

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

在 _____ 的工作条件下, 齿面硬度 $\leq 350\text{HRC}$ 的闭式钢制齿轮传动, 其主要失效形式是 _____ ()

北京交通大学 2005 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: 434 机械设计

共 6 页 第 2 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!

12、平键工作时, 主要承受 ()

- A. 拉应力和弯曲应力
- B. 剪切应力和弯曲应力
- C. 拉应力和剪切应力
- D. 挤压应力和剪切应力

13、与标准直齿圆柱齿轮齿形系数 Y_{Fa} 有关的参数是 ()

- A. 齿数 z
- B. 模数 m
- C. 工作齿宽 b
- D. 压力角 α

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. 增大蜗杆直径系数 q
- D. 增加蜗杆头数 z_1

15、带传动在工作时产生弹性滑动是由于 ()

- A. 包角 α_1 太小
- B. 初拉力 F_0 太小
- C. 紧边与松边拉力不等
- D. 传动过载

16、设计 V 带传动时, 选择小带轮基准直径 $d_1 \geq d_{\min}$, 主要目的是 ()

- A. 使传动的包角不致过小
- B. 使带的弯曲应力不致过大
- C. 增大带与带轮间的摩擦力
- D. 便于带轮的制造

17、转轴的强度计算方法是 ()

- A. 按扭转强度计算
- B. 按弯扭合成强度计算
- C. 按弯曲强度计算
- D. 按静强度计算

18、对于载荷不大、多支点的支承, 宜优先选用 ()

- A. 深沟球轴承
- B. 角接触球轴承
- C. 调心球轴承
- D. 调心滚子轴承

19、不完全液体摩擦径向滑动轴承的主要失效形式是 ()

- A. 疲劳断裂
- B. 磨损和胶合
- C. 压溃
- D. 点蚀

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

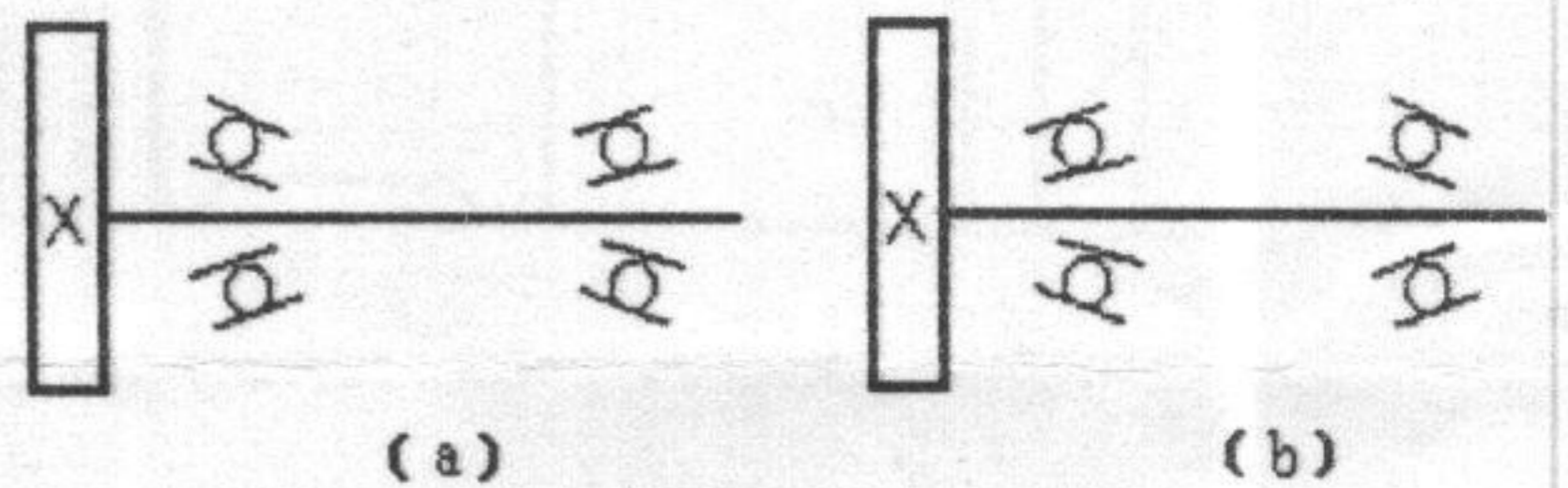
注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

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?

