

中南大学

2005年研究生入学考试试题

考试科目: 机械设计

代码: 471

注意: 所有答案(含选择题、填空题、判断题、作图题等)一律答在答题纸上;
写在试题纸上或其他地点一律不给分。作图题可以在原试题图上作答,
然后将“图”撕下来贴在答题纸上相应位置。

一、选择题(30分)

1. 选择相同公称尺寸的三角形细牙螺纹和粗牙螺纹相比, 细牙螺纹_____

- A. 自锁性好, 强度低; B. 自锁性好, 强度高;
C. 自锁性差, 强度高; D. 自锁性差, 强度低

2. 由试验知, 有效应力集中, 绝对尺寸, 表面质量和表面强化只对零件的_____有影响

- A. 应力幅; B. 平均应力; C. 应力幅和平均应力

3. 零件的工作安全系数为_____

- A. 零件的极限应力比许用应力; B. 零件的工作应力比许用应力
C. 零件的极限应力比零件的工作应力; D. 零件的工作应力比零件的极限应力

4. 对于紧螺栓联接, 当螺栓的总拉力 F_2 和残余预紧力 F_1 不变, 若将螺栓由实心变成空心, 则螺栓的应力幅 σ_a 与预紧力 F_0 会发生变化_____。

- A. σ_a 增大, F_0 应适当减小; B. σ_a 增大, F_0 应适当增大;
C. σ_a 减小, F_0 应适当减小; D. σ_a 减小, F_0 应适当增大。

5. 设计键联接的主要程序是: a. 按轮毂长度选择键的长度; b. 按轴的直径选择键的剖面尺寸; c. 按使用要求选择键的类型; d. 进行必要的强度校核

- A. a→b→c→d B. b→a→c→d
C. c→b→a→d D. a→c→b→d

6. 影响过盈配合联接承载能力最为敏感的因素是配合面的_____。

- A. 直径尺寸 B. 摩擦系数 C. 过盈量 D. 表面粗糙度

7. 工作条件与型号一定的 V 形带, 其弯曲应力随小带轮直径的增大而_____。

- A. 降低; B. 增大; C. 无影响

代码: 471

A. 使链条产生初拉力, 以使链传动能传递运动和功率

B. 使链条与链轮之间产生摩擦力, 以使链传动能传递运动和功率

C. 避免链条垂度过大时产生啮合不良

D. 避免打滑

9. 圆柱齿轮传动, 当齿轮直径不变, 而减小模数时, 可以_____。

A. 提高轮齿的弯曲强度:

B. 提高轮齿的接触强度

C. 提高轮齿的静强度:

D. 改善传递的平稳性

10. 按有限寿命设计一对齿轮, 如大、小齿轮的材料相同, 热处理后表面强度也相同, 则接触疲劳破坏将发生在_____。

A. 大轮:

B. 小轮:

C. 同时:

D. 不一定

11. 蜗杆传动的传动比 i 为

$$(1) \quad i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} = \frac{Z_2}{Z_1} \quad (2) \quad i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} \quad (3) \quad i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{Z_2}{Z_1}$$

12. 对于一般传递动力的闭式蜗杆传动, 其选择蜗轮材料的主要依据是_____。

A. 齿面滑动速度 v_s ;

B. 蜗杆传动效率 η :

C. 配对蜗杆的齿面硬度:

D. 蜗杆传动的载荷大小

13. 一滑动轴承公称直径 $d = 80\text{mm}$, 相对间隙 $\varphi = 0.002$, 已知该轴承在液体摩擦状态下工作, 偏心率 $x = 0.48$, 则最小油膜厚度 $h_{\min} \approx$

A. 84Nm;

B. 42Nm;

C. 76Nm;

D. 38Nm

14. 在进行滚动轴承组合设计时,对支承跨距很长,工作温度变化很大的轴,为适应轴有较大的伸缩变形,应考虑_____。

A. 将一端轴承设计成游动的;

B. 采用内部间隙可调整的轴承;

C. 轴颈与轴承内圈采用很松的配合:

D. 将两端轴承设计成各单向固定的

15. 齿式联轴器属于_____

(1) 刚性联轴器

(2) 无弹性元件挠性联轴器

(3) 有弹性元件的挠性联轴器

二、填空题 (20 分)

