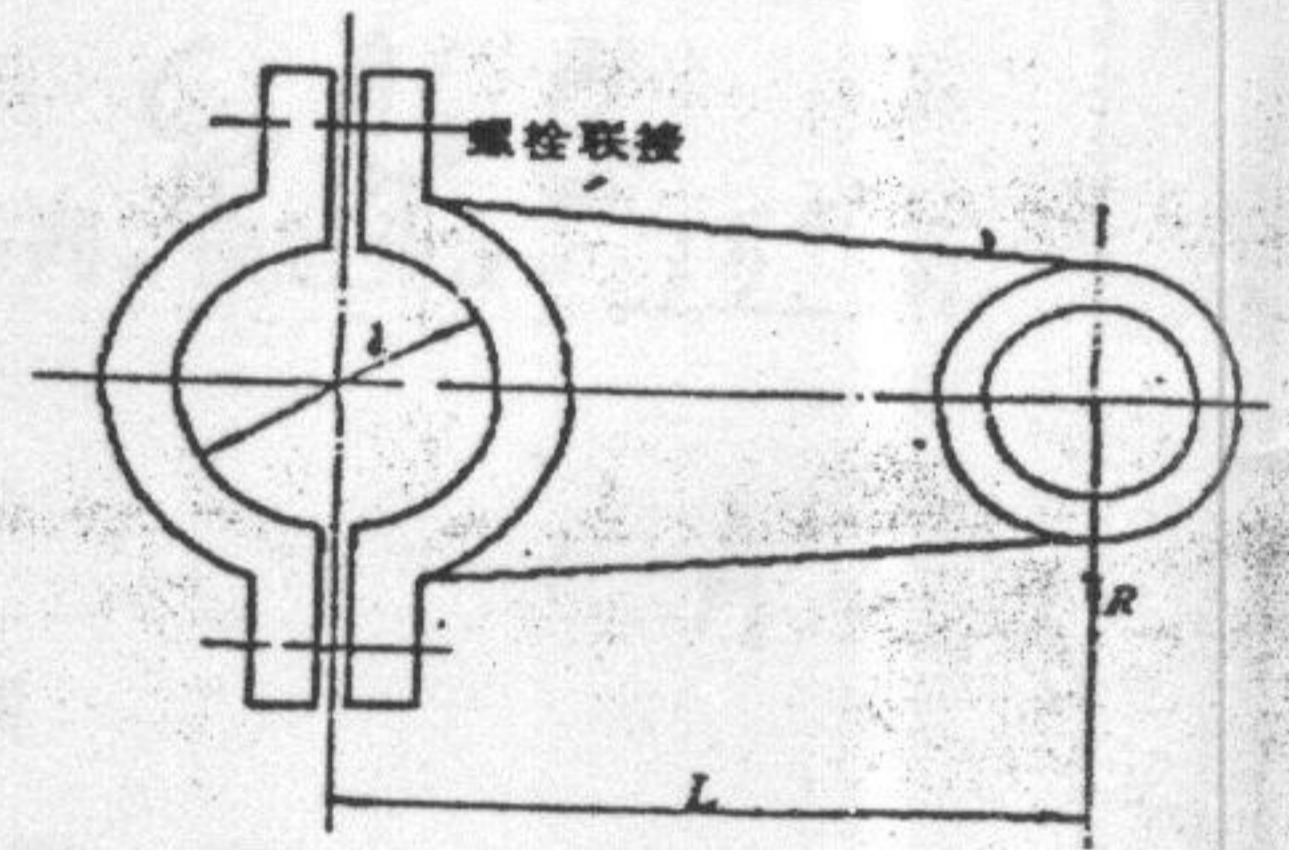
2、在图示传动系统中, 1、5 为蜗杆, 2、6 为蜗轮, 3、4 为斜齿圆柱齿轮, 7、8 为直齿锥齿轮。已知蜗杆 1 主动, 锥齿轮 8 转动方向如图。为使各中间轴上齿轮的轴向力能互相抵消一部分, 试分析 (8 分)

- (1) 标出蜗杆 1 的转动方向。
- (2) 标出斜齿圆柱齿轮 3、4 和蜗轮 2、6 的螺旋线方向。
- (3) 画出斜齿圆柱齿轮 3、4 啮合点的受力。



四、计算题 (3 题, 共 33 分)

