

南京农业大学  
2006 年攻读博士学位研究生入学考试试题

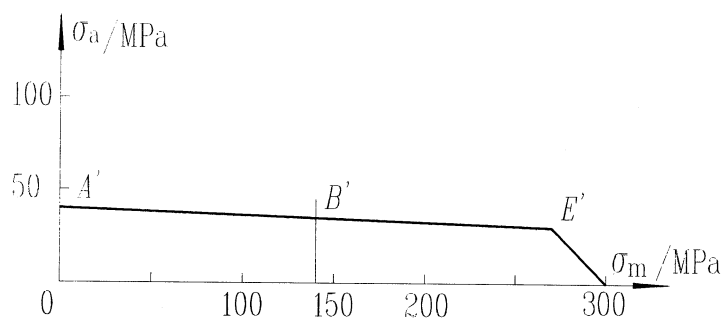
试题编号: 437      试题名称: 机械设计

注意: 答题一律答在答题纸上, 答在草稿纸或试卷上一律无效

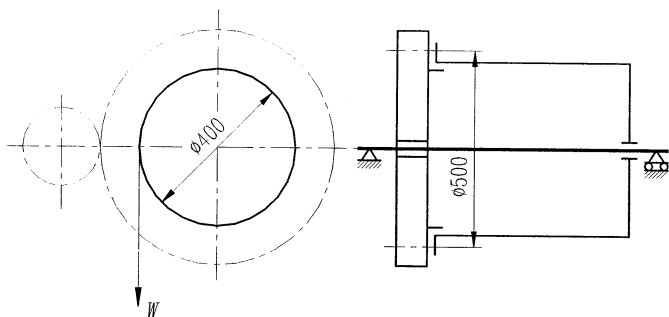
一. 计算题 (每小题 8 分, 共 48 分)

1. 已知气缸工作压力在  $0 \sim 0.5 \text{ MPa}$  之间变化, 气缸内直径  $D_2 = 800 \text{ mm}$ , 缸盖螺栓为 M16, 螺栓数目  $z = 28$  个, 螺栓相对刚度系数  $\frac{c_1}{c_1 + c_2} = 0.8$ , 联接的剩余预紧力  $F'' = 1.5F$  ( $F$  为螺栓工作载荷), 螺纹小径  $d_1 = 13.835 \text{ mm}$ , 螺栓的许用极限应力图已知。

- (1) 试在给出的许用极限应力图上标出工作应力点  $C$ ;
- (2) 在该图上标出相应  $C$  点的极限应力点  $C'$ ;
- (3) 按应力幅强度条件, 求出安全系数  $S_\sigma$ 。



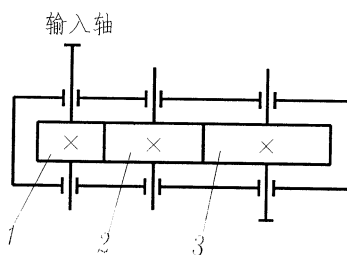
2. 如图所示起重机卷筒, 钢丝绳起重量  $W = 60000 \text{ N}$ , 利用双头螺柱夹紧产生的摩擦力矩使转矩由齿轮传到卷筒上。8 个螺柱均匀分布在直径  $D_1 = 500 \text{ mm}$  的圆周上。联接件接触面摩擦系数  $\mu = 0.12$ , 为了安全, 希望摩擦力矩比计算值大 20%, 螺柱材料为 6.8 级, 45 钢,  $\sigma_s = 480 \text{ MPa}$ 。控制预紧力, 取安全系数  $[S_s] = 2$ , 试求螺柱所需最小直径 (或计算直径)。