1. 一个零件的磨损大致可以分为_____磨损, _____磨损和_____磨损三个阶段。
2. 润滑剂中加入添加剂的作用是_____。
3. 联接承受横向载荷, 当采用普通螺栓联接, 靠_____平衡横向载荷; 当采用铰制孔螺栓联接, 靠_____来平衡横向载荷。
4. 在螺纹联接中采用悬置螺母或环槽螺母的目的是_____。
5. 平键联接的主要失效形式有: 工作面_____ (静联接); 工作面 _____ (动联接)。个别情况下会出现键键剪断。
6. 在设计 V 带传动时, V 带的型号是根据_____和_____选取的。
7. 链轮的转速_____, 节距_____, 齿数_____, 则链传动的动载荷就越大。
8. 在斜齿圆柱齿轮设计中, 应取_____模数为标准值; 而在直齿圆锯齿轮设计中, 应取_____模数为标准值。
9. 在两轴交错角为 90° 的蜗杆传动中, 正确啮合条件是_____, _____和_____。
旋转精度将_____, 发热量将_____。

三、判断题 (20 分, 每题 2 分, 对的打√, 错的打×)

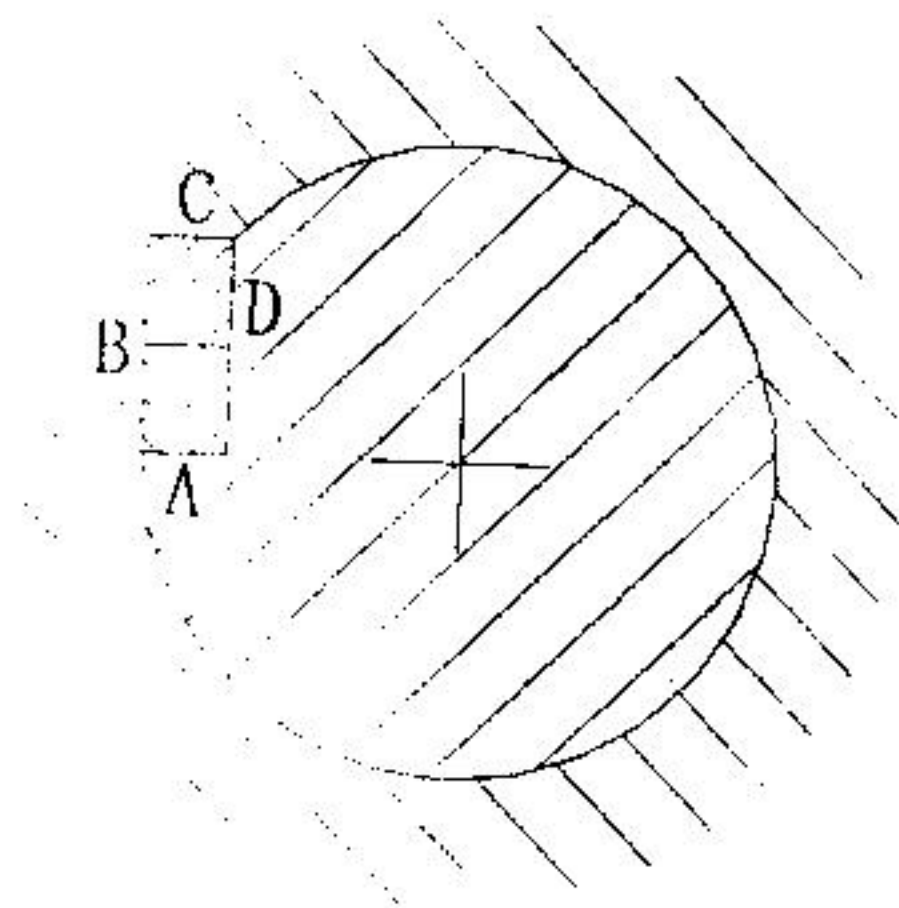
1. 润滑油的粘度与温度有关, 且粘度随温度升高而增大。 ()
2. 在有气密性要求的螺栓联接结构中, 结合面之间不用软垫片进行密封而采用密封环结构, 这主要是为了增大被联接件刚度, 从而提高螺栓的疲劳强度。 ()
3. 当带传动的传递功率过大引起打滑时, 松边拉力为零。 ()
4. 旧自行车的后链轮 (小链轮) 比前链轮 (大链轮) 容易脱链。 ()
5. 一对圆柱齿轮, 若保持中心距与齿宽不变, 减小模数, 增加齿数, 则可降低齿面接触应力, 却增加了齿根弯曲应力。 ()
6. 减速器蜗杆传动一定不会发生自锁。 ()
7. 液体动力润滑径向滑动轴承中的最小油膜厚度, 位于载荷作用线上。 ()

代码: 471

8. 滚动轴承的基本额定寿命是指一批相同的轴承的寿命的平均值。 ()
9. 离合器都是集两轴既能联接又能分离的部件。 ()
10. 用安全系数设计轴时, 为使轴安全工作, 必须使轴的安全系数 S 小于许用安全系数 $[S]$ 。 ()

四、简答题 (每题 5 分, 共 20 分)