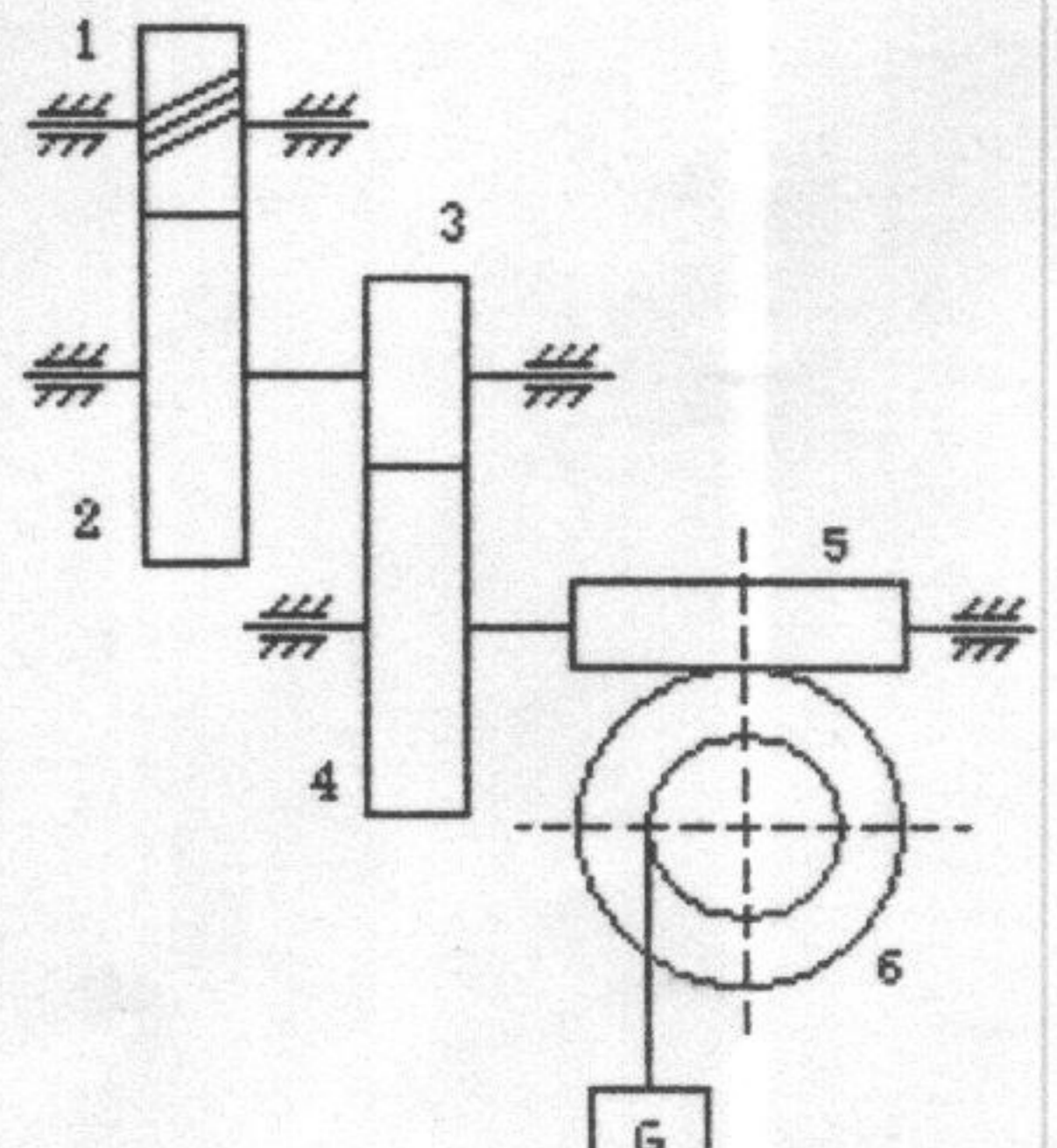
三、分析题 (2 小题, 共 20 分) (不要在本页的图上做, 做在单独成页的图上)

