

青岛科技大学 2006 年研究生入学考试试卷 A

考试科目： 机械设计（答案全部写在答题纸上）

一、是非题：正确的写“T”，错误的写“F” (每小题 1.5 分，共 15 分)

1. 按基本额定动载荷选定的滚动轴承，在预定的使用期内，其失效概率为 5%。 ()
2. 在一定转速下，要减轻链传动的运动不均匀性和动载荷，应减小链条节距、增加链轮齿数。()
3. 一般情况下，链传动的多边形效应只能减小，不能消除。()
4. 受轴向载荷的紧螺栓联接的螺栓，所受的总拉力是预紧力与工作拉力之和。()
5. 闭式蜗杆传动的主要失效形式是磨损。()
6. 双速电机带动 V 带传动，设传递功率一定，则 V 带应按速度低的情况进行设计。()
7. 同时受转矩和弯矩的轴称为心轴。()
8. 若阶梯轴过渡圆角的半径为 r ，轴上与之相配零件的倒角为 $C \times 45^\circ$ ，轴肩高为 h ，则要求：
 $h > C > r$ 。()
9. 只要螺纹副具有自锁性，即螺纹升角小于当量摩擦角，则在任何情况下都无需考虑防松。()
10. 多级齿轮减速器，高速轴总是比低速轴的直径小。()

二、选择填空(每小题 3 分，共 30 分)

1. 轴的结构设计中，_____是为了减小应力集中。
A. 越程槽 B. 退刀槽
C. 导锥 D. 凹切圆角
2. 与整体式相比，剖分式滑动轴承结构具有_____的优点。
A. 结构简单 B. 调心性好
C. 安装方便 D. 强度高
3. 蜗杆传动的喷油润滑方式适合于_____的情况。
A. 高粘度润滑油 B. 高圆周速度
C. 重载 D. 蜗杆下置
4. 润滑条件相同时，以下四种精度和内径相同的滚动轴承中_____的极限转速最高。
A. 推力球轴承 B. 圆锥滚子轴承
C. 角接触球轴承 D. 圆柱滚子轴承
5. 被联接件受横向外力作用时，如果采用铰制孔用螺栓联接，其失效主要是_____。
A. 螺纹处拉断 B. 螺纹处拉、扭断裂
C. 螺纹根部弯曲断裂
D. 螺栓杆剪断或螺栓或被联接件挤压压溃
6. 齿轮传动的载荷系数中，动载荷系数 K_v 的大小主要与_____有关。
A. 圆周速度 B. 齿轮模数

- C. 端面重合度 D. 轮齿宽度
7. 一般来说, 下述机械传动效率自高到低的顺序是_____。
- A. 链传动、蜗杆传动、带传动 B. 带传动、蜗杆传动、链传动
- C. 链传动、带传动、蜗杆传动 D. 蜗杆传动、链传动、带传动
8. 某滚动轴承支承应用于温度较高, 跨距较大的场合, 该轴的轴系结构应该是_____。
- A. 一支点双向固定, 另一端支点游动 B. 双支点各单向固定 C. 两端游动支承
9. 带传动的设计准则是_____。
- A. 使带的滑动率小于 2% B. 在保证不打滑的条件下具有一定的疲劳寿命
- C. 使带的最大应力小于许用应力
10. 设平键联接原来传递的最大转矩为 T , 现在欲增为 $1.5T$, 则应_____。
- A. 安装一对平键 B. 将键宽增大到 1.5 倍
- C. 将键高增大到 1.5 倍 D. 将轴直径增大到 1.5 倍

三、简答题 (30 分)

1. (7 分) 在载荷为翻转力矩的螺栓组中, 离翻转轴线远的螺栓比近的螺栓受力大, 但是在结构设计中普通螺栓的布置却应尽量远离翻转轴线, 为什么?
2. (8 分) 简要说明轴的机构设计中提高轴的疲劳强度的措施。
3. (9 分) 欲设计一对标准直齿圆柱齿轮传动, 有两种方案, 各参数如下表, 试分析这两种方案对齿根弯曲强度、齿面接触强度、抗胶合能力和成本等方面的影响。

方案	m (mm)	α ($^{\circ}$)	Z_1	Z_2	b (mm)
I	4	20	20	40	80
II	2	20	40	80	80

4. (6 分) 在带传动中, 影响能传递的最大有效圆周力的因素有哪些? (要求答出 3 种因素) 其关系如何?

