

vben@CNU.CN. 情告密者.

17

北京交通大学 2004 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: 机械设计

共 5 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 45 分)

1、在边界摩擦中, 润滑油中的极性分子能牢固地吸附在金属表面上而形成边界膜, 根据膜的形成原理不同可以分为 物理吸附膜、化学吸附膜、反应膜。

2、从受力角度考虑, 轴最好做成 实心 形状; 从加工工艺角度考虑, 轴最好做成 圆轴 形状; 兼顾这两种因素, 实际的轴都做成 圆轴实心。

3、斜键工作时, 通过 键的楔紧 传递外载荷, 键的 上下 面为工作面。

4、蜗杆传动中, 由于 发热量 较大, 应进行热平衡计算, 若不满足要求, 可采取 加散热片以增大散热面积, 在蜗杆端部加装风扇, 以加速空气流动

5、对两个运转中的滑动轴承进行试验, 提高转速时, 发现甲轴承摩擦阻力下降, 乙轴承摩擦阻力上升, 那么可以说甲轴承处于 不完全液体 摩擦状态, 乙轴承处于 完全液体 摩擦状态。

6、带传动中, 带承受的是 单向变 循环特征的应力, 带的寿命取决于 预紧力 和 工作载荷。

7、代号 30414B / C4 的滚动轴承, 表示内径为 70 mm、尺寸 系列、接触角 $\alpha = 40^\circ$ 的 圆锥滚子 轴承, 0 级公差、4 组游隙。

8、蜗杆传动中, 强度计算主要是针对 (B)
A 蜗杆的 B 蜗轮的 C 蜗杆和蜗轮的 D 蜗杆和蜗轮中材料强度高的

9、对于普通螺栓联接, 在拧紧螺母时, 螺栓所受的载荷是 (D)
A 拉力 B 扭矩 C 压力和扭矩 D 拉力和扭矩

10、一对相啮合圆柱齿轮的 $z_2 > z_1$ 、 $b_1 > b_2$, 其接触应力的的大小是 (C)
A $\sigma_{H1} < \sigma_{H2}$ B $\sigma_{H1} > \sigma_{H2}$ C $\sigma_{H1} = \sigma_{H2}$ D 可能相等, 也可能不等

北京交通大学 2004 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: 机械设计

共 5 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!

11、滚动轴承工作时, 滚动体的应力循环特征是

- A $r=-1$
- B $r=1$
- C $r=0$
- D $0<r<1$

C (A)

12、下列滚动轴承公差等级代号中, 等级最高的是

- A /P0
- B /P2
- C /P5
- D /P6X

P2 P4 P5 P6 P6X P0 B

13、下列联接中, 定心精度最高的是

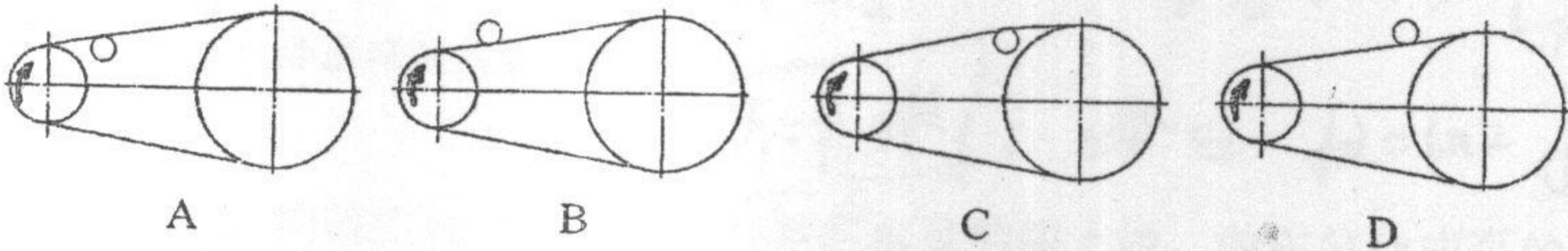
- A 花键
- B 半圆键
- C 普通平键
- D 楔键

高低 →

A

14、下列带传动张紧轮装置中, 合理的张紧轮位置为

C



15、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

- 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

D

二、简答题 (每题 7 分, 共 28 分)

1、软齿面齿轮的主要失效形式是 齿面点蚀, 其设计准则为 $\sigma_H \leq [\sigma_H]$, 而滚动轴承的主要失效形式也是 齿面点蚀, 其设计准则为寿命计算, 为什么?

