

# 浙 江 大 学

## 二〇〇六年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目           机械设计基础           编号           439          

**注意：答案必须写在答题纸上，写在试卷或草稿纸上均无效。**

### 一、单选题（每小题 2 分，共 30 分）

- 外型复杂、尺寸较大、大批量生产的机件宜采用 \_\_\_\_ 毛坯。  
A) 铸造 B) 锻造 C) 焊接
- 某平面机构共有 5 个低副，1 个高副，机构的自由度为 1，该机构具有 \_\_\_\_ 活动构件。  
A) 0 个 B) 3 个 C) 4 个 D) 5 个
- 使用飞轮可以 \_\_\_\_ 机械的周期性速度波动。  
A) 消除 B) 减轻 C) 消除或减轻
- 达到动平衡的回转件 \_\_\_\_ 是静平衡。  
A) 一定 B) 不一定 C) 有可能 D) 不可能
- 在一般情况下，圆柱拉伸和压缩螺旋弹簧的刚度与 \_\_\_\_ 无关。  
A) 簧丝直径 B) 旋绕比 C) 圈数 D) 作用载荷
- 在单向间歇运动机构中 \_\_\_\_ 机构的间歇回转角可以在较大范围内调节。  
A) 棘轮 B) 槽轮 C) 不完全齿轮
- \_\_\_\_ 圆柱螺旋弹簧的刚度将减小。  
A) 增大弹簧中径 B) 减小弹簧中径 C) 减少弹簧圈数 D) 增加簧丝直径
- 在一定转速下，要减轻链传动的速度不均匀性和动载荷，应 \_\_\_\_。  
A) 增大链条的节距和链轮齿数 B) 增大链条的节距，减少链轮齿数  
C) 减少链条的节距和链轮齿数 D) 减少链条的节距，增大链轮齿数
- V 带传动工作时产生弹性滑动的原因是 \_\_\_\_。  
A) 带与带轮间摩擦系数小 B) 外载荷过大  
C) 带的弹性且紧边与松边有拉力差 D) 初拉力过小
- 正变位齿轮的分度圆齿厚 \_\_\_\_ 标准齿轮的分度圆齿厚。  
A) 大于 B) 小于 C) 等于
- 温度升高时，润滑油的粘度 \_\_\_\_。  
A) 随之升高 B) 随之降低 C) 保持不变 D) 可能升高也可能降低

12. 在载荷具有冲击、振动, 且轴的转速较高, 刚度较小时, 一般应选用 \_\_\_ 联轴器。  
A) 刚性固定式 B) 刚性可移式 C) 弹性 D) 安全
13. 联轴器和离合器的主要作用是 \_\_\_。  
A) 缓冲、减震 B) 传递运动和动力 C) 防止机器过载 D) 补偿两轴的偏差
14. 调质处理的 45 号钢制轴, 验算刚度时发现不足, 合理的改进方法是 \_\_\_。  
A) 改用合金钢 B) 改变热处理方法 C) 加大直径
15. 蜗杆传动中, 设蜗杆头数  $z_1$ , 分度圆直径  $d_1$ , 蜗轮齿数  $z_2$ , 分度圆直径  $d_2$ , 传动效率为  $\eta$ , 则蜗杆轴上所受力矩  $T_1$  与蜗轮轴上所受力矩  $T_2$  之间关系为 \_\_\_。  
A)  $T_2 = T_1 \eta d_2/d_1$  B)  $T_2 = T_1 \eta z_2/z_1$  C)  $\eta T_2 = T_1 z_2/z_1$