南京农业大学  
2006 年攻读博士学位研究生入学考试试题

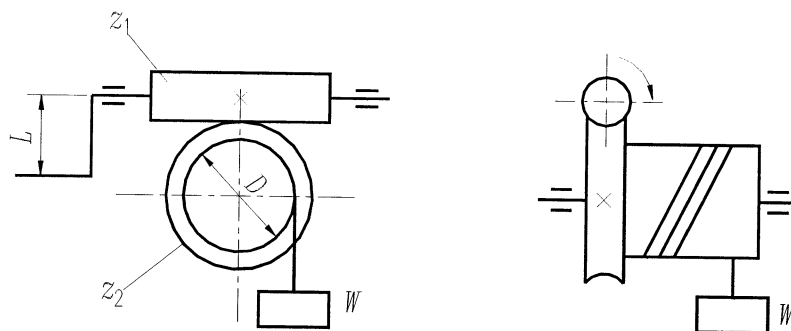
3. 设计如图所示齿轮减速传动时, 已知输入轴转速  $n_1=730\text{r/min}$ , 轮 1、2 的传动比  $i_1=1.5$ , 轮 2、3 的传动比  $i_2=2$ , 每天工作 8h, 每年工作 260 天, 预期寿命 10 年。求:

- (1) 各齿轮的接触应力及弯曲应力的循环次数  $N$ ;
- (2) 各齿轮的接触应力及弯曲应力的循环特性  $r$ 。



4. 一蜗杆传动的手动起重装置如图所示, 已知起重量  $W=5000\text{N}$ , 卷筒直径  $D=180\text{mm}$ , 作用于手柄上的圆周力  $F=100\text{N}$ . 起重时手柄顺时针转动, 手柄臂长  $L=200\text{mm}$ , 蜗杆为阿基米德蜗杆, 蜗杆头数  $z_1=1$ , 模数  $m=5\text{mm}$ , 蜗杆分度圆直径  $d_1=50\text{mm}$ , 总传动效率  $\eta=0.4$ , 试求:

- (1) 蜗杆和蜗轮的螺旋线方向;
- (2) 蜗轮齿数  $z_2$ ;
- (3) 蜗杆传动的中心距  $a$ 。

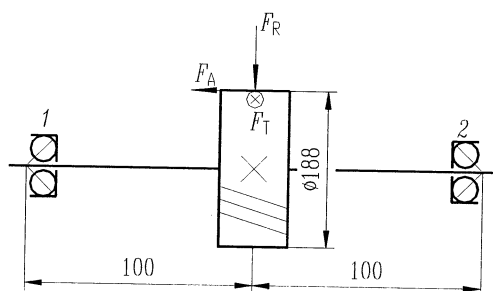


(手柄未画出)

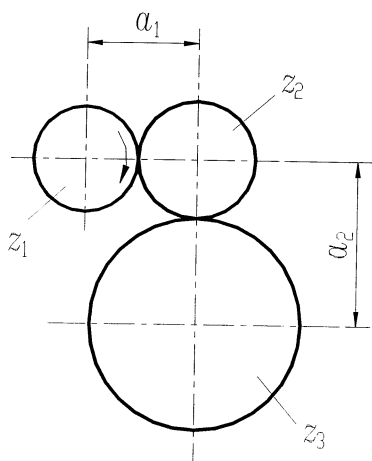
南京农业大学  
2006 年攻读博士学位研究生入学考试试题

5. 斜齿圆柱齿轮轴系由一对角接触球轴承 7306AC (旧 46306) 支承, 轴转速  $n=196\text{r/min}$ , 轴上受力为轴向力  $F_A=560\text{N}$ , 径向力  $F_R=1070\text{N}$ , 圆周力  $F_T=2890\text{N}$ , 齿轮节圆直径  $d=188\text{mm}$ , 轴承跨距为  $200\text{mm}$ , 求两轴承的当量动载荷 ( $f_d=1.3$ ); 判断应按哪个轴承校核寿命, 为什么?