轴的使用寿命与所受载荷有关, 工作载荷越大, 引起的接触应力也就越大, 因而发生点蚀破坏前所能承受的应力变化次数也就越少, 即轴承的使用寿命就越短。

2、论述螺纹牙受力不均的原因。并提出改善螺纹牙受力不均的措施。

3、试说明带传动工作时带的应力及其分布, 指出最大应力点, 并说明影响各应力的因素。

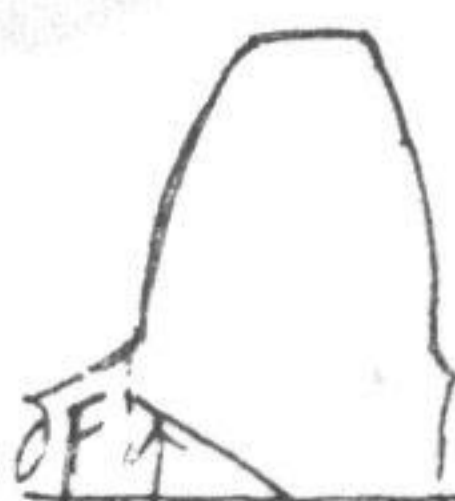
4、齿轮传动强度计算中, 载荷系数 $K = K_A K_V K_\alpha K_\beta$, 其中 K_β 为齿向载荷分布不均系数, 为

了改善齿向载荷分布不均现象, 可以采取哪些措施?

① 尽可能提高齿坯的制造精度 ② 轮齿的修形

3. 齿面 (硬齿面) 用 渗氮法和表面淬火和喷丸强化 4. 齿面修形 (修缘)

