

准考证号码:

报考学科、专业:

姓名:

题  
答  
不  
要  
内  
线  
封  
密

## 中国地质大学研究生院

2004 年研究生入学考试试题

考试科目: 机械设计

适用专业: 机械设计及理论

(特别提醒: 所有答案都必须写在答题纸上, 写在本试题纸上及草稿纸上无效。考完后试题随答题纸一起交回。)

1、填空题(在答题纸上选择正确答案填入空格处相应数字后面; 每空处 1 分, 共 20 分)

(1) 受力较大、其中一个被联接件不能钻的螺纹联接, 应采用① 联接; 受横向载荷、而要求螺栓直径较小时, 应采用② 联接。

(2) 设计滚子链传动时, 链节数应取③ 数, 链轮齿数最好取④ 数。

(3) 在静载荷作用下的机械零件, 不仅可以产生⑤ 应力, 也可能产生⑥ 应力。

(4) 蜗杆传动中, 蜗杆的螺旋线方向与蜗轮的螺旋线方向应⑦; 蜗杆的⑧ 模数为标准模数, 蜗轮的⑨ 压力角为标准压力角; 蜗杆的⑩ 直径为标准直径。

(5) 普通圆柱蜗杆传动变位的主要目的是⑪ 使之⑫

(6) 一对软齿面的齿轮传动, 小齿轮的齿面硬度比大齿轮的齿面硬度⑬, 原因是⑭。

(7) 验算非液体摩擦滑动轴承的  $p$  值是为了防止⑮; 验算滑动轴承的  $p_v$  值是为了⑯。

(8) 轴上的轴承的跨距较短, 且温差较小时, 滚动轴承的轴向固定应采用⑰ 形式; 两轴承的跨距较长, 且温差较大时, 滚动轴承的轴向固定应采用⑱。

(9) 带传动的主要失效形式是⑲; 带传动的弹性滑动是⑳ 避免的。

2、单项选择题(选择正确答案填入括号内, 每小题 2 分, 共 20 分)