## 二、计算题 (共 20 分)

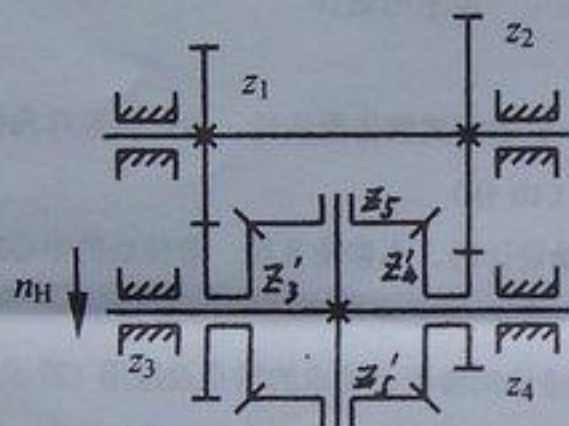


图 1

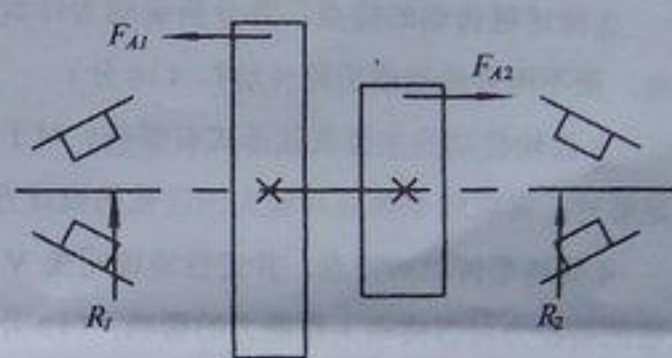


图 2

1. 如图 1 所示的轮系, 已知  $z_1=z_3=30$ ;  $z_2=40$ ;  $z_4=20$ ; 并且  $n_H=300\text{rpm}$ 。求:  $n_3$ 、 $n_4$  的大小及方向。(10 分)
2. 图 2 为某齿轮减速器的中间轴, 轴由一对相同型号的圆锥滚子轴承支承, 已知两轴承所受的径向支反力分别为  $R_1=13600\text{N}$  和  $R_2=22100\text{N}$ ; 轴上大、小齿轮的轴向力分别为  $F_{A1}=3000\text{N}$ ,  $F_{A2}=8000\text{N}$ , 方向如图所示。已知内部轴向力的计算公式为  $S=R/(2Y)$ ,  $Y=1.7$ 。  
试求: 1) 两轴承所受的轴向载荷  $A_1$ 、 $A_2$ ;  
2) 两轴承所受的当量动载荷  $P_1$ 、 $P_2$  (已知  $e=0.35$ , 当  $A/R \leq e$  时,  $P=R$ ; 当  $A/R > e$  时  $P=0.4R+YA$ )。(10 分)

## 三、设计与作图 (共 28 分)

1. 已知一曲柄滑块机构的行程速比系数  $K=1.25$ 、行程  $H=50\text{mm}$ 、偏距  $e=50\text{mm}$ , 按  $\mu_1=1\text{mm/mm}$  作图, 设计该曲柄滑块机构, 并在图中注明该机构工作行程中的最大压力角。(8 分)
2. 一对标准中心距安装的外啮合渐开线标准直齿圆柱齿轮传动。已知  $Z_1=20$ ,  $Z_2=30$ , 中心距  $a=75\text{mm}$ , 压力角为  $\alpha=20^\circ$ 。

试求: 1) 该对齿轮的模数  $m$ , 分度圆直径  $d_1$ 、 $d_2$ , 齿顶圆直径  $d_{a1}$ 、 $d_{a2}$ , 齿根圆直径  $d_{f1}$ 、 $d_{f2}$ 。

基圆直径  $d_{b1}$ 、 $d_{b2}$ ；2) 主动轮  $O_1$  为回转中心作逆时针转动，从动轮 2 的回转中心为  $O_2$ ，按  $\mu_1 = 1\text{mm/mm}$  作图，作出理论啮合线  $N_1N_2$  和实际啮合线  $B_1B_2$ 。(10 分)

3. 已知盘形凸轮为偏心盘，其半径与偏心距分别为 50mm 和 20mm，尖底从动件偏置 20mm，凸轮逆时针方向旋转。按  $\mu_1 = 1\text{mm/mm}$  作图。请用反转法作出：1) 从动件的升程  $H$ ；2) 从升程起点到达图示位置时凸轮的转角  $\varphi_f$ ；3) 最大压力角  $\alpha_{max}$ 。(10 分)



