

# 山东轻工业学院

## 2009 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

(答案一律写在答题纸上, 答在试题上无效, 试题附在答卷内交回)

考试科目: 机械设计基础

试题适用专业: 机械电子工程、机械设计及理论

A 卷共 6 页

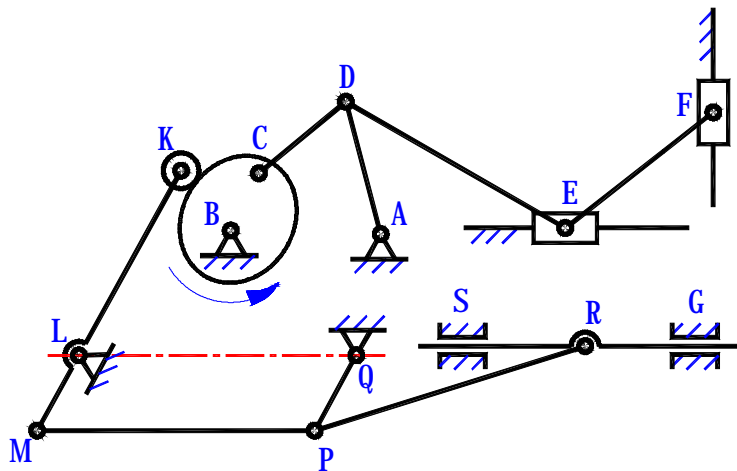
### 一、单项选择题 (从给出的答案中选一, 每小题 2 分, 共 20 分)

- 1、软齿面闭式齿轮传动的主要失效形式是\_\_\_\_\_。  
A、齿面胶合                      B、齿面疲劳点蚀  
C、齿面磨损                      D、轮齿折断
- 2、根据渐开线齿轮正确啮合条件, 一对标准渐开线圆柱齿轮实现正确啮合, 它们的\_\_\_\_\_必须相等。  
A、模数  $m$               B、齿数  $z$               C、分度圆直径  $d$               D、轮齿宽度  $b$
- 3、在闭式软齿面齿轮传动中, 若小齿轮采用 45 钢调质处理, 大齿轮采用 45 钢正火处理, 则它们的齿面接触应力\_\_\_\_\_。  
A、 $s_{H1} > s_{H2}$               B、 $s_{H1} < s_{H2}$               C、 $s_{H1} = s_{H2}$
- 4、用于连接的螺纹牙型为三角形, 这最主要是因为三角形螺纹的\_\_\_\_\_。  
A、牙根强度高, 自锁性能好;              B、传动效率高;              C、防振性能好
- 5、与平带传动相比, V 带传动的优点是\_\_\_\_\_。  
A、传动效率高;              B、带的寿命长;              C、承载能力大
- 6、滚动轴承基本代号左起第一位为\_\_\_\_\_。  
A、类型代号;              B、直径系列代号;              C、内径代号
- 7、中等转速载荷平稳的滚动轴承正常失效形式为\_\_\_\_\_。  
A、磨损;              B、胶合;              C、疲劳点蚀;              D、永久变形
- 8、为了提高齿轮传动的齿面接触强度, 应该\_\_\_\_\_。  
A、增大分度圆直径              B、不改变分度圆直径而增加齿数              C、减小齿宽

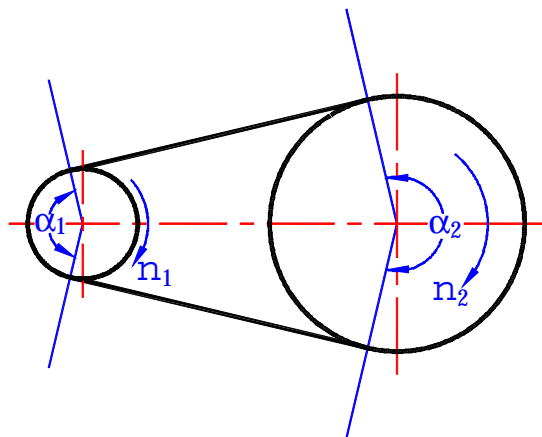
- 9、当凸轮机构的从动件采用\_\_\_\_\_运动规律时，机构将受刚性冲击的作用。  
 A、等加速等减速      B、等速      C、简谐
- 10、设计键联接时，键的截面尺寸通常是\_\_\_\_\_按标准选取。  
 A、所传递转矩的大小      B、所传递功率的大小      C、轴直径的大小

