

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 密封
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,  $\alpha$  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  $p_v < [p_v]$ 。
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) 直齿圆锥
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, 蜗轮的效率低

直齿圆锥

蜗杆减速器

# 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

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

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

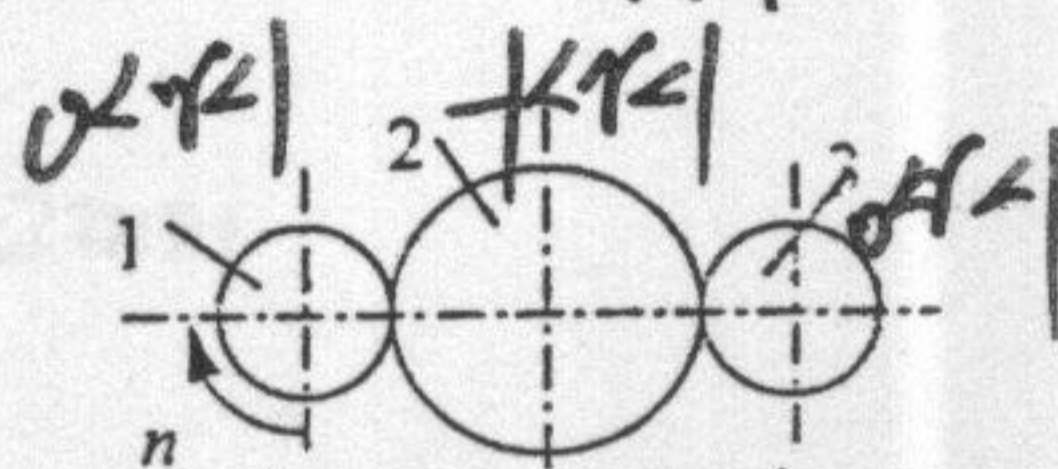
23. 选择或校核联轴器时, 以计算转矩  $T_c$  为依据而不采用名义转矩  $T$ , 是考虑 (B)  
A 旋转时产生的离心载荷 B 起动和制动时的惯性力和工作时超载  
C 联轴器的制造误差 D 联轴器材料的机械性能有偏差

## 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?   
答: 减小螺栓刚度  $C_b$  和增大被联接件刚度  $C_m$  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, 不能成倍地增大
- 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?   
预紧的目的: 消除轴承中的轴向游隙, 并在滚动体和内外圈接触处产生初变形, 预紧力有预紧力
- 试分析滑动轴承参数  $p$ 、 $\psi$ 、 $B/d$  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, 就是在安装时用某种方法在轴承中产生并保持预紧力, 以消除轴承中的轴向游隙, 并在滚动体和内外圈接触处产生初变形。预紧目的: 提高轴承的旋转精度, 增加轴承装置的刚性, 减小机器工作时轴的振动。