① 齿轴、轴套及支撑刚度 ② 对称配置轴承 ③ 适当限制中齿宽

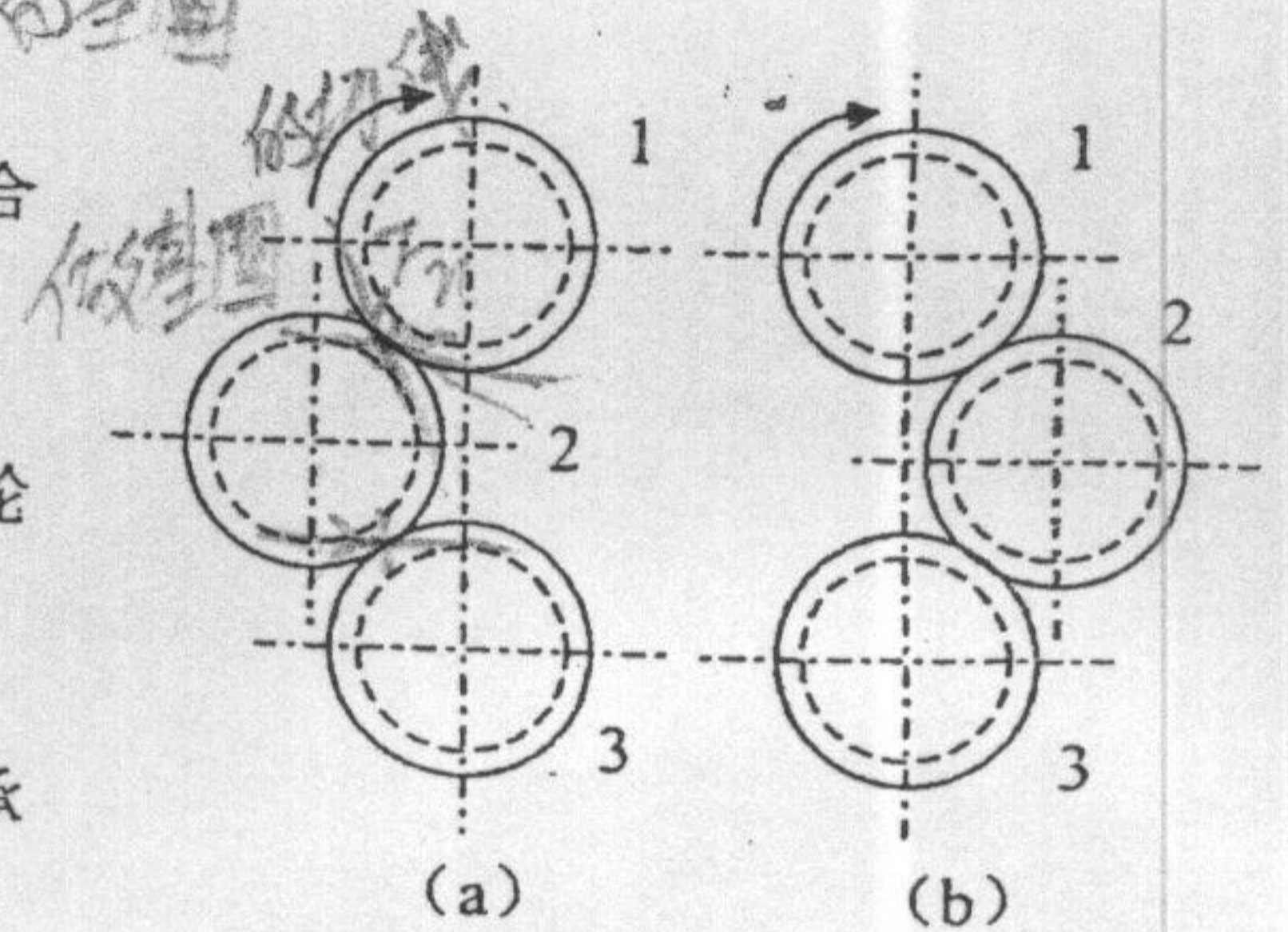


注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

三、受力分析题 (共 25 分) (需要在图上做的题, 请在单独成页的图上做)

