

华侨大学 2010 年硕士研究生入学考试专业课试卷 (A)

(答案必须写在答题纸上)

招生专业 机械制造及其自动化、机械电子工程、机械设计及其理论、车辆工程、机械工程

科目名称 机械设计 科目代码 849

一、填空 (每空 1 分, 共 20 分)

1. 为改善润滑油在某些方面的性能, 在润滑油中加入的各种具有独特性能的化学合成物即为 (①)。
2. 在正常润滑的条件下, 链传动一般在高速时容易发生 (②) 失效, 而在低速时容易发生 (③) 失效。
3. 在一般机械中的圆柱齿轮传动, 往往使小齿轮齿宽 b_1 (④) 大齿轮齿宽 b_2 ; 在计算齿轮强度时, 工作齿宽 b 应取 (⑤)。
4. 对于普通平键, 考虑到载荷分布的不均匀性, 双键联接的强度按 (⑥) 个键计算。
5. 正是由于 (⑦) 现象, 使带传动的传动比不准确。带传动的主要失效形式为 (⑧) 和 (⑨)。
6. 蜗杆传动的主要缺点是齿面间的 (⑩) 很大, 因此导致传动的 (⑪) 较低、温升较高。
7. 齿轮轮齿的失效可能因为 (⑫) 不足而导致轮齿折断, 也可能因为 (⑬) 不足而导致齿面过度磨损或者塑性变形。
8. 滚动轴承内圈与轴的配合采用 (⑭), 外圈与孔的配合采用 (⑮)。
9. 选择蜗杆传动的润滑油时, 通常在环境温度较 (⑯) 时, 选用粘度值较大的润滑油; 当转速较高时, 可选用粘度值较 (⑰) 的润滑油。
10. 不随时间变化的应力称为 (⑱), 随时间变化的应力称为 (⑲), 具有周期性的变应力称为 (⑳)。

二、判断题 (每小题 1 分, 共 10 分) (正确的打 “√”, 错误的打 “×”)

1. 十字滑块联轴器中的所有元件都是刚性元件, 因此属于刚性联轴器。 ()
2. 链传动中, 当主动链轮匀速运转时, 链速是变化的。 ()
3. 限制混合摩擦滑动轴承的 pv 值就是限制轴承的温升。 ()
4. 带传动的小轮包角越大, 承载能力越大。 ()
5. 闭式齿轮传动皆须首先按齿面接触强度进行设计计算, 确定传动的几何尺寸, 然后校核齿根弯曲疲劳强度。 ()
6. 由于链传动不需要张紧力, 故作用在轴上的载荷较小。 ()
7. 高速轻载液体摩擦动压滑动轴承, 润滑油粘度不应选得太高。 ()
8. 楔键只能用于单向传动, 双向传动时, 必须采用两个楔键。 ()

招生专业 机械制造及其自动化、机械电子工程、机械设计及其理论、车辆工程、机械工程

科目名称 机械设计 科目代码 849

9. 带传动往往放在高速级, 这是因为它可以传递较大的转矩。 ()
10. 受轴向载荷的普通螺栓联接, 适当增大预紧力能提高螺栓的抗疲劳强度。 ()

三、选择题 (每小题 2 分, 共 20 分)

- 带传动产生弹性滑动的原因是由于 ()。
 - 带不是绝对挠性体
 - 带轮间的摩擦系数偏低
 - 带绕过带轮时产生离心力
 - 带的紧边与松边拉力不等
- 直齿圆柱齿轮传动, 当齿轮直径不变, 而减小模数增加齿数时, 则 ()。
 - 提高了轮齿的弯曲强度
 - 提高了齿面的接触强度
 - 降低了轮齿的弯曲强度
 - 降低了齿面的接触强度
- 中等冲击载荷、支承刚度较差、速度较高的两轴之间宜选用 ()。
 - 弹性柱销联轴器
 - 凸缘联轴器
 - 十字滑块联轴器
 - 万向联轴器
- 带传动工作时, 设小带轮为主动轮, 则带的最大应力发生在带 ()。
 - 进入大带轮处
 - 离开大带轮处
 - 进入小带轮处
 - 离开小带轮处
- 在蜗杆传动设计中, 除规定模数标准化外, 还规定蜗杆直径 d_1 取标准, 其目的是 ()。
 - 限制加工蜗杆的刀具数量
 - 限制加工蜗轮的刀具数量并便于刀具的标准化
 - 为了装配方便
 - 为了提高加工精度
- 螺纹联接防松的根本问题在于 ()。
 - 增加螺纹联接的轴向力
 - 增加螺纹联接的横向力
 - 防止螺纹副的相对转动
 - 增加螺纹联接的刚度
- 为联接承受横向工作载荷的两块薄钢板, 一般采用的螺纹联接类型应是 ()。
 - 螺栓联接
 - 双头螺柱联接
 - 螺钉联接
 - 紧定螺钉联接
- 齿面硬度 $HB \leq 350HBS$ 的闭式钢制齿轮传动中, 主要失效形式为 ()。
 - 齿面磨损
 - 齿面点蚀
 - 齿面胶合
 - 轮齿折断
- 链传动中, 链节数取偶数, 链轮齿数取奇数, 最好互为质数, 其原因是 ()。
 - 链条与链轮轮齿磨损均匀
 - 工作平稳;
 - 避免采用过渡链节;
 - 具有抗冲击力。