## 2002 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: 机械设计

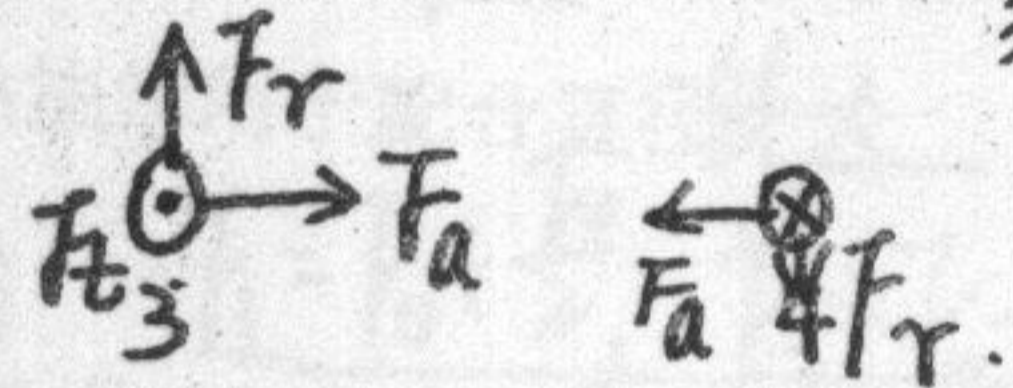
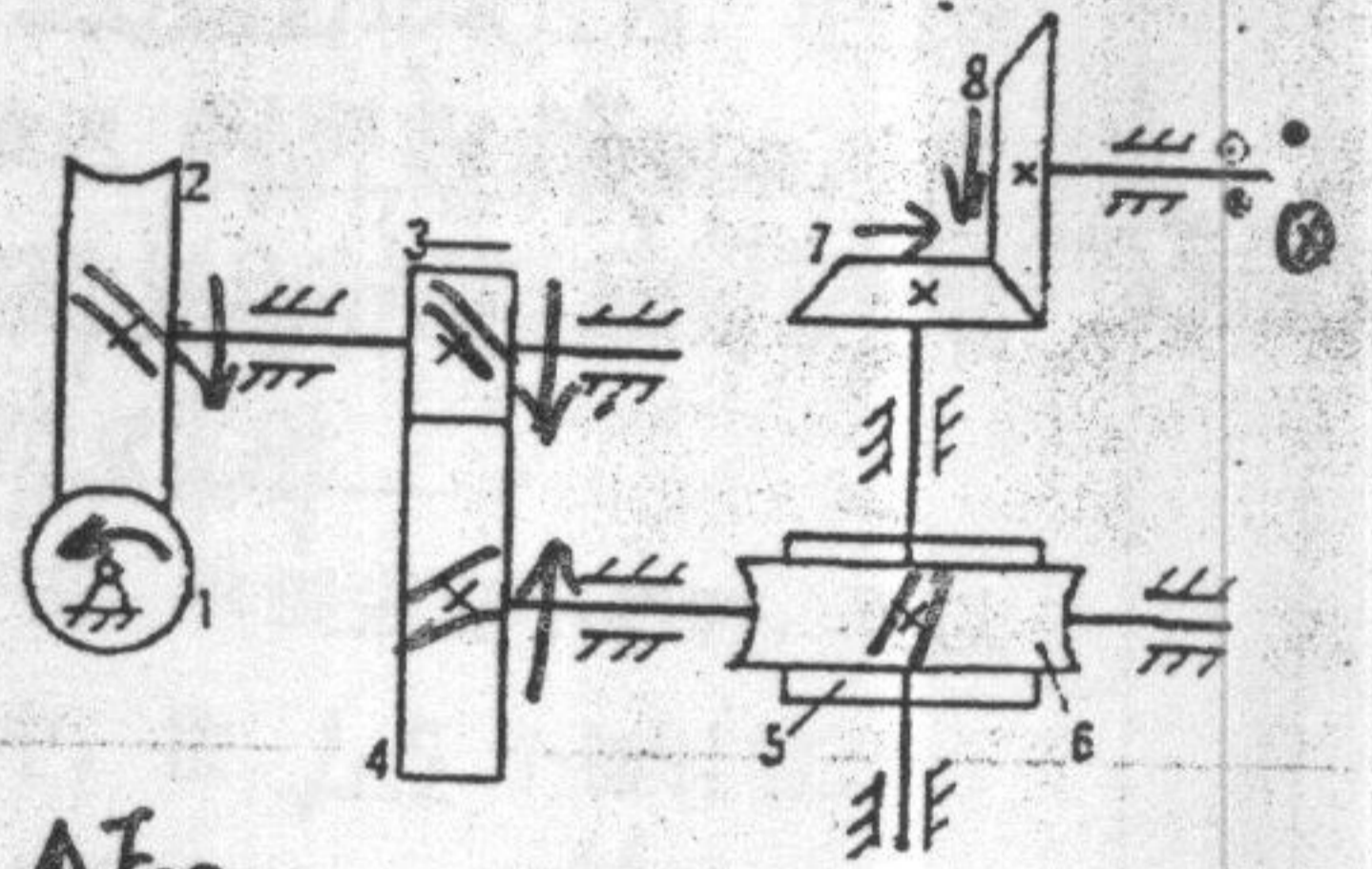
第 3 页 共 4 页