$e$	$F_a/F_r \leq e$	$F_a/F_r > e$	$F_S$
0.7	$X=1, Y=0$	$X=0.41, Y=0.85$	$0.7F_r$



6. 图示标准斜齿圆柱齿轮传动, 轮 1 为左旋,  $z_1=29, z_2=70, z_3=128$ ,  $a_1=100\text{mm}, a_2=200\text{mm}, m_n=2\text{mm}$ , 功率  $P_1=3\text{kW}, n_1=100\text{r/min}$  (忽略摩擦, 轮 1 主动), 求轮 2 受力 (各用三个分力表示), 并在图上标出。



南京农业大学  
2006 年攻读博士学位研究生入学考试试题

二. 简答题（每小题 6 分，共 24 分）

1. 带传动为什么要限制其最小中心距和最大传动比？

2. 在带传动中，影响能传递的最大有效圆周力的因素有哪些？（要求答出四种因素）其关系如何？

3. 某剖分式齿轮减速器装配图上有  $\phi 250 \frac{H7}{s6}$ ， $\phi 55k6$ ， $\phi 90H7$ ， $\phi 120 \frac{H7}{d11}$  等配合，试分析：

(1) 滚动轴承的配合为哪种？并简述理由。

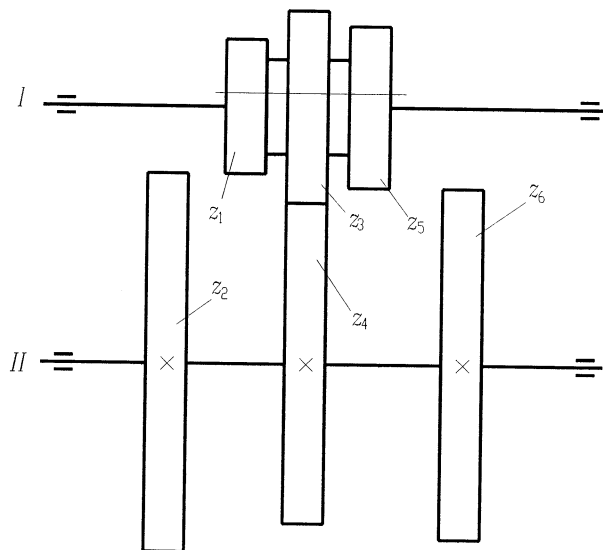
(2) 齿轮与轴的配合为哪种？指出其配合性质。

(3) 轴承盖与机体孔的配合为哪种？指出其配合性质。

4. 在很多情况下，零件在不同的部位对材料会有不同的要求，为了改善零件的经济性，可采取何种措施？举例说明之。（举出二例即可，不要求绘图。）

三. 分析、结构题（每小题 7 分，共 28 分）

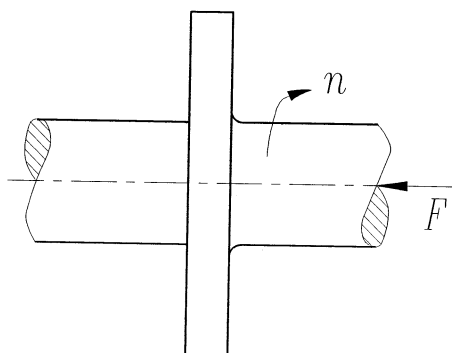
1. 图示直齿圆柱齿轮变速箱，长期工作，各对齿轮的材料、热处理、载荷系数、齿宽、模数均相同，不计摩擦损失。已知： $z_1=20$ ， $z_2=80$ ， $z_3=40$ ， $z_4=60$ ， $z_5=30$ ， $z_6=70$ 。主动轴 I 的转速  $n_1=1000\text{r/min}$ ，从动轴 II 的转矩  $T_2$  恒定。试分析哪对齿轮接触强度最大，哪对最小。



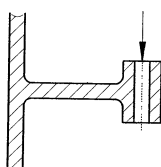
南京农业大学  
2006 年攻读博士学位研究生入学考试试题

---

2. 根据形成流体动压润滑机理，画出图示推力滑动轴承的一种结构简图。



3. 图示为受弯矩悬臂梁，为提高构件强度，分别画出适用于铸铁和钢的合理结构。



4. 指出下图中轴系的结构错误（用笔圈出错误之处，并简要说明错误原因，不要求改正）。