招生专业 机械制造及其自动化、机械电子工程、机械设计及其理论、车辆工程、机械工程

科目名称 机械设计 科目代码 849

10、对于温度变化不大的短轴，考虑结构简单，轴承部件的轴向固定方式宜采用（ ）。

- A. 两端固定 B. 两端游动
C. 一端固定一端游动 D. A, B, C 均可以

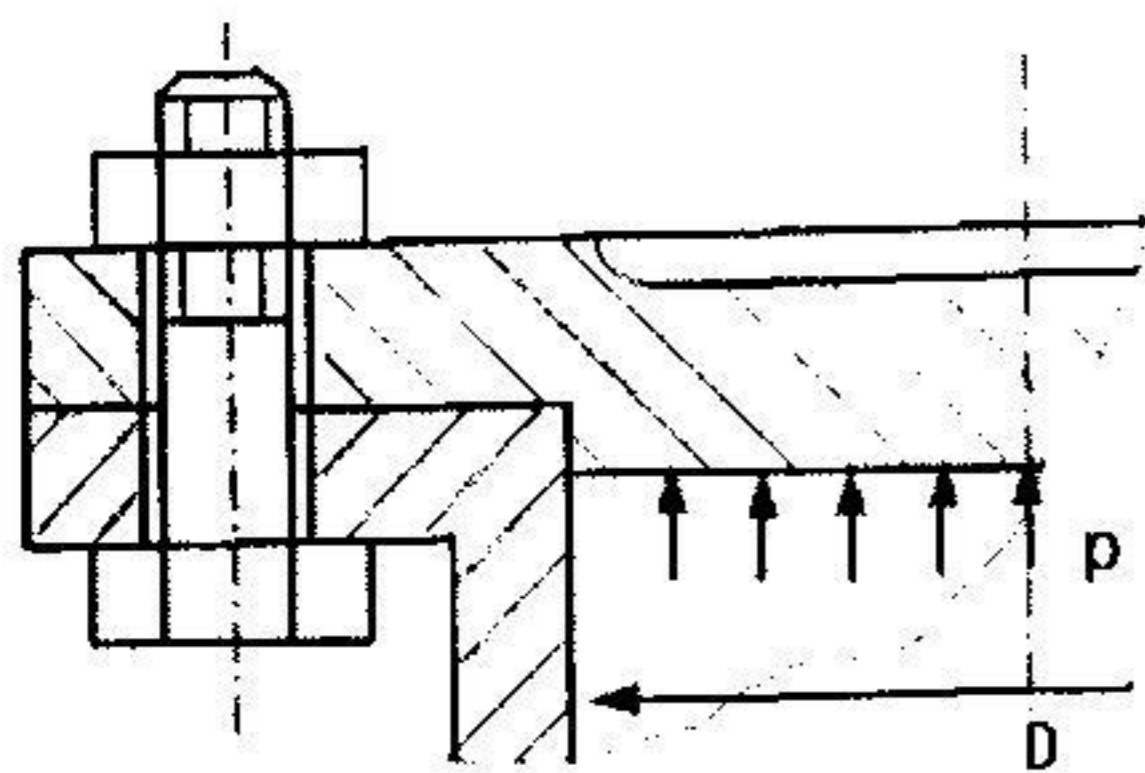
四、简答题（每小题 6 分，共 30 分）

1. 简述为什么开式齿轮传动一般不会出现点蚀现象？
2. 什么是螺纹的大径、中径和小径？各有什么用处？
3. 解释名词：滚动轴承的寿命；滚动轴承的基本额定动载荷。
4. 带传动为什么要定期张紧？有哪些张紧方法？
5. 什么是联轴器？什么是离合器？两者有什么不同？

五、分析计算题（分 4 小题，共 56 分）。

1. 一压力容器盖螺栓组连接如图所示，已知容器内径 $D=250\text{mm}$ ，内装具有一定压强的液体，沿凸缘圆周均匀分布 12 个 M16 ($d_1=13.835\text{mm}$) 的普通螺栓，螺栓材料的许用拉应力 $[\sigma]=180\text{MPa}$ ，螺栓的相对刚度 $c_b/(c_b+c_m)=0.5$ ，按紧密性要求，剩余预紧力 $F_1=1.8F$ ， F 为螺栓的轴向工作载荷。试计算：该螺栓组连接允许容器内的液体最大压强 p_{\max} 及每个螺栓连接所需的预紧力 F_0 。