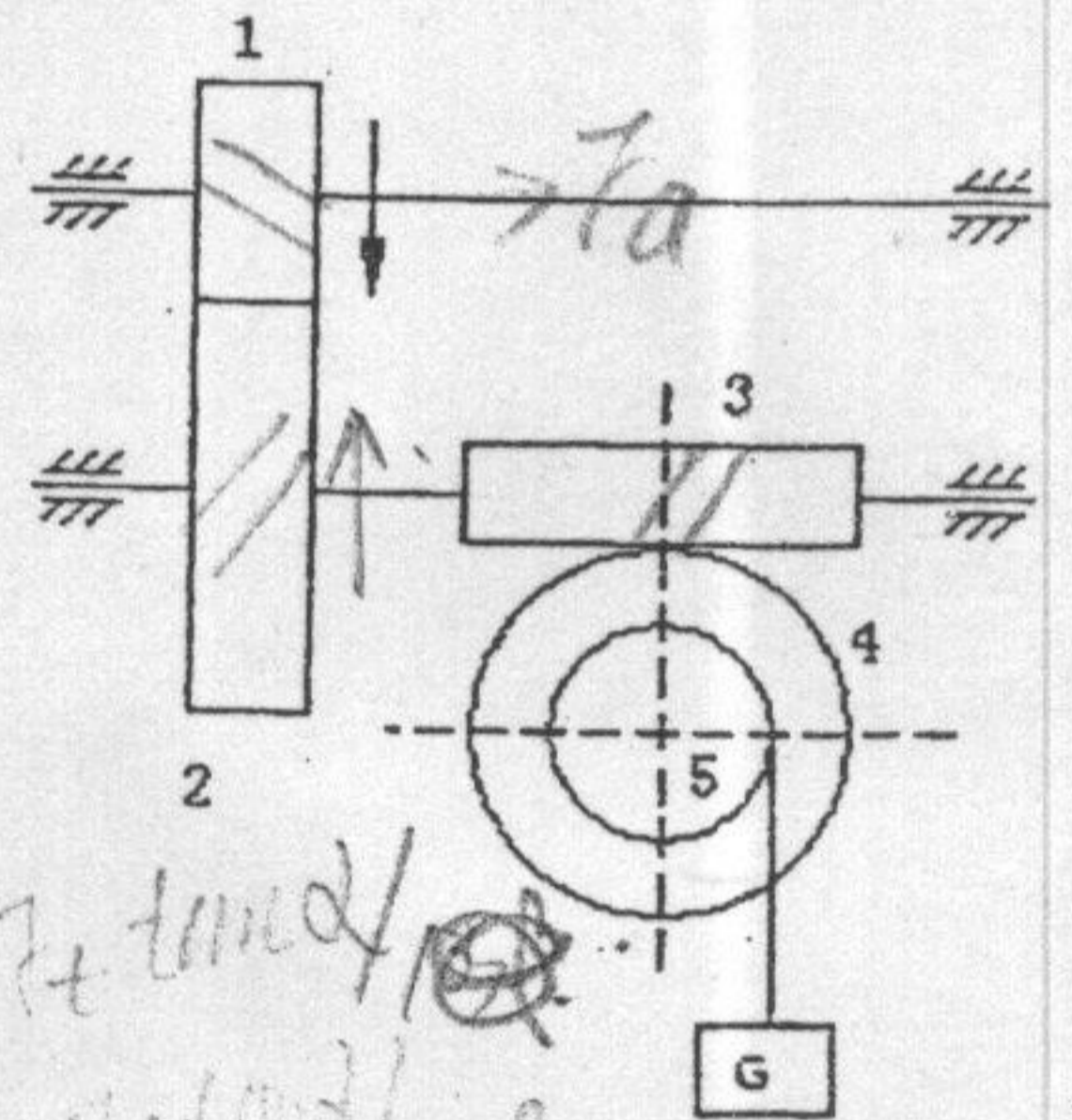
1、三个标准直齿圆柱齿轮组成的轮系, 齿轮 1 为主动, 顺时针转动, 齿轮 3 为输出 (图中的实线圆为齿轮的分度圆, 虚线圆为齿轮的基圆), 分别可以按图 (a) 和图 (b) 形式布置。若忽略摩擦力, 试: 过分度圆的一点作两基圆的切线

- (1) 在图 (a)、(b) 中, 分别画出齿轮 2 在两啮合点处所受的法向力 F_n ; (6 分)
- (2) 在图 (a)、(b) 中, 画出齿轮 2 上受力对齿轮 2 所在轴的作用力 F ; (5 分)
- (3) 哪种齿轮布置形式有利于齿轮 2 所在轴和轴承的受力? (2 分)



2、图示为 2 个斜齿轮以及蜗杆、蜗轮组成的传动装置。斜齿轮 1 为主动轮, 转动方向如图所示, 蜗轮 4 和滚筒 5 为固定联接, 为使重物 G 上升, 并使斜齿轮 2 和蜗杆 3 上的轴向力方向相反, 试判断:

- (1) 蜗杆 3、蜗轮 4 和斜齿轮 1、2 的旋向; (4 分)
- (2) 斜齿轮 1 所受的轴向力? (2 分)
- (3) 蜗杆 3 和蜗轮 4 啮合点的受力。 (6 分)



四、计算题 (3 题, 共 37 分)

1、图示轴用一对反向安装的圆锥滚子轴承支承, 轴上所受的力 $F_r=3000\text{N}$ 、 $F_{ac}=500\text{N}$, 径向力距两轴承支点的距离 $L_1=100\text{mm}$ 、 $L_2=200\text{mm}$ 。试求轴承 I 和 II 所受的轴向力 F_{a1} 和 F_{a2} 。(注: 轴承产生派生轴向力等于所受径向载荷的 0.4 倍)。(14 分)

