

沈阳农业大学 2009 年硕士研究生复试

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 30 分，每小题 5 分）

1. 何谓磨粒磨损？何谓粘着磨损？减轻磨损的途径有哪些？
2. 简述影响机械零件疲劳强度的主要因素及提高机械零件疲劳强度的措施。
3. 简述硬齿面和软齿面齿轮的常用材料、热处理方法及适用场合。
4. 带传动的弹性滑动是如何产生的？它和打滑有何区别？对传动有何影响？
5. 在链传动设计中，链轮齿数不宜取得过少，也不宜取得过多，这是为什么？
6. 轴的强度计算方法有哪几种？各适用于什么场合？

二、分析题（本题 15 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 $n_3=180\text{ r/min}$ ， $z_3=45$ ， $z_2=25$ ， $z_1=22$ ， $m=4\text{mm}$ 。假设齿轮啮合效率及轴承效率均为 1，试求：

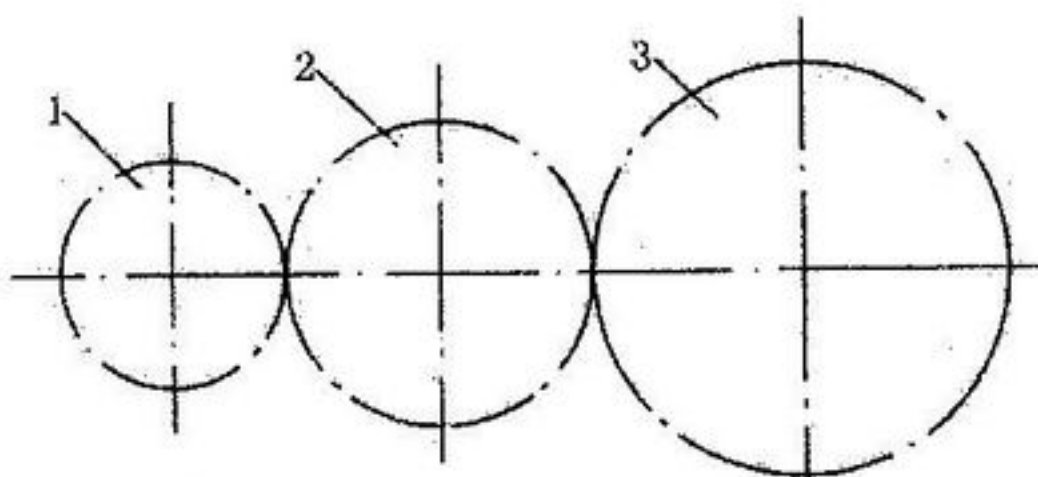


图 2

- (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；
- (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。

三、校核计算题（本题共 20 分）

如图 3 所示的扳手柄用 2 个普通六角头螺栓联接，拧板力 $F_p=200\text{N}$ ，试计算两螺栓受力，螺栓和扳手柄的材料均为 45 钢，螺栓的性能等级为 6.8，其屈服极限 $\sigma_s=480\text{MPa}$ ，螺栓小径 $d_1=13.835\text{ mm}$ ，接合面摩擦系数 $\mu=0.2$ ，

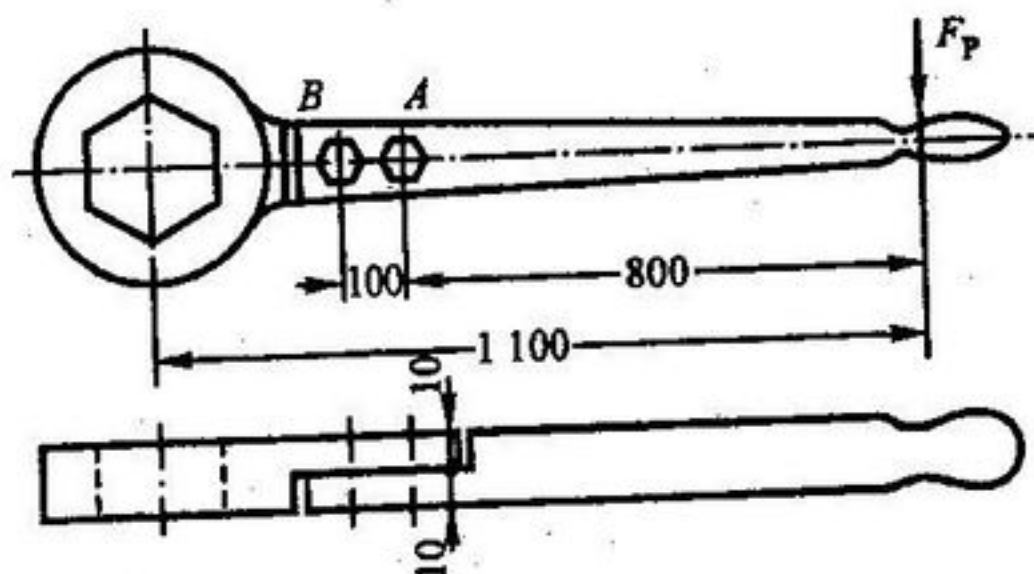
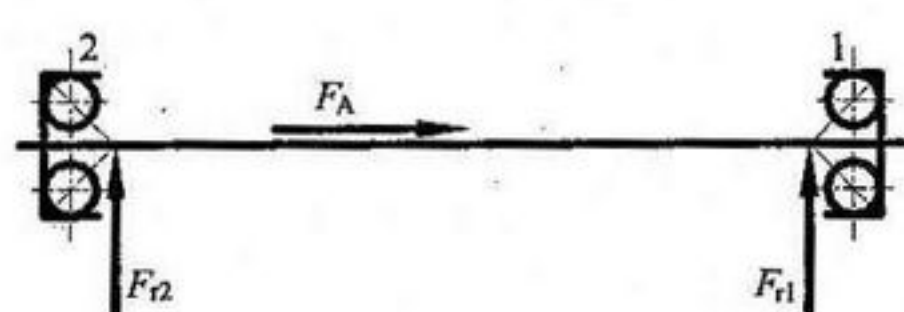


