

## 北京交通大学 2005 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: 439 机械设计

共 6 页 第 1 页

注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

## 一、填空和选择填空题 (每空 1.5 分, 共 48 分)

- 1、过盈联接的装配方法有 \_\_\_\_\_ 和温差法; 温差法中的加热法常用于配合直径 \_\_\_\_\_ 时, 冷却法常用于配合直径 \_\_\_\_\_ 时。
- 2、零件的疲劳断裂不同于一般的静力断裂, 而是与 \_\_\_\_\_ 有关的断裂。
- 3、受轴向载荷的紧螺栓联接, 其应力循环特征为 \_\_\_\_\_, 在极限应力图上按照 \_\_\_\_\_ 特征确定极限应力。
- 4、平键的截面尺寸应按 \_\_\_\_\_ 从键的标准中查取, 键的长度可参照轮毂宽度从标准中选取, 必要时应进行强度校核。
- 5、带传动的设计准则为: 在保证不打滑的前提下, 带具有一定的 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_; 当带有打滑趋势时, 满足柔韧体摩擦的欧拉公式, 试写出该公式 \_\_\_\_\_。
- 6、蜗杆传动由于 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 的原因, 其失效绝大多数发生在 \_\_\_\_\_ 的齿面上。
- 7、代号 7312AC / P4 的滚动轴承, 表示内径为 \_\_\_\_\_ mm、\_\_\_\_\_ 系列、接触角  $\alpha =$  \_\_\_\_\_ 的 \_\_\_\_\_ 轴承, \_\_\_\_\_ 级公差、\_\_\_\_\_ 组游隙。
- 8、采用轴端面作支承面的普通推力轴承, 将轴颈端面挖空的主要目的是 \_\_\_\_\_。
- 9、承受脉动循环应力的零件, 其应力循环特性为 \_\_\_\_\_ ( )  
 A.  $r=1$                       B.  $r=0$                       C.  $r=-1$                       D.  $-1 \leq r \leq 1$
- 10、仅受预紧力  $F_0$  作用的紧螺栓联接, 其螺栓的计算应力  $\sigma_{ca} = 4 \times 1.3 F_0 / \pi d_1^2$ , 将拉应力增大 30% 的原因是考虑 \_\_\_\_\_ ( )  
 A. 安装时可能产生的偏心载荷                      B. 载荷可能有波动  
 C. 拉伸和扭转的复合作用                              D. 螺栓材料的机械性能不稳定
- 11、在一般工作条件下, 齿面硬度  $\leq 350\text{HB}$  的闭式钢制齿轮传动, 主要失效形式是 \_\_\_\_\_ ( )  
 A. 轮齿疲劳折断                      B. 齿面疲劳点蚀                      C. 齿面胶合                      D. 齿面塑性变形



## 北京交通大学 2005 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: 439 机械设计

共 6 页 第 3 页

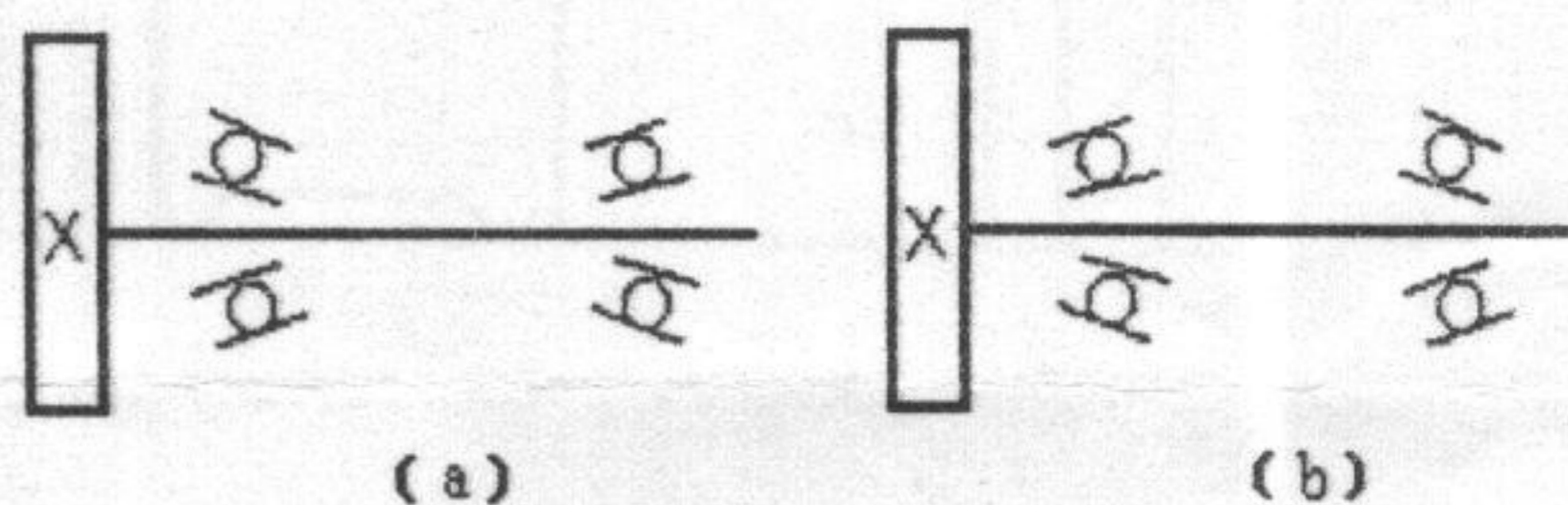
注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