(1) 静联接的平键联接, 其主要失效形式是①。

- A、工作面扭曲; B、键工作面压溃;  
C、工作面磨损; D、键拉断。

(2) 带传动中, 选择 V 带的型号是根据②。

- A、小带轮直径; B、转速;  
C、计算功率和小带轮转速; D、传递功率。

(3) 带、齿轮与链组成传动系统, 其传动链接顺序应当③。

- A、带→齿轮→链传动→输出 B、链→齿轮→带传动→输出  
C、齿轮→带→链传动→输出

共

第

(4) 开式齿轮传动的主要失效形式是④\_\_\_\_\_。

- A、轮齿疲劳折断； B、齿面点蚀；  
C、齿面磨损； D、齿面胶合； E、齿面塑性变形。

(5) 链传动中，限制大链轮齿数不超过 120 是为了防止⑤\_\_\_\_\_发生。

- A、跳齿或脱链； B、疲劳破坏；  
C、磨损； D、胶合。

(6) 标准齿轮的齿形系数  $Y_{Fa}$  的大小主要取决于⑥\_\_\_\_\_。

- A、齿轮的模数； B、齿轮的精度；  
C、齿轮的宽度； D、齿轮的齿数。

(7) 齿宽系数  $\Psi_d$  在⑦\_\_\_\_\_情况下可取较大值。

- A、齿轮在轴上为悬臂布置； B、齿轮在轴上非对称布置于两支承之间；  
D、齿轮对称布置于刚性轴的两支承之间。

(8) 验算滑动轴承最小油膜厚度  $h_{\min}$  的目的是⑧\_\_\_\_\_。

- A、确定轴承是否能获得完全的液体摩擦； B、控制轴承的耗油；  
C、计算轴承内部的摩擦阻力； D、量控制轴承的发热量。

(9) 按基本额定动负荷选定的滚动轴承，在预定的使用期限内其破坏率最大为⑨\_\_\_\_\_。

- A、1%； B、10%； C、5%； D、50%；

(10) 某 45 钢的轴刚度不足，可采取⑩\_\_\_\_\_措施来提高其刚度。

- A、用 40Cr 钢代替； B、淬火；  
C、增大轴的尺寸； D、提高材料的抗腐蚀性能。

### 3. 简答题（每小题 8 分，共 40 分）

(1) 公称尺寸相同的粗牙螺纹和细牙螺纹的螺杆和螺母的强度是否相同？各适用于什么场合？

(2) 链传动设计中，选择节距  $p$ 、小链轮齿数  $z_1$  和链速  $v$  对传动各有何影响？

(3) 根据液体动压润滑的一维雷诺方程式：

$$\partial p / \partial x = 6\eta V(h - h_0) / h^3$$

指出形成能够承受外载荷的液体动压油膜的基本条件。

(4) 在设计 V 带传动时，为什么要限制其最小中心距和最大传动比？

(5) 联轴器与离合器的工作原理有何相同点与不同点？

3 页

注：①试题必须打印。②题与题之间不留答题间隔。③试题必须打印在试题纸正面。④试题格式要统一，打印要工整、清楚，符号应规范。

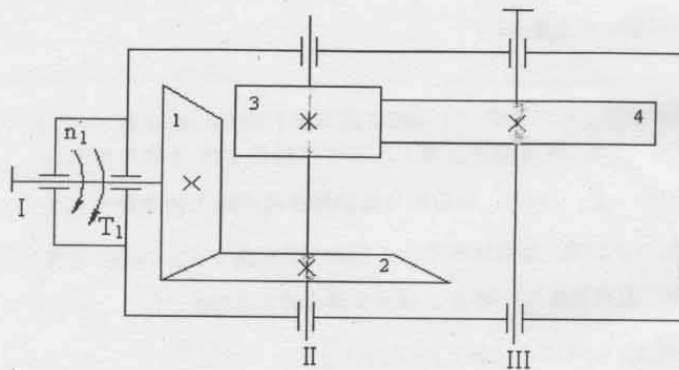
1 页

特别提醒：所有答案都必须写在答题纸上，写在本试题纸上及草稿纸上无效。  
考完后试题随答题纸一起交回。

4. 综合分析题（除 4—（1）题 15 分外，其余为 10 分，共 25 分）

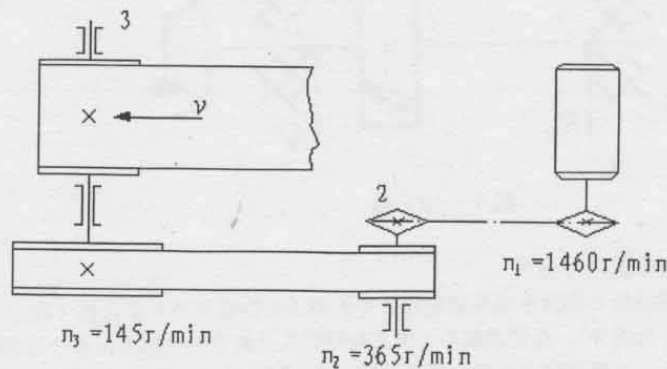
(1) 如题 4—（1）所示锥-圆柱齿轮减速器，已知高速级传动比  $i=2$ ，输入轴转速  $n_1$ ，转矩  $T_1$ ，其中轴承效率为  $\eta_1$ ，齿轮效率为  $\eta_2$ （设  $\eta_1 = \eta_2 = 1$ ），低速级为斜齿圆柱齿轮。

- ① 试画出 II、III 轴的转向  $n_{II}$ ， $n_{III}$ ；
- ② 为使 II 轴上轴承所受的轴向力较小，画出 3、4 齿轮轮齿的螺旋线方向；
- ③ 画出 II 轴上 2、3 两齿轮啮合点处的受力方向，各用三个分力表示。



题 4—（1）图

(2) 如题 4—（2）图所示为链传动与带传动组成的减速传动装置简图。试指出其存在的问题，分析其原因，并提出改进的措施。



题 4—（2）图

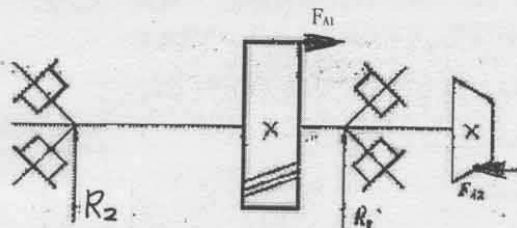
## 5. 计算题 (每小题 15 分, 共 30 分)