## 二、分析及作图题（每小题 15 分，共 60 分）

1、分析图所示机构中是否含有复合铰链、局部自由度及虚约束，是否具有确定的相对运动？



2. 写出普通 V 带传动的最大应力表达式，在图中画出带的应力分布情况，并标出发生最大应力的位置。



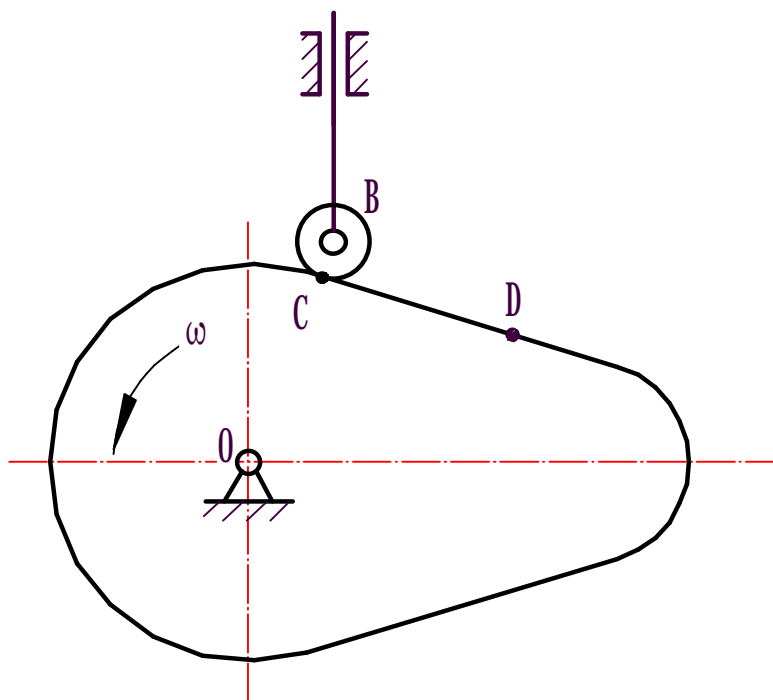
3、设计一曲柄摇杆机构 ABCD 。已知摇杆 CD 长  $l_{CD} = 60\text{mm}$ ，其摆角  $\gamma = 50^\circ$ ，行程速度变化系数  $K=1.5$ ，并满足机架长度  $l_{AD}$  等于连杆长度  $l_{BC}$  与曲柄长度  $l_{AB}$  之差。

4、如图所示为凸轮机构的初始位置（此时从动件的滚子与凸轮相切于 C 点）。

(1)、画出凸轮的基圆和偏距圆；

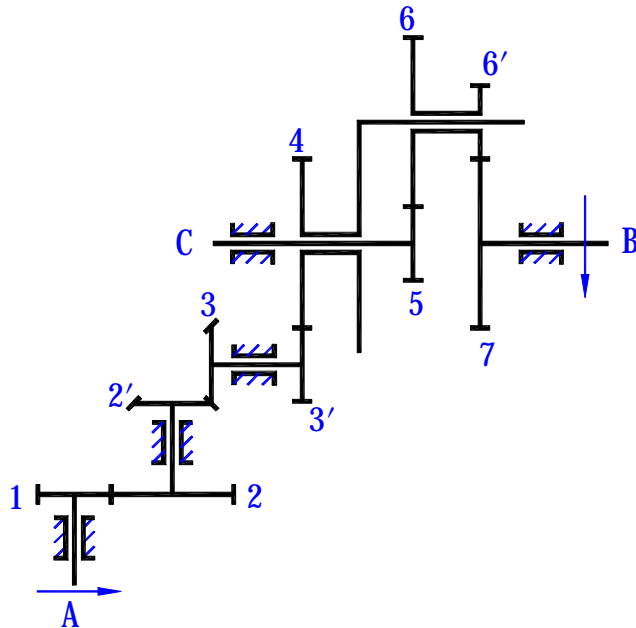
(2)、标注出当滚子与凸轮在点 D 接触时凸轮的转角和从动件的压力角  $\alpha_D$ ； …4 分

(3)、标出从动件的最大行程  $h$  。



### 三、计算题（每题 15 分，共 60 分）

1、如图所示的复合轮系中，已知各轮的齿数为： $z_1 = 16$ ， $z_2 = 32$ ， $z'_2 = 18$ ， $z_3 = 18$ ， $z'_3 = 18$ ， $z_4 = 36$ ， $z_5 = 18$ ， $z_6 = 42$ ， $z'_6 = 24$ ， $z_7 = 36$ ，轴 A 以 400 r/min 按图示方向回转，轴 B 以 600 r/min 按图示方向回转，求轴 C 转速的大小和方向。