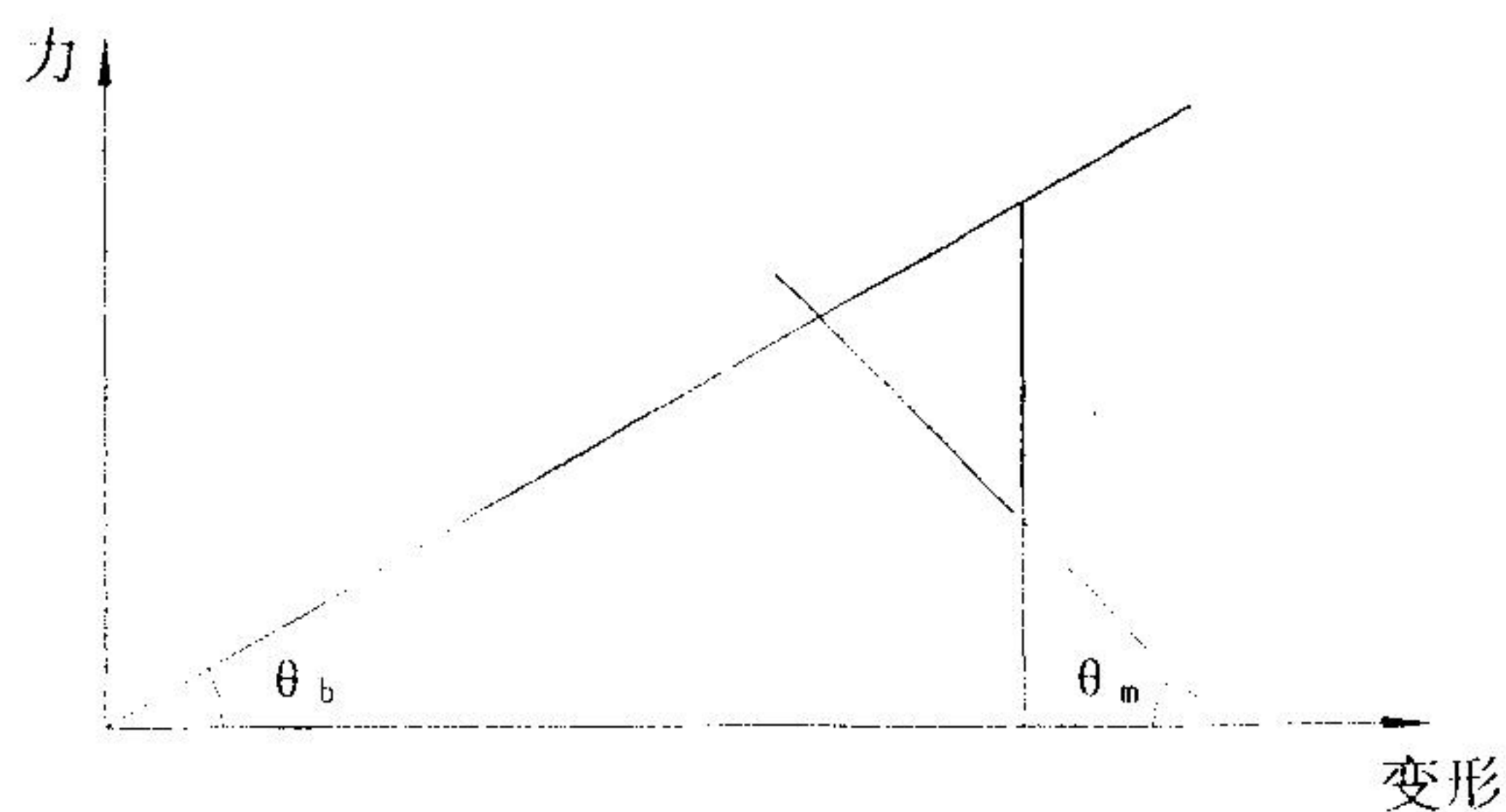
1. 如图所示为切向键联接, A、B、C 和 D 分别表示贴合面, 用力传递过程说明该切向键传递运动和动力的方向 (扭矩 T 的方向)。反方向是否可行, 否则如何处理?



2. 链轮齿数最小值和最大值的确定应考虑什么问题?
3. 螺旋传动的螺母、滑动轴承的轴瓦、螺杆传动的螺轮为什么均采用青铜材料制造? 请简要说明理由。
4. 简述在液体动压向心滑动轴承中, 外载荷 F_r , 动压力 P , 转速 n 和偏心距 e 之间的关系。

