

机械设计 试题

注意：所有答案均写在答题册上，写在试题签上无效 共 2 页

一、回答下列问题（本题共 40 分，每小题 5 分）

1. 简述齿轮传动的主要失效形式及设计准则。
2. 按表面润滑状态不同，滑动摩擦分为哪几种？各有何特点？
3. 何谓带传动的弹性滑动？弹性滑动对带传动的性能有何影响？
4. 螺纹联接的基本类型有哪些？各有何特点？
5. 简述轴的结构设计应满足的基本要求。
6. 在软齿面闭式齿轮传动中，如齿根弯曲疲劳强度允许，采用减小模数与增加齿轮齿数的方法有何益处？
7. 简述普通平键联接的类型、特点及应用。
8. 简述链传动的运动不均匀性及附加动载荷。

二、分析计算题（本题 10 分）

在图 2 所示的直齿圆柱齿轮传动中，齿轮 1 为主动齿轮（顺时针转动），齿轮 2 为中间齿轮，齿轮 3 为从动齿轮。已知齿轮 3 所受的扭矩  $T_3=98000\text{Nmm}$ ，转速  $n_3=180\text{r/min}$ ， $z_3=45$ ， $z_2=25$ ， $z_1=22$ ， $m=4\text{mm}$ 。

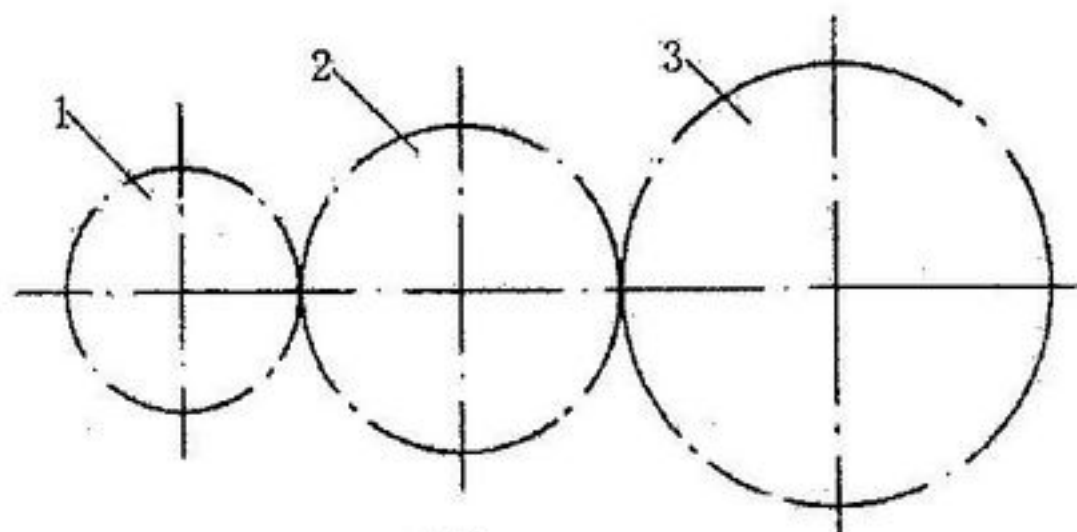


图 2

假设齿轮啮合效率及轴承效率均为 1，试求：

- (1) 啮合传动时，作用在各齿轮上的圆周力  $F_t$  和径向力  $F_r$ ，并将各力及齿轮的转向标于图上；
- (2) 说明中间齿轮 2 在啮合时的齿根弯曲应力的性质和强度计算时应注意的问题；
- (3) 若把齿轮 2 作为主动齿轮，则在啮合传动时其齿根弯曲应力的性质有何变化？其强度计算与前面的有何不同。

三、校核计算题（本题 20 分）

一钢制液压油缸（图 3），已知缸内油压  $p=2\text{MPa}$ （静载），液压缸内径  $D_2=125\text{mm}$ ，缸盖用 6 个 M16 的螺栓（ $d_1=13.835\text{mm}$ ）联接在缸体上，

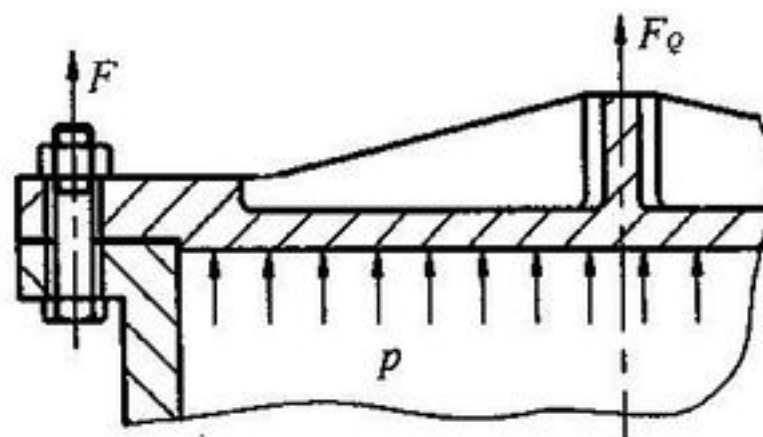


图 3

螺栓材料的许用应力 $[\sigma] = 120 \text{ MPa}$ 。根据联接的紧密性要求,取残余预紧力 $F_0 = 1.5F$  ( $F$  为单个螺栓联接承担的轴向工作载荷),试校核螺栓联接的强度。

#### 四、寿命计算题 (本题 20 分)

图示轴系统用一对 30208 型滚动轴承支承,轴转速  $n=960\text{r/min}$ ,作用在轴上的轴向载荷  $F_A=1000\text{N}$ ,轴承所受径向载荷  $F_{r1}=4000\text{N}$ ,  $F_{r2}=4500\text{N}$ ,工作温度低于  $120^\circ\text{C}$ ,取动载荷系数  $f_p=1.2$ ,温度系数  $f_t=1.0$ 。查得 30208 轴承的  $e=0.37$ ,  $Y=1.6$ ,基本额定动载荷  $C=59800\text{N}$ ,内部轴向力  $F_s=F_r/(2Y)$ ,轴承寿命指数  $\varepsilon=10/3$ 。试计算该轴承的基本额定寿命  $L_h$ 。

$F_a/F_r \leq e$	$F_a/F_r > e$
$X=1, Y=0$	$X=0.4, Y=1.6$



#### 五、分析改错题 (本题 10 分)

试指出图示轴系中的错误或不合理的结构,说明原因,并画出改正后的轴系结构图。其中齿轮、轴承均用油润滑。

