

常州大学

2021 年硕士研究生入学考试初试试题 (A 卷)

科目代码: 855 科目名称: 机械设计基础 满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、简答题 (共 5 题, 每题 6 分, 共计 30 分)

- (1) 简述凸轮机构发生自锁现象的原因, 并说明如何避免凸轮机构发生自锁。
- (2) 与标准齿轮相比, 相同刀具加工的正变位齿轮分度圆、基圆和齿厚等参数如何变化?
- (3) 带传动中带的应力包含哪几个部分? 若小带轮为主动轮, 最大应力发生在带的哪个位置?
- (4) 滑动轴承按照承受载荷的方向主要分为哪两种结构型式? 并说明它们主要承受哪种载荷。
- (5) 主轴作周期性波动和回转体不平衡均会导致其机座产生振动, 试比较这两种振动产生的原因, 并说明如何消除这两种振动。

二、分析讨论题 (每题 20 分, 共 60 分)

(1) 指出如题二 (1) 图中所示轴系结构设计中的错误, 按图中序号说明错误原因。(注: 齿轮用油润滑, 轴承用脂润滑)。

(2) 有一铰链四杆机构, 已知 $AB=30\text{mm}$, $BC=70\text{mm}$, $CD=50\text{mm}$, $AD=60\text{mm}$, AD 为机架, 试分析:

- ①该机构为何种类型的机构? 机构什么情况下会出现死点?
- ②若极位夹角 $\theta=20^\circ$, 此时行程速比系数 K 为多少?
- ③若其余已知条件不变时, 只是 AB 长度增加到 35mm , 则 CD 杆的摆角将如何变化? 简述理由。

(3) 如题二 (3) 图示为斜齿轮、蜗杆传动装置, 其两级传动的中心距是一样的。已知斜齿轮的 $Z_1=20$,

$Z_2=40$, $m_n=6\text{mm}$, 蜗轮的 $Z_4=39$, $m=8\text{mm}$, $q=8\text{mm}$, 主动轮 1 的转向 n_1 如图所示, 旋向为右旋。

- ①试确定斜齿轮 2 的螺旋角 β 的大小;
- ②若轴 II 上传动件轴向力相抵消, 试确定从动件 2、3、4 轮齿的旋向及蜗轮 4 的转向
- ③用图表示轮 2 的 A 点、轮 3 的 B 点所受各分力的方向。

三、计算分析题 (每题 20 分, 共 60 分)

(1) 计算如题三 (1a)、(1b) 图中机构的自由度, 若存在复合铰链、局部自由度和虚约束, 请指出。

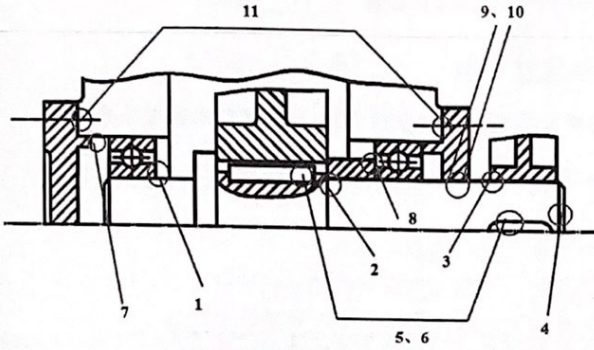
(2) 一转轴支承在一对牌号为 7307AC 轴承上, 轴承布置如题三 (2) 图, 已知两轴承所受径向载荷 $F_{R1}=F_{R2}=600\text{N}$, 轴另受有轴向负荷 $F_A=500\text{N}$, 内部派生轴向力 $F_1'=F_2'=0.5F_R$, 已查得 $C=33400\text{N}$,

$e=0.7$, $\frac{F_a}{F_R} \leq e$ 时, $x=1$, $y=0$, $\frac{F_a}{F_R} > e$ 时, $x=0.41$, $y=0.85$ 。试问:

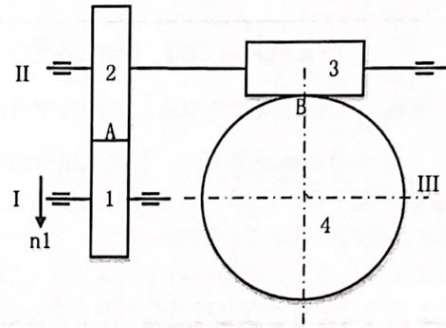
- ①说明该轴承牌号的含义。
- ②试计算两轴承所受的轴向力 F_{a1} 、 F_{a2} 。
- ③计算两轴承的当量动载荷。

(3) 有一受轴向变载荷作用的紧螺栓联接, 预紧力 $F_0=4000\text{N}$, 轴向工作载荷在 $0 \sim 4000\text{N}$ 之间变化, 螺栓的刚度 C_1 , $\arctan C_1=30^\circ$, 被联接件的刚度 C_2 , $\arctan C_2=45^\circ$ 。螺栓材料的许用应力 $[\sigma]=80\text{MPa}$ 。

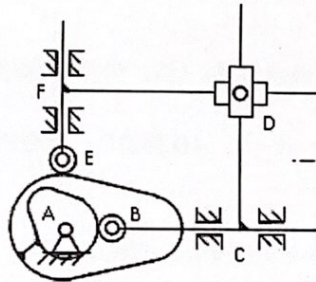
- ①试绘制受力变形图
- ②确定螺栓所受最大和最小载荷是多少?
- ③根据螺栓受最大载荷计算螺栓尺寸 d_1 。



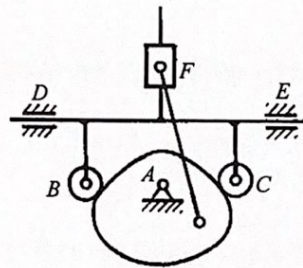
题二(1)图



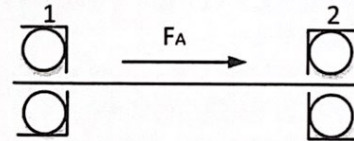
题二(3)图



题三(1a)图



题三(1b)图



题三(2)图