图 3

#### 四、简答题 (共 52 分)

1. 简述螺栓联接常用的防松方法 (8 分)。
2. 简述链传动的特点，并分析说明为什么自行车中一般采用链传动，而不用带传动或齿轮传动？(10 分)
3. 齿轮传动的主要失效形式有哪些？对于直径一定的闭式软齿面齿轮，为什么在弯曲强度足够时，常取较小模数和较大的齿数的设计方案？(10 分)
4. 简述带传动的特点，并定性地说在 V 带传动设计时，小带轮直径、带传动的中心距、带的初拉力对带传动工作能力的影响。(12 分)
5. 试分析比较滚动轴承、液体润滑滑动轴承、非液体润滑滑动轴承的特点及应用 (提示：从摩擦系数的大小、工作转速的高低、是否可用于频繁启动的场合、承受冲击载荷的能力、回转精度等方面进行论述)。(12 分)

#### 五、分析题 (20 分)

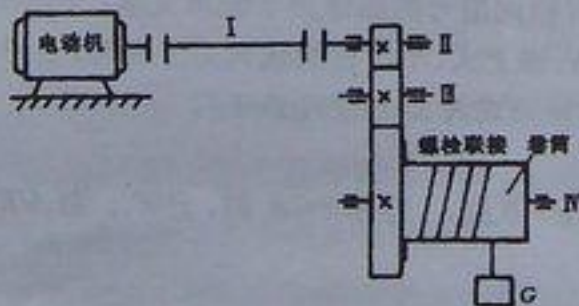


图 4

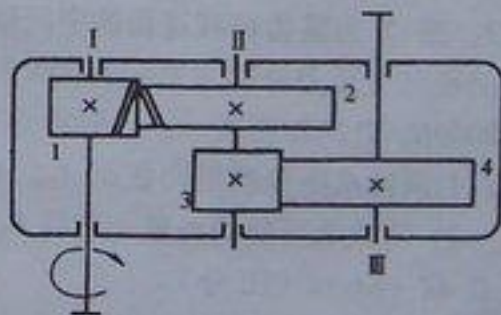


图 5

1. 图 4 所示为一起重装置，试分析轴 I、轴 II、轴 III、轴 IV 的受力情况 (弯矩、扭矩)。(4 分)
2. 图 5 为两级标准斜齿圆柱齿轮减速器，若使中间轴 II 上两斜齿轮的轴向力方向相反，试分析齿轮 3、齿轮 4 的螺旋线方向应为左旋还是右旋？(4 分)

2. 图 6 所示的轴系结构设计中, 箭头所指处存在设计错误, 请用文字指出这 8 处存在的问题, 并提出改进的措施 (注 1: 改进措施可用文字阐述, 也可采用在答题纸上绘出正确的结构图的方式, 两者选其一即可)。(12 分)

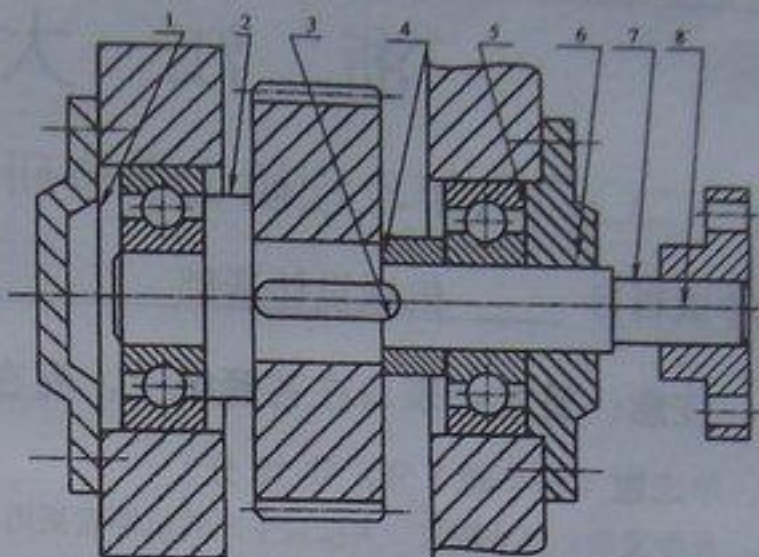


图 6