图 3

取防滑可靠系数 $k_p = 1.2$ ，螺栓的许用拉应力 $[\sigma] = \sigma_s/[S]$ ，取 $[S]=4$ ，试校核该螺栓联接的强度。

四、寿命计算题（本题 20 分）

如图 4 所示，某传动装置的传动轴由两个角接触轴承支承，型号为 7307AC。
已知：两轴承所受的径向载荷分别为 $F_{r1}=2300\text{N}$ ， $F_{r2}=3500\text{N}$ ，轴所受的轴向载荷 $F_A=550\text{N}$ ，转速 $n=960\text{r/min}$ ，有中等冲击，工作温度低于 120°C ，取动载荷系数 $f_p=1.2$ 。
查得 7307AC 轴承的 $e=0.68$ ，基本额定动载荷 $C=32800\text{N}$ ，派生轴向力 $F_S=0.68F_r$ ，轴承寿命指数 $\varepsilon=3$ 。试计算该轴承的基本额定寿命 L_h 。



$F_r/F_a \leq e$	$F_r/F_a > e$
$X=1, Y=0$	$X=0.41, Y=0.87$

图 4

五、改错题（本题 15 分）

指出图 5 所示轴系中的错误及不合理结构，说明原因，并画出改正后轴系的结构图。

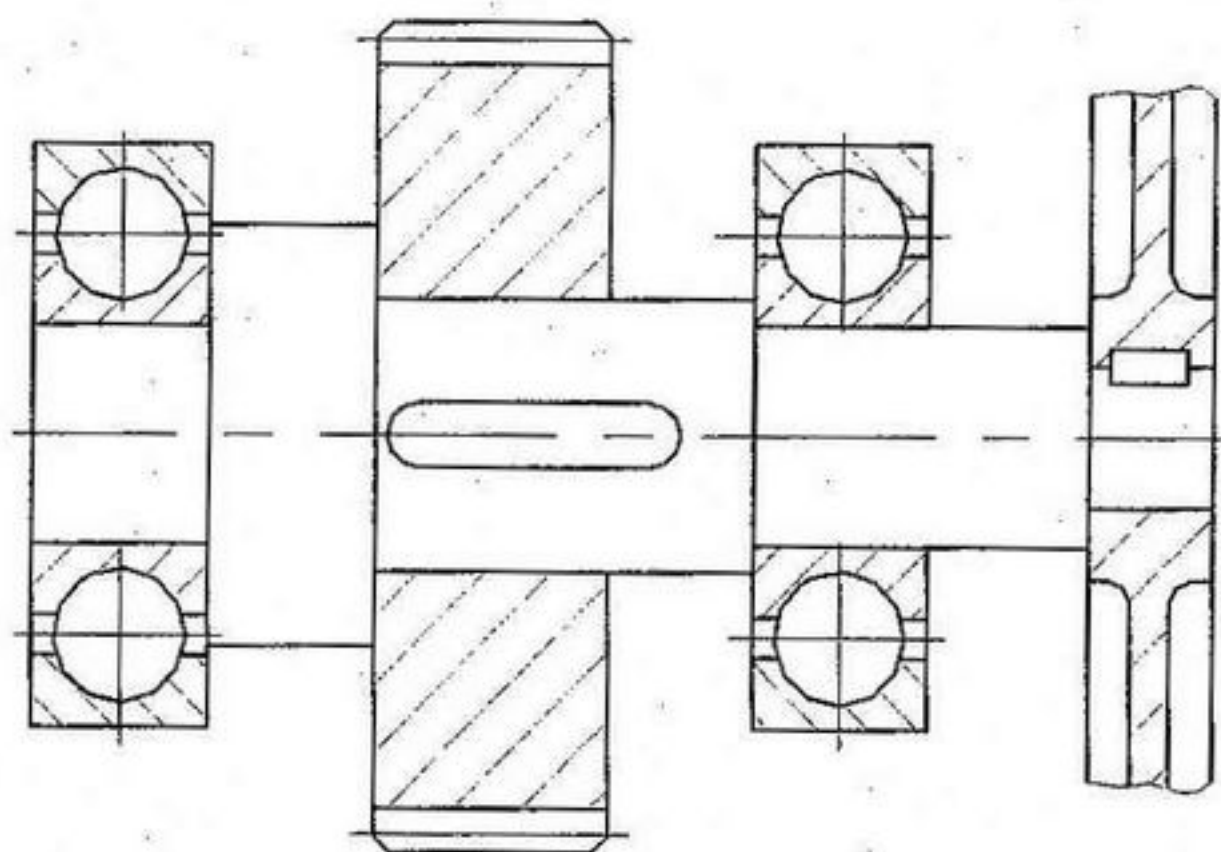


图 5