四、分析题 (20 分)

1. (10 分) 液体动压径向滑动轴承, 开有周向油槽 (如图 1), 试画出轴承的径向及轴向油膜压力分布曲线, 并标出轴的转向和最小油膜厚度的位置。

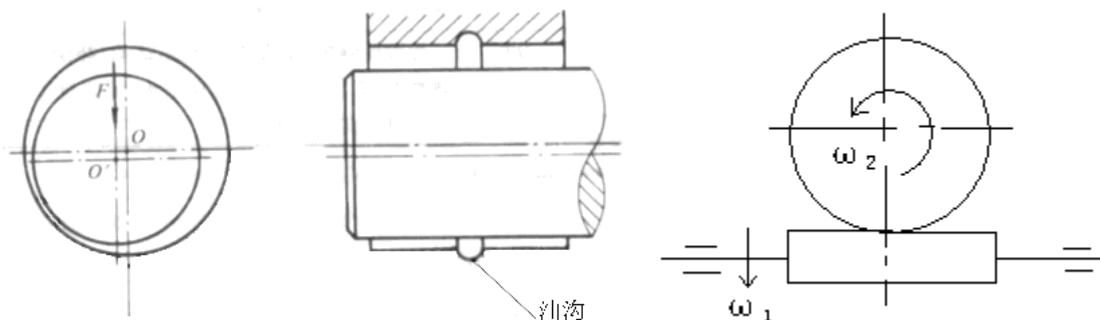


图 1

图 2

2. (10 分) 已知蜗杆、蜗轮的转动方向如图 2 所示, 试确定: 这对蜗杆、蜗轮的螺旋线方向, 并画出作用在啮合处的三对分力方向。

五、计算题 (45 分)

1. (10 分) 一受轴向工作载荷的紧螺栓联接, 已知预紧力 $F_0=10000\text{N}$, 螺栓刚度系数 $c_b=0.2$, 被联接件刚度系数 $c_m=0.8$ 。因联接有密封要求, 应使残余预紧力 $F_1=1.2F$, 这里 F 为联接所受的轴向工作载荷。试确定该联接所能承受的最大工作载荷 F , 并确定该螺栓所受的总轴向载荷。

2. (7 分) 有一非液体润滑的径向滑动轴承, 宽径比 $B/d=1.5$, 轴径 $d=100\text{mm}$, 若轴承材料的许用值 $[p]=5\text{MPa}$, $[pv]=10\text{MPa}\cdot\text{m/s}$, $[v]=3\text{m/s}$, 轴的转速 $n=500\text{r/min}$ 。计算该轴允许承受的最大载荷。

3. (10 分) 图 3 所示轴系用两个 7308 型轴承支承, 已知圆锥齿轮上的轴向力 $F_{A1}=500\text{N}$, 斜齿圆柱齿轮上的轴向力 $F_{A2}=1200\text{N}$, 求得两轴承的径向载荷 $F_{r1}=1800\text{N}$, $F_{r2}=2000\text{N}$, 轴系转速 $n_1=750\text{r/min}$, 预期寿命 $L_h=7200\text{h}$, 载荷系数 $f_p=1.1$ 。试确定:

(1) 指出轴承代号的意义 (类型、系列、内径尺寸、精度等级); (4 分)

(2) 求轴承 1、2 的当量动载荷。 (6 分)

(附: 70000B 型轴承, 派生轴向力 $F_d = F_r$; $e=1.14$, $F_a/F_r > e$ 时 $X=0.35, Y=0.57$;

$F_a/F_r \leq e$ 时 $X=1, Y=0$)

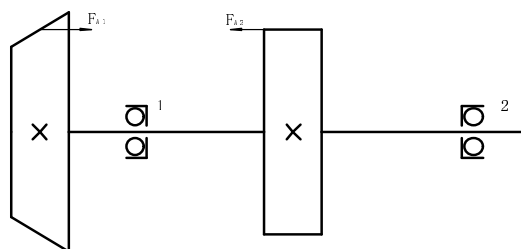


图 3

4. (18 分) 一单级标准直齿圆柱齿轮减速器, 已知齿轮模数 $m=4\text{mm}$, 大小齿轮的齿数为 $Z_1=24, Z_2=50$, 许用弯曲应力: $[\sigma_{F1}]=320\text{MPa}$, $[\sigma_{F2}]=300\text{MPa}$, 试问:

(1) 哪个齿轮的弯曲强度高? (4 分)

(2) 若算得小齿轮的齿根弯曲应力 $\sigma_{F1}=310\text{MPa}$, 判断两个齿轮的疲劳弯曲强度是否足

够？ (6 分)

(3) 若齿宽系数 $\phi_d = 1.0$ ，载荷系数 $K = 1.5$ ，求由弯曲疲劳强度决定的能传递的最大转矩。
附：

Z	24	50
Y_{Fa}	2.65	2.32
Y_{Sa}	1.58	1.70

$$\sigma_F = \frac{2KTY_{Fa}Y_{Sa}}{\phi_d m^3 z_1^2} \leq [\sigma_F] \quad \text{MPa}$$

六、(10 分) 试绘出两被联接件用普通螺栓联接的结构草图 (包括螺栓、螺母、弹簧垫片、被联接件的装配图)。