### 二、简答题 (每小题 8 分, 共 32 分)

- 1、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?
- 2、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?
- 3、简述在原动机和工作机之间采用传动装置的原因。
- 4、简述螺纹牙上载荷分布不均的原因, 并说明可采取什么措施来改善这种载荷分布不均现象?

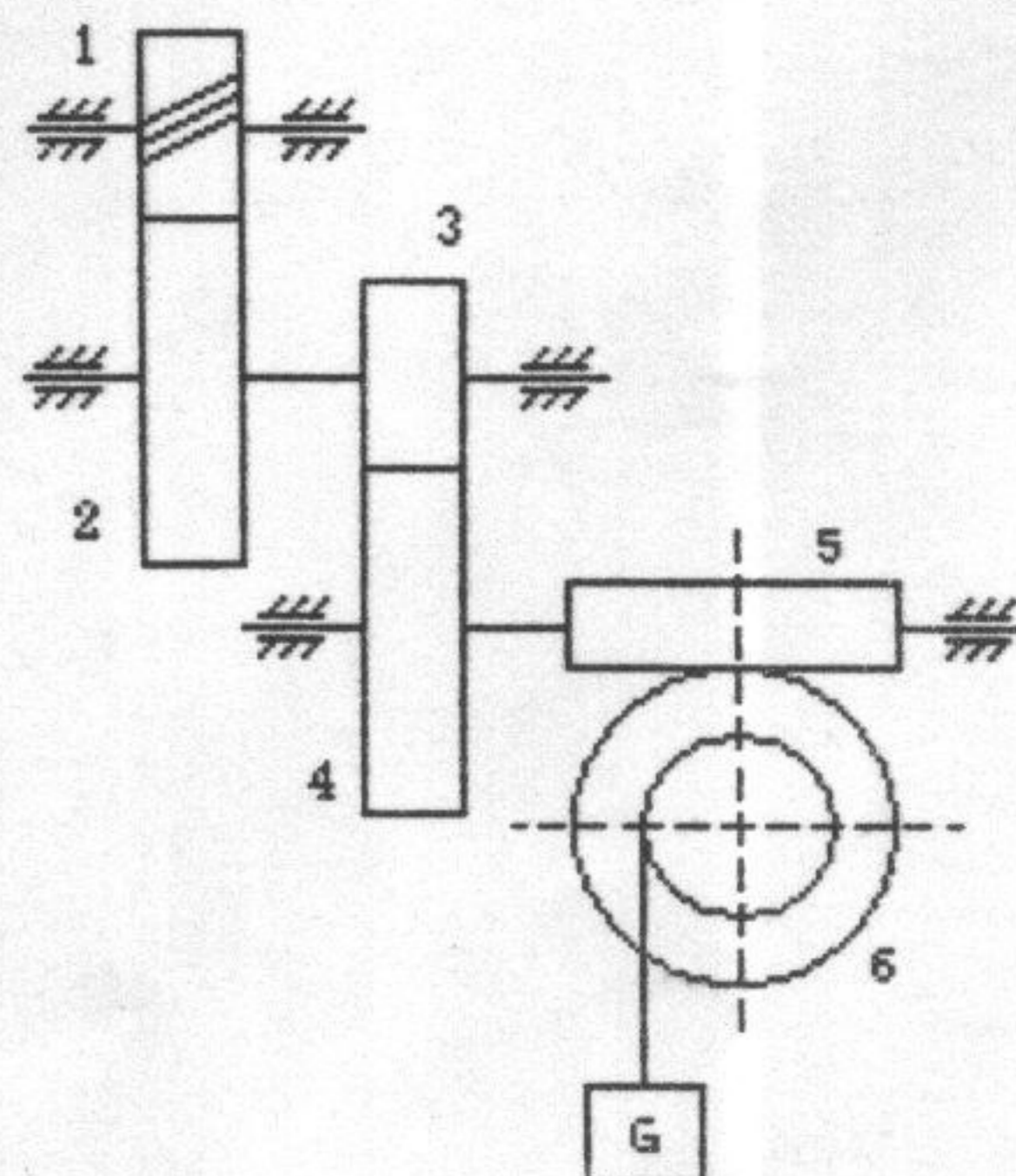
### 三、分析题 (2 小题, 共 20 分) (不要在本页的图上做, 做在单独成页的图上)