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:

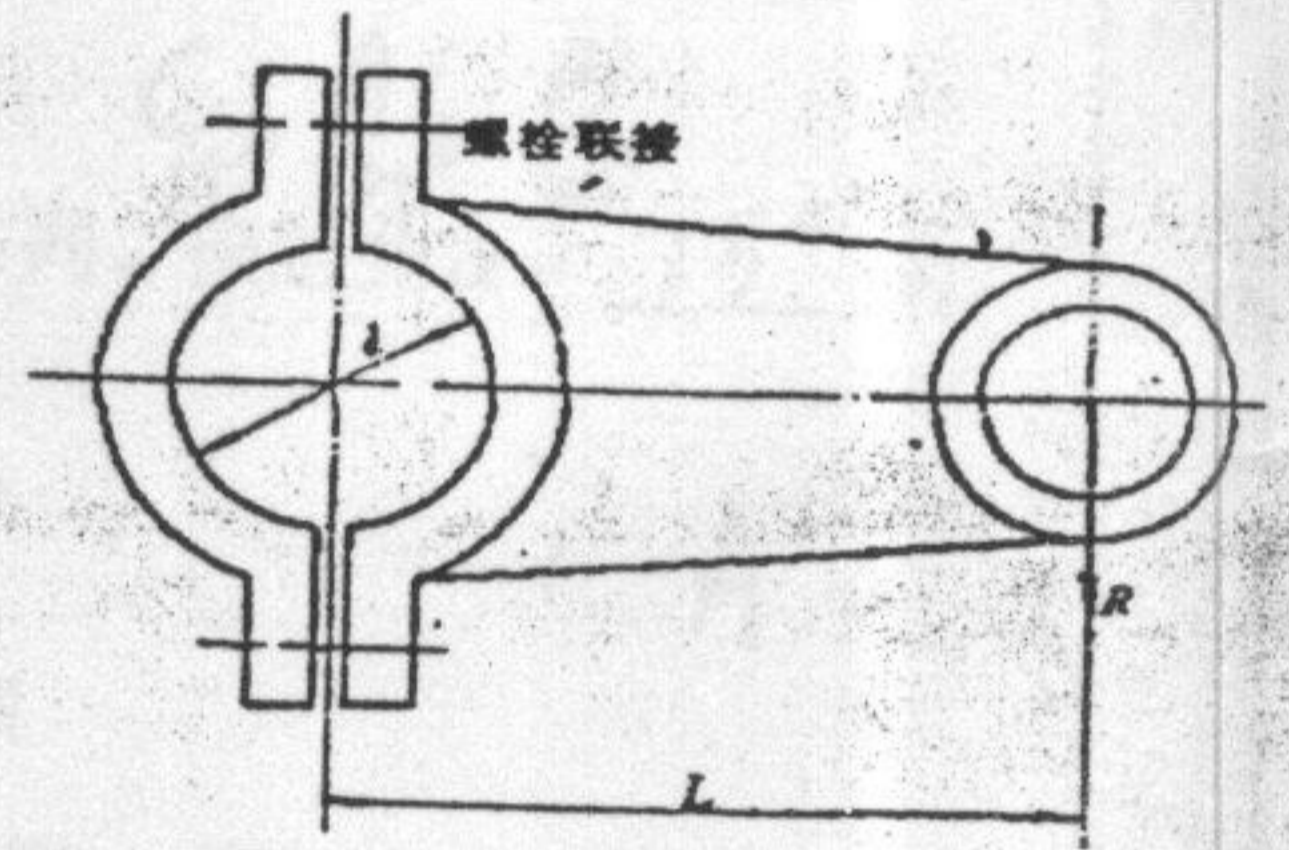
2、在图示传动系统中, 1、5 为蜗杆, 2、6 为蜗轮, 3、4 为斜齿圆柱齿轮, 7、8 为直齿锥齿轮。已知蜗杆 1 主动, 锥齿轮 8 转动方向如图。为使各中间轴上齿轮的轴向力能互相抵消一部分, 试分析 (8 分)