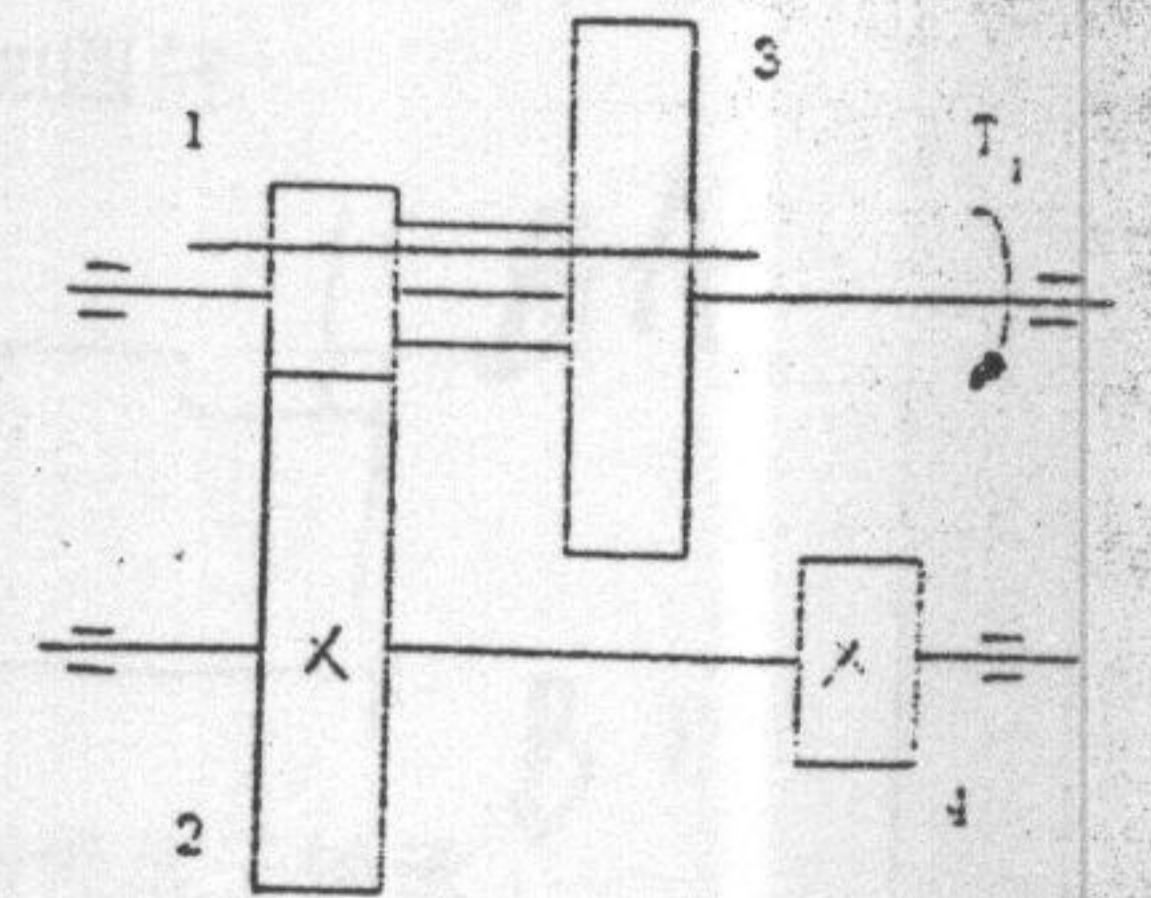
1、在图示的夹紧联接螺栓组中, 已知螺栓数目 $z=4$, 轴的直径 $d=65\text{mm}$, 外载荷 $R=240\text{N}$, 外载荷作用线到轴中心距离 $L=420\text{mm}$, 轴与毂之间的摩擦系数 $f=0.12$, 防滑系数 $K_s=1.3$, 螺栓材料许用拉伸应力 $[\sigma]=80\text{MPa}$, 试确定联接螺栓的小径 d_1 。(8 分)



13分
照抄为

2、某齿轮变速箱中有两对直齿圆柱齿轮传动, 双联主动齿轮 1、3 分别可与从动齿轮 2、4 相啮合。齿数分别为 $Z_1=Z_3=30$, $Z_2=Z_4=60$, 各齿轮材料、热处理、模数相同, 主动轮输入扭矩 T_1 不变, 问: (14 分)

- (1) 当两对齿轮的接触齿宽相同时, 哪一对齿轮的接触应力大? 哪一对齿轮的弯曲应力大? 为什么?
- (2) 若齿轮对 1、2 的接触齿宽 $b_{12}=80\text{mm}$, 当两对齿轮要求齿面接触强度相等时, 齿轮对 3、4 的接触宽度 b_{34} 应为多少?



(注: $\sigma_H = Z_E Z_H \sqrt{\frac{2KT_1}{bd^2} \cdot \frac{u \pm 1}{u}} \leq [\sigma]_H$,

$\sigma_F = \frac{2KT_1}{bd_{1m}} Y_{Fa} Y_{Sa} \leq [\sigma]_F$ 略去 Y_{Sa} 、 Y_{Fa} 的影响)