- 1、在图(a)和(b)中, 角接触球轴承分别采用反装和正装两种方式, 试从受力作用点对轴刚性的影响分析, 哪种使用方式较好? 并在图中画出受力作用点的大体位置。(7分)



- 2、如图由斜齿轮和蜗轮蜗杆组成的传动系统, 已知斜齿轮 1 为左旋, 要求重物  $G$  上升, 试分析:

- (1) 确定斜齿轮 1 的转向 (2 分);
- (2) 要求作用在同一轴上的轴向力方向相反, 试确定斜齿轮 2、3、4 和蜗杆 5、蜗轮 6 的螺旋线方向 (5 分);
- (3) 试分别标出斜齿轮 3、4 啮合点和蜗轮蜗杆啮合点上的作用力方向 (各用三个分力表示) (6 分);



## 北京交通大学 2005 年硕士研究生入学考试试卷

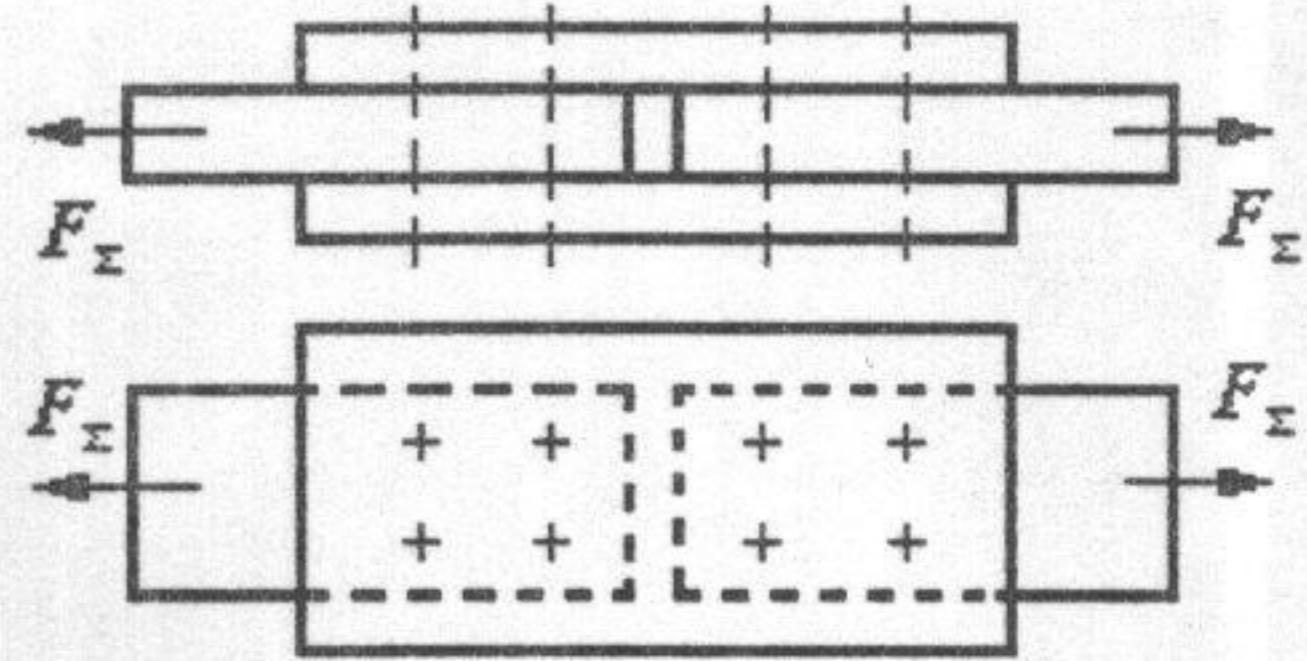
考试科目: 439 机械设计

共 6 页 第 4 页

注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

### 四、计算题 (3 小题, 共 35 分)

- 1、 (9 分) 图示为由两块钢盖板用 8 只螺栓联接的两根钢梁, 螺栓的许用应力  $[\sigma] = 90 \text{ Mpa}$ , 作用在梁上的横向载荷  $F_z = 18000 \text{ N}$ , 钢梁与盖板之间的摩擦系数  $f = 0.15$ , 取防滑系数  $K_s = 1.2$ , 试计算该联接螺栓的直径  $d_1$ .