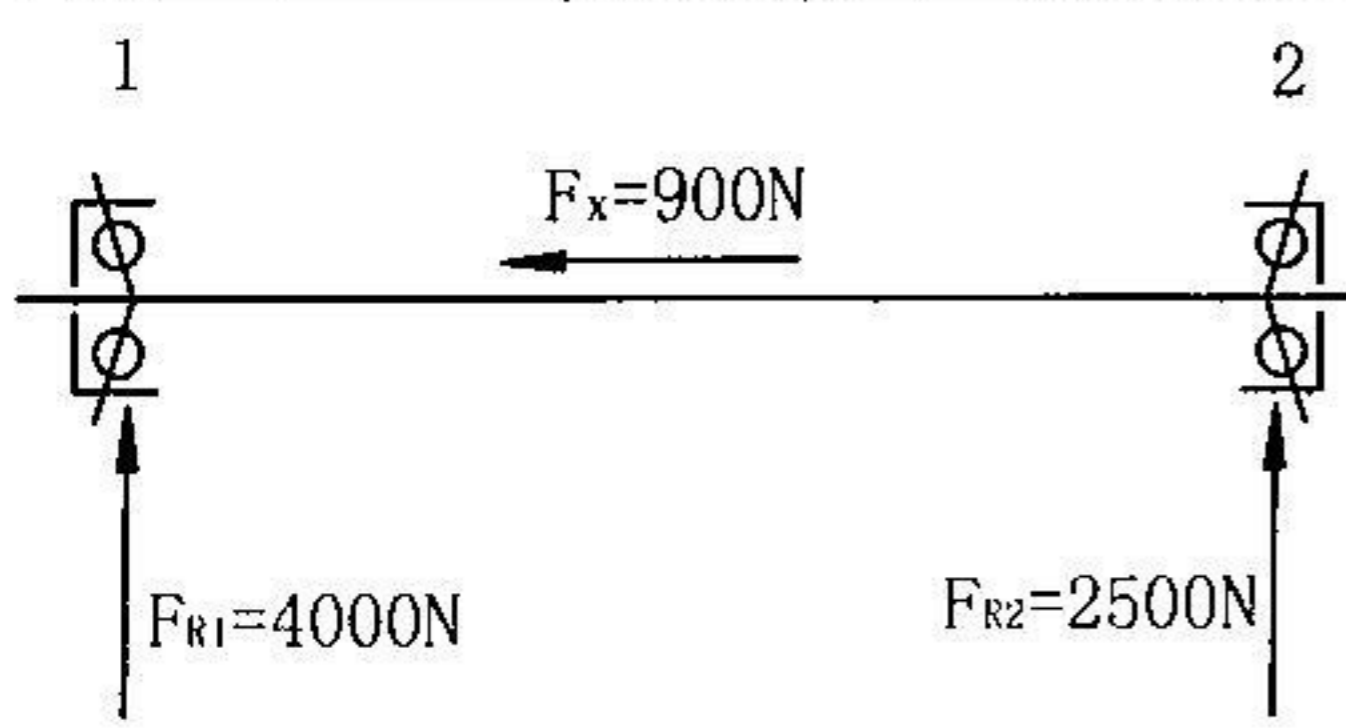
(10 分)



2. 单根 V 带传动的张紧力 $F_0=354\text{N}$ ，主动带轮（小轮）的基准直径 $d_{d1}=160\text{mm}$ ，转速 $n_1=1500\text{r/min}$ ，小带轮包角 $\alpha=150^\circ$ ，V 带与带轮间当量摩擦系数 $f_v=0.485$ ，求：(1) V 带紧边、松边的拉力 F_1, F_2 ；(2) V 带能传递的最大圆周力 F_{ec} 和最大功率 P_{ec} 。(12 分)
3. 某轴用一对同型号角接触球轴承支承，受力情况如图所示。已知：内部轴向力 $F_S=0.68F_R$ ， $e=0.68$ ， $f_p=1$ ，当 $\frac{F_A}{F_R} \leq e$ 时， $X=1, Y=0$ ；当 $\frac{F_A}{F_R} > e$ 时， $X=0.41, Y=0.87$ 。求：(18 分)