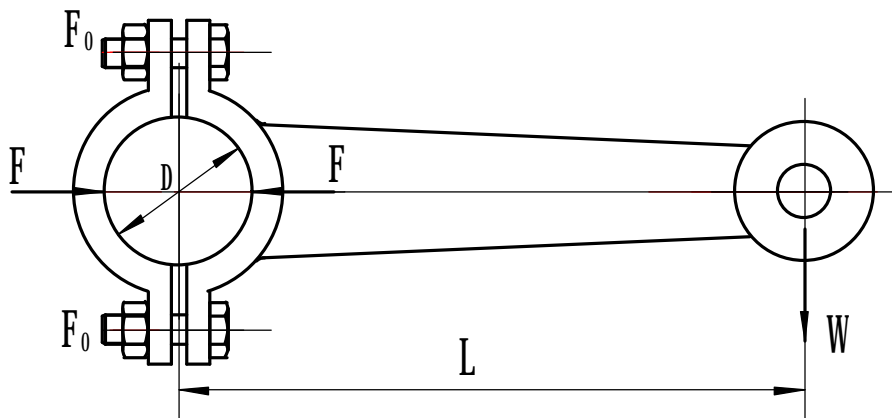


2、设有一对外啮合渐开线标准直齿圆柱齿轮传动，已知两轮齿数分别为  $Z_1 = 20$ ， $Z_2 = 40$ ，模数  $m = 4\text{mm}$ ，压力角  $\alpha = 20^\circ$ ，齿顶高系数  $h_a^* = 1$ ，顶隙系数  $c^* = 0.25$ 。试求：

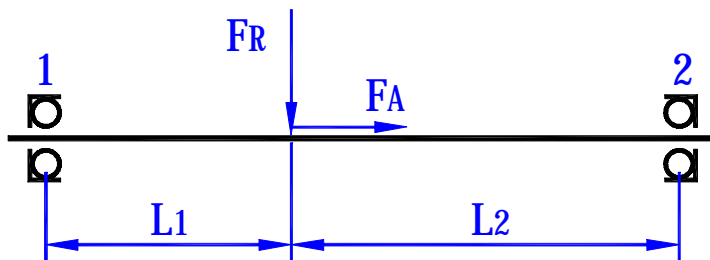
- (1) 分度圆直径  $d_1$ 、 $d_2$ ，齿顶圆直径  $d_{a1}$ 、 $d_{a2}$ ，基圆直径  $d_{b1}$ 、 $d_{b2}$  及两齿轮的标准中心距  $a$ ；
- (2) 当要求满足中心距  $a' = 121.5\text{mm}$  时，为保证这对齿轮无侧隙啮合，应采用何种变位传动类型？
- (3) 当中心距  $a' = 121.5\text{mm}$  时，若采用斜齿轮传动（不改变模数和传动比），求斜齿轮螺旋角  $\beta = ?$

3、在图示的夹紧装置中，用两个 M20 的螺栓将直径  $D=50\text{mm}$  的圆轴夹紧。已知螺栓的小径  $d_1 = 17.294\text{mm}$ ，螺栓材料的许用拉应力  $[\sigma] = 126\text{MP}_a$ 。杠杆长  $L=400\text{mm}$ ，轴与夹壳间的摩擦系数  $f = 0.15$ 。试求：

- (1) 螺栓上允许施加的预紧力  $F_0$ ；
- (2) 假设在螺栓拧紧后，轴与夹壳间的正压力  $F$  集中作用于一点，求  $F=?$  及由此产生的摩擦力的大小和方向；
- (3) 夹壳与轴之间不打滑时，施加于杠杆端部的作用力  $W$  的允许值。



4、图示轴系中使用了一对 70000AC 型角接触球轴承， $L_1 = 50\text{mm}$ 、 $L_2 = 80\text{mm}$ 。轴所受的径向力为  $F_R = 8670\text{N}$ 、轴向力为  $F_A = 2710\text{N}$ 。求滚动轴承的径向载荷  $F_{r1}$ 、 $F_{r2}$  和轴向载荷  $F_{a1}$ 、 $F_{a2}$ 。（70000AC 型角接触球轴承的内部轴向力  $F' = 0.68F_r$ ）



#### 四、结构分析题（10分）

试分析轴系结构的错误（用文字说明错误之处）。（找出5处即得满分）