- (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)

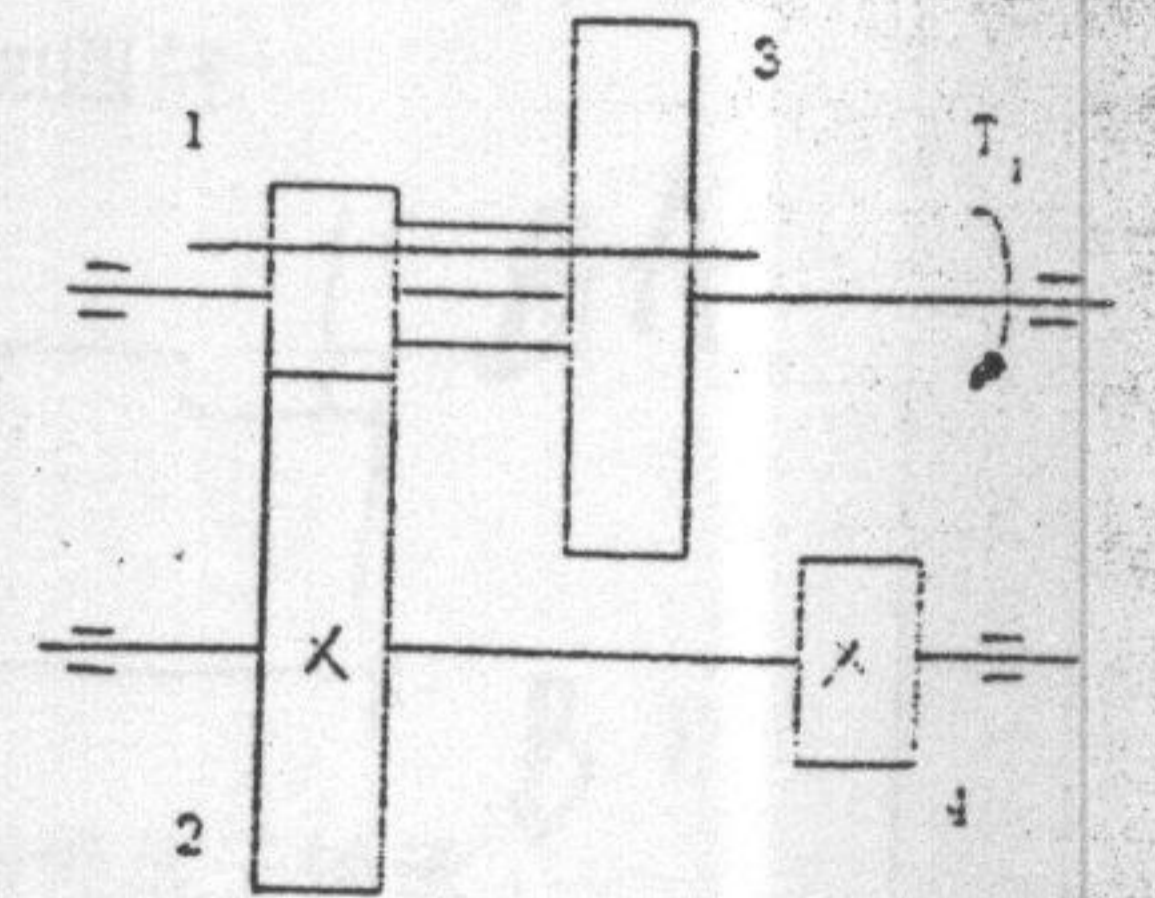
1、在图示的夹紧联接螺栓组中, 已知螺栓数目  $z=4$ , 轴的直径  $d=65\text{mm}$ , 外载荷  $R=240\text{N}$ , 外载荷作用线到轴中心距离  $L=420\text{mm}$ , 轴与毂之间的摩擦系数  $f=0.12$ , 防滑系数  $K_s=1.3$ , 螺栓材料许用拉伸应力  $[\sigma]=80\text{MPa}$ , 试确定联接螺栓的小径  $d_1$ 。(8 分)



倍  
照抄

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)