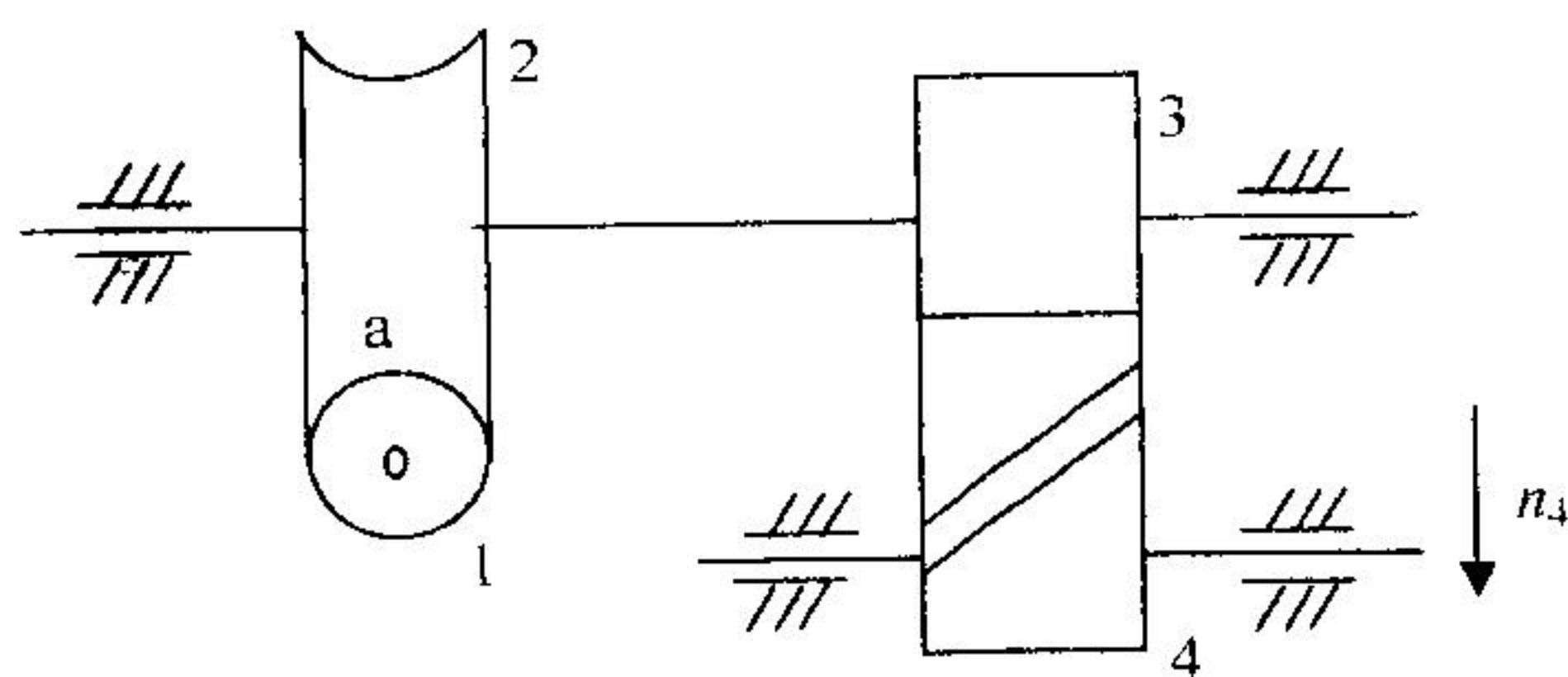
五、分析计算题 (共 60 分)

1. 图为受轴向载荷的普通螺栓联接的受力变形图, 试在图中标明工作载荷 F , 预紧力 F_0 , 残余预紧力 F_1 , 和螺栓所受的总拉力 F_2 。若 $\tan \theta_b = C_b$, $\tan \theta_m = C_m$, 试推导出 $F_0 = f(F_1, F)$ 和 $F_2 = f(F_0, F)$ 的函数关系式, 并说明为提高螺栓的疲劳强度应采取的措施。(10 分)



2. 带传动功率 $p = 5kW$, 已知 $n_1 = 400r/min$, $d_1 = 450mm$, $d_2 = 650mm$, 中心距 $a = 1500mm$, $f_v = 0.2$, 求带速 v 、包角 α (并校验之) 和有效拉力 F 及所需的预紧力 F_0 (10 分)

3. 图示为一蜗杆与斜齿轮组合轮系, 已知斜齿轮 A 的旋向与转向如图, 试求 (1) 为使中间轴的轴向力相反, 试确定蜗轮旋向及蜗杆转向。(2) 标出 a 点的各受力方向。(15 分)



4. 某传动机构由两个单列圆锥滚子轴承支承 (如图所示), 右轴承受径向载荷 $F_{r1}=4000\text{N}$, 左轴承受径向载荷 $F_{r2}=4250\text{N}$, 外加轴向力 $F_a=350\text{N}$, 方向自左至右。试计算两轴承的轴向力。 $(S=0.7F_r)$ (10 分)



5. 指出下图结构中的错误 5 处, 并提出改正措施 (在图上修改线用文字说明) (5 分)