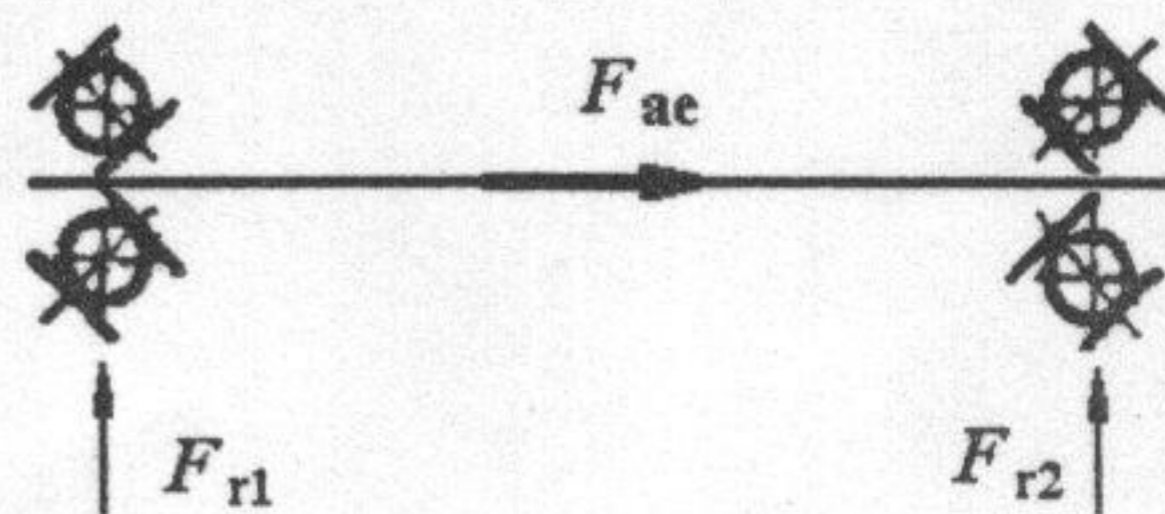


- 2、 (12 分) 一对钢制标准直齿圆柱齿轮传动:  $m = 6 \text{ mm}$ ,  $z_1 = 20$ ,  $z_2 = 80$ ,  $b = 40 \text{ mm}$ ; 为了缩小中心距, 现要改用  $m = 4 \text{ mm}$  的一对齿轮, 若工况、载荷、齿轮的齿数、材料和热处理等都不变。试求:
- (1) 为了保持原有的接触强度, 应取多大的齿轮宽度  $b$ ?
  - (2) 缩小中心距后, 大齿轮弯曲应力与小齿轮弯曲应力的比值是多少?

齿形系数 $Y_{Fa}$ 及应力校正系数 $Y_{Sa}$			参考公式
$z$	20	80	$\sigma_H = Z_E Z_H \sqrt{\frac{2KT_1}{bd_1^2} \cdot \frac{u \pm 1}{u}} \leq [\sigma_H]$ $\sigma_F = \frac{2KT_1}{bd_1 m} Y_{Fa} Y_{Sa} \leq [\sigma_F]$
$Y_{Fa}$	2.80	2.22	
$Y_{Sa}$	1.55	1.77	

- 3、 (14 分) 有用一对角接触球轴承支承的轴系, 轴承面对面安装, 已知两个轴承的径向载荷分别为  $F_{r1} = 2000 \text{ N}$ ,  $F_{r2} = 4000 \text{ N}$ , 轴上作用的轴向外载荷  $F_{ae} = 1000 \text{ N}$ ,  $f_p = 1.0$ , 轴承内部派生轴向力  $F_d$  的计算式为  $F_d = 0.7F_r$ , 判别系数为  $e = 0.68$ , 当  $F_a / F_r > e$  时,  $X = 0.41$ ,  $Y = 0.87$ ;  $F_a / F_r \leq e$  时,  $X = 1$ ,  $Y = 0$ ; 试计算:

- (1) 两个轴承的轴向载荷  $F_{a1}$ 、 $F_{a2}$ ;
- (2) 两个轴承的当量动载荷  $P_1$ 、 $P_2$ .



# 北京交通大学 2005 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: 439 机械设计

共 6 页 第 5 页

注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

## 五、结构改错题 (15 分) (不要在本页的图上做, 做在单独成页的图上)

图示为轴承面对面安装的轴系结构, 按示例①所示, 指出轴系结构中不少于 10 处的其它错误  
(注: 润滑方式、倒角和圆角不考虑)

示例: ① —— 缺少调整垫片

