

江苏大学 2010 年硕士研究生入学考试试题 A

科目代码: 805

科目名称: 机械设计

考生注意: 答案必须写在答题纸上, 写在试卷、草稿纸上无效! 需用计算器

一. 填空题 (1分×15=15分)

1. 在基本额定动载荷 C 下, 滚动轴承工作_____转而不发生点蚀失效, 其可靠度为90%。
2. 在圆柱齿轮传动中, 齿轮直径不变而减小模数 m , 使轮齿的弯曲强度_____, 接触强度_____及传动的工作平稳性_____。
3. 有一普通圆柱蜗杆传动, 已知蜗杆头数 $Z_1=1$, 蜗杆轮齿螺旋线方向为右旋, 其分度圆柱上导程角 $\gamma=5^{\circ}42'38''$, 蜗轮齿数 $Z_2=45$, 模数 $m=8\text{mm}$, 压力角 $\alpha_t=20^{\circ}$, 传动中心距 $a=220\text{mm}$, 则传动比 $i=$ _____, 蜗杆直径系数 q 为_____, 蜗杆分度圆柱直径 $d_1=$ _____mm, 蜗轮螺旋角 $\beta=$ _____。
4. 普通 v 带传动中, 已知预紧力 $F_0=2500\text{N}$, 传递圆周力 $F_e=800\text{N}$, 若不计带的离心力, 则工作时的紧边拉力 F_1 为_____, 松边拉力 F_2 为_____。
5. 链轮的转速_____, 节距_____, 齿数越少, 则链传动的动载荷就越大。
6. 当轴上零件需在轴上作距离较短的相对滑动, 且传递转矩不大时, 应用_____键联接, 当轴上零件需在轴上作距离较长的相对滑动, 应用_____键联接。
7. 某受预紧力 F_0 和轴向工作拉力 F 的紧螺栓联接, 如果螺栓和被联接件刚度相等, 预紧力 $F_0=8000\text{N}$, 在保证接合面不产生缝隙的条件下, 允许的最大工作拉力 $F=$ _____N。

二. 选择题 (2分×10=20分)

1. 在绘制零件极限应力的简化线图时, 所必需的已知数据有_____。

A. σ_{-1} σ_0 K_{σ} Ψ 。	B. σ_{-1} σ_S K_{σ} Ψ 。
C. σ_{-1} σ_S K_{σ}	D. σ_{-1} σ_S σ_0 Ψ 。
2. 采用普通螺栓连接的凸缘联轴器, 在传递转矩时, _____。

A. 螺栓的横截面受剪切	B. 螺栓与螺栓孔配合面受挤压
C. 螺栓同时受剪切与挤压	D. 螺栓受拉伸与扭转作用
3. 由试验知, 有效应力集中、绝对尺寸和表面状态只影响零件的_____。

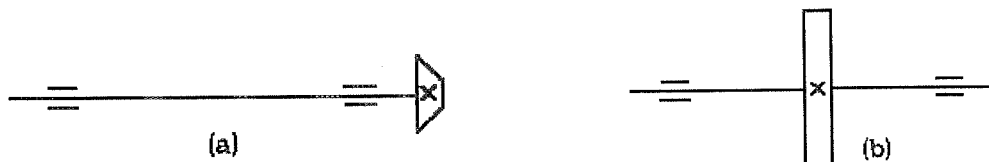
A. 应力幅 σ_a	B. 平均应力 σ_m ;
C. 应力幅和平均应力	D. 最小应力 σ_{\min}
4. 蜗轮轮齿常用材料是_____。

A. 40Cr	B. GCr15
C. ZCuSn10P1	D. LY12

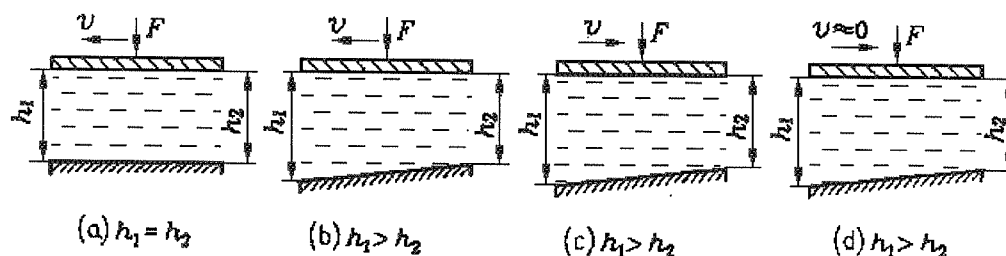
5. 为了减轻摩擦副的表面疲劳磨损, 下列措施中不合理的是_____。
- A. 降低表面粗糙度 B. 增大润滑油粘度
C. 提高表面硬度 D. 提高相对滑动速度
6. 螺旋副在摩擦系数一定时, 螺纹的牙型角 α 越大, 则_____。
- A. 当量摩擦系数越小, 自锁性能越好
B. 当量摩擦系数越小, 自锁性能越差
C. 当量摩擦系数越大, 自锁性能越差
D. 当量摩擦系数越大, 自锁性能越好
7. 设计动压向心滑动轴承时, 若宽径比 B/d 取得较大, 则有_____。
- A. 轴承端泄量大, 承载能力低, 温度高
B. 轴承端泄量小, 承载能力高, 温度高
C. 轴承端泄量大, 承载能力低, 温度低
D. 轴承端泄量小, 承载能力高, 温度低
8. 在有较大冲击和振动载荷的场合, 联轴器应优先选用_____。
- A. 夹壳联轴器: B. 凸缘联轴器
C. 套筒联轴器: D. 弹性柱销联轴器
9. 对于受对称循环弯曲应力及剪应力的转轴, 计算弯矩 (或称当量弯矩) $M_{ca} = \sqrt{M^2 + (\alpha T)^2}$, α 应取_____。
- A. $\alpha \approx 0.3$ B. $\alpha \approx 0.6$
C. $\alpha = 1$ D. $\alpha \approx 1.3$
10. 确定单根带所能传递功率的极限值 P_0 的前提条件是_____。
- A. 保证带不打滑 B. 保证带不打滑、不弹性滑动
C. 保证带不疲劳破坏 D. 保证带不打滑、不疲劳破坏