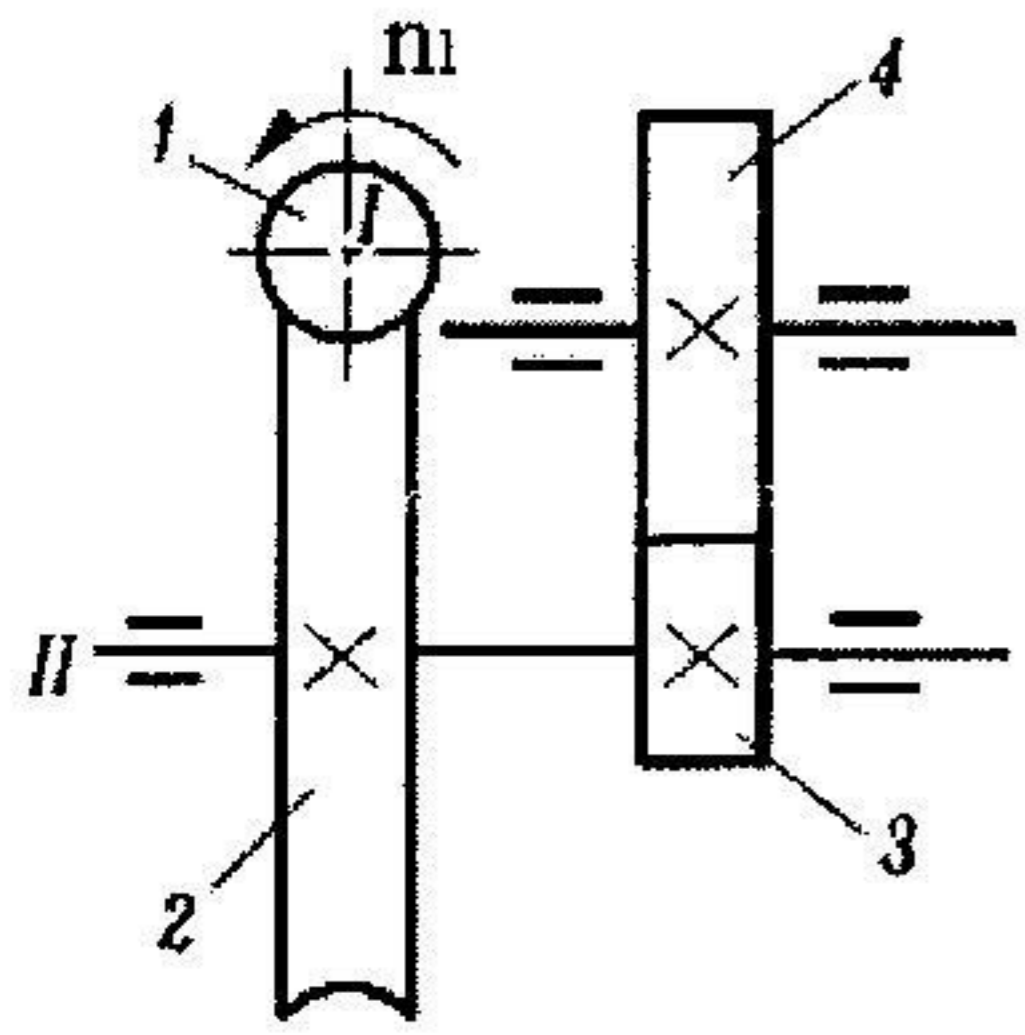
- (1) 两个轴承的当量动载荷；
- (2) 问哪个轴承的寿命低？

招生专业 机械制造及其自动化、机械电子工程、机械设计及其理论、车辆工程、机械工程
 科目名称 机械设计 科目代码 849



4. 图示传动中，蜗杆传动为标准传动： $m_1 = 5\text{mm}$ ， $d_1 = 50\text{mm}$ ， $z_1 = 3$ （右旋）， $z_2 = 40$ ；标准斜齿轮传动： $m_3 = 5\text{mm}$ ， $z_3 = 20$ ， $z_4 = 50$ ，要求使轴 II 的轴向力相互抵消，不计摩擦，蜗杆主动，试求下列问题：（16分）

- (1) 在图中标出蜗轮、蜗杆所受的各个作用分力；
- (2) 在图中标出轴 2 的转速方向、斜齿轮 3、4 的螺旋线方向。
- (3) 求螺旋角 β 的大小。（斜齿轮 3 的轴向力： $F_{a3} = F_{t3} \tan \beta$ ）



六、结构题（本题 14 分，找出并改正错误一处得 2 分，最高得 14 分）

下图为斜齿轮、轴、轴承组合结构图。齿轮用油润滑，轴承用脂润滑，指出该设计的错误。要求：

1. 在图中用序号标注设计错误处，相同类型的错误只能算一处；
2. 在图下方的空白处标注序号，按序号列出错误，并提出修改建议；
3. 不必在图中直接改正。