- (1) 某受轴向力的紧螺栓联接, 已知螺栓刚度  $C_1=400000\text{N/mm}$ , 被联接件刚度  $C_2=1600000\text{N/mm}$ , 螺栓所受的预紧力  $F'=8000\text{N}$ , 螺栓所受的工作载荷  $F=4000\text{N}$ 。试求:
- ① 按比例画出螺栓和被联接件受力与变形关系图(比例尺自定);
  - ② 用计算法求出螺栓所受的总拉力  $F_0$  和剩余预紧力  $F''$ ;
  - ③ 若工作载荷在  $0\sim 4000\text{N}$  之间变化, 螺栓的危险剖面面积  $A=96.6\text{mm}^2$ , 求螺栓的应力幅  $\sigma_a$  和平均应力  $\sigma_m$  (注: 按计算的  $F_0$  等值求  $\sigma_a$  和  $\sigma_m$ , 不能由图上量出)。

- (2) 某设备中的一转轴选用一对 30207E 圆锥滚子轴承支承(如题 5—(2)图所示)、正装(即面对面安装)。已知两轴承上所受的径向负荷  $R_1=7400\text{N}$ ,  $R_2=2400\text{N}$ ; 斜齿轮与锥齿轮作用在轴上的负荷分别为  $F_{A1}=200\text{N}$ ,  $F_{A2}=840\text{N}$ , 指向如图所示。轴的工作转速  $n=970\text{r/min}$ , 在常温下工作, 负荷系数  $f_p=1.2$ 。试计算轴承的使用寿命。

(寿命计算式:  $L_h=[10^6/(60n)] [C_r f_p/P_r]^{\epsilon}$ )

附: 30207E 型轴承的有关参数如下:  $C_r=51500\text{N}$ ,  $e=0.37$ ,  $S=R/(2Y)$ ; 当  $A/R>e$  时,  $X=0.4$ ,  $Y=1.6$ ; 当  $A/R\leq e$  时,  $X=1$ ,  $Y=0$ 。



题 5—(2) 图

## 6. 结构改错题 (15 分)

请指出题 6 图所示轴系结构设计中的明显结构错误及不妥之处(指对 10 处以上者为满分), 在错误和不合理之处用箭头及数字序号标出, 并分别按数字序号一一说明其错误和不合理原因, 或在图上改正。已知齿轮用油润滑, 轴承用脂润滑。

3 页

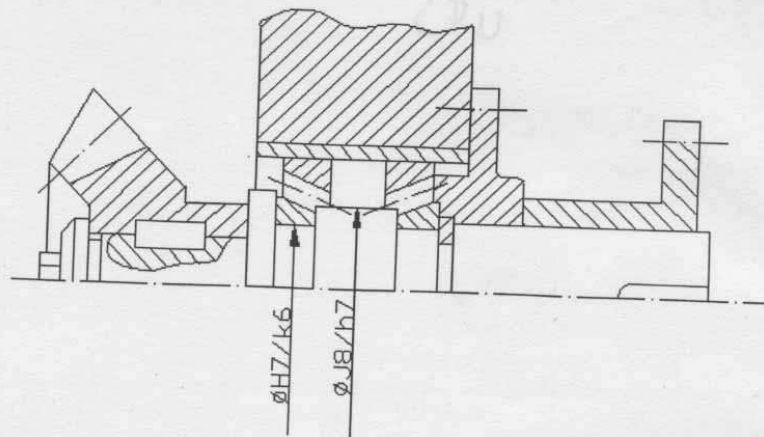
注: ① 试题必须打印。② 题与题之间不留答题间隔。③ 试题必须打印在

2 页

试题纸正面。④ 试题格式要统一, 打印要工整、清楚, 符号应规范。



特别提醒：所有答案都必须写在答题纸上，写在本试题纸上及草稿纸上无效。  
考完后试题随答题纸一起交回。



题6图