- 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

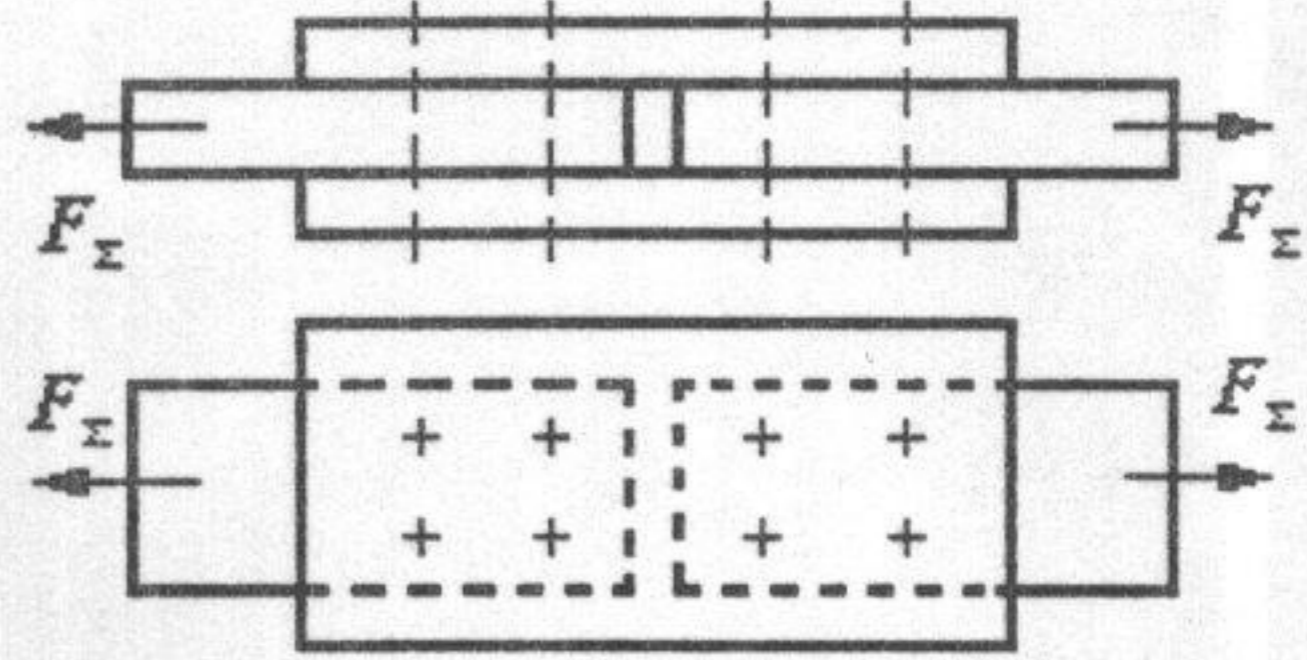
考试科目: 439 机械设计

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)

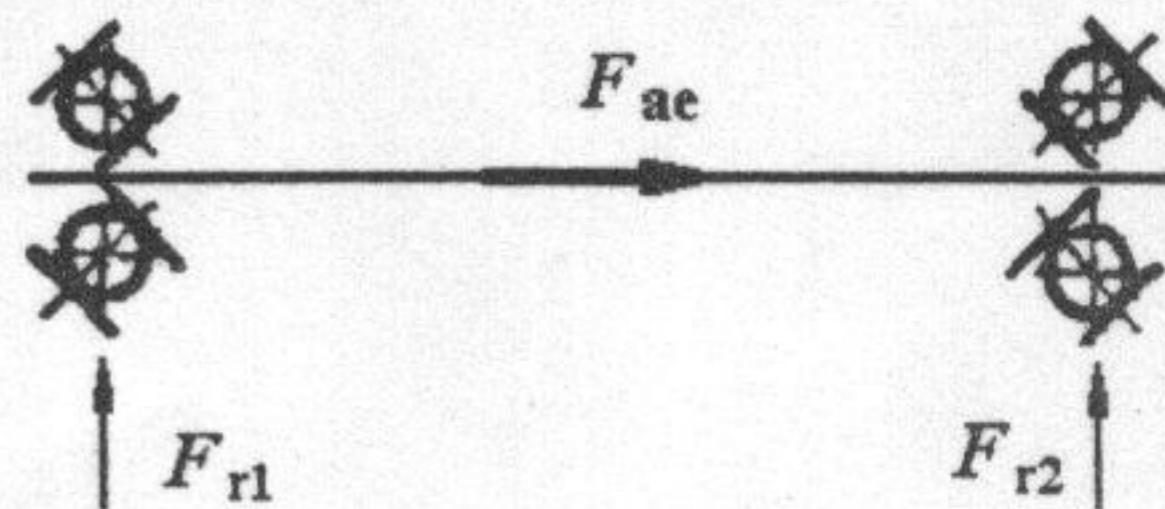
- 1、 (9 分) 图示为由两块钢盖板用 8 只螺栓联接的两根钢梁, 螺栓的许用应力 $[\sigma] = 90 \text{ Mpa}$, 作用在梁上的横向载荷 $F_z = 18000 \text{ N}$, 钢梁与盖板之间的摩擦系数 $f = 0.15$, 取防滑系数 $K_s = 1.2$, 试计算该联接螺栓的直径 d_1 .



- 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