三. 简答题 (30 分)

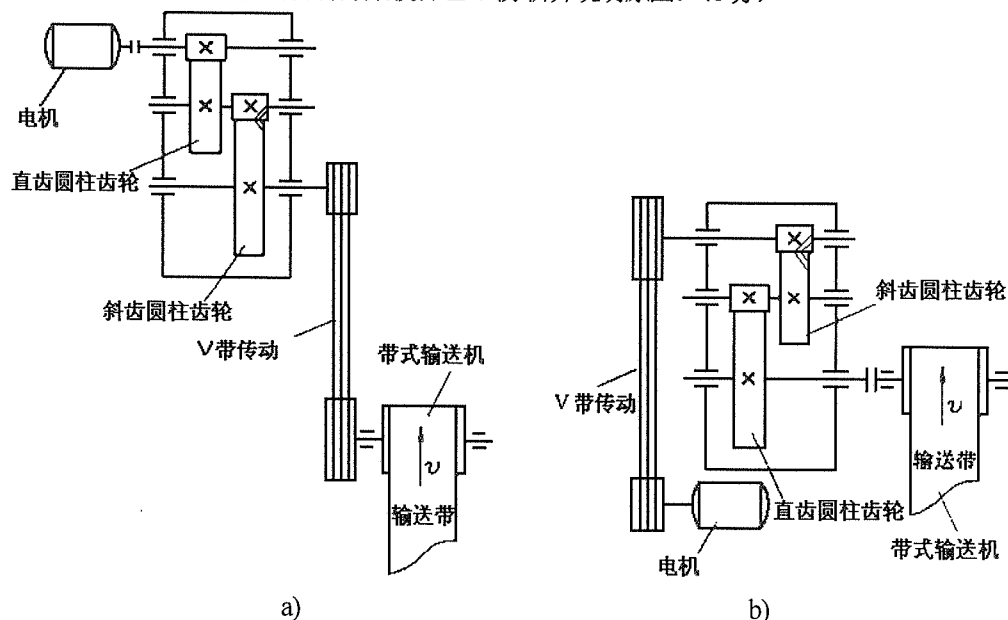
1. 带传动的弹性滑动是由于从动带轮的圆周速度与主动带轮的圆周速度不同而产生的。此种说法是否正确? 为什么? (6 分)
2. 如图(a)和(b)所示的两轴上各安装一对角接触球轴承。为提高轴系刚度轴承应分别采用正装还是反装方式好? 为什么? (6 分)



3. 试分析下列四种摩擦副, 在摩擦面间哪些摩擦副不能形成油膜压力, 为什么? (v 为相对运动速度。油有一定的粘度 η)? (6 分)



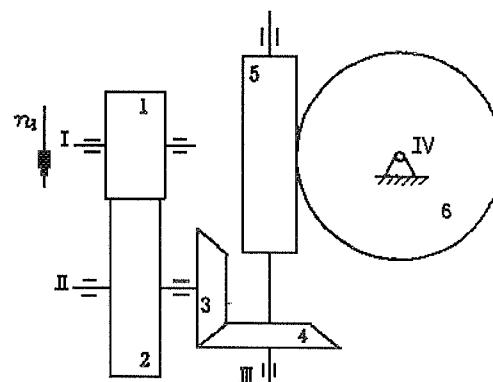
4. 下图所示两种传动方案中, 你认为哪种方案较合理? 试分析并说明原因。 (6 分)



5. 某套筒滚子链传动, 经过一段时间使用后销轴和套筒发生了磨损, 链节距也发生了变化进而发生掉链和爬高的现象, 这种现象主要发生在小链轮还是大链轮上? 为什么? 试问设计时取什么办法来纠正或改善这种状况? (6 分)

四. 如图所示为斜齿轮—锥齿轮—蜗杆传动系统, 要求各轴上受到的轴向力抵消一部分。试(在答题纸上重新画图解答): (15 分)

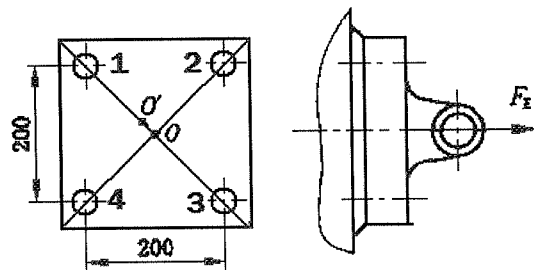
- (1) 合理确定斜齿轮 1、2 和蜗杆 5、蜗轮 6 的螺旋方向;
- (2) 分析出斜齿轮 2、锥齿轮 3、蜗轮 6 的受力情况, 画出 F_t 、 F_a 和 F_r 的方向;
- (3) 标出各传动件的回转方向。



五. 图示的方形盖板用四个 M12 ($d_1=10.106\text{mm}$) 的螺栓与箱体联接。位于对称中心 O 点处的吊环受拉力 F_Z ，已知螺栓选用 8.8 级， $\sigma_s = 640\text{MPa}$ ，许用安全系数 $S=1.5$ ，残余预紧力 $F_i=0.6F$ ， F 为单个螺栓联接上的工作载荷。问：

(1) 作用在吊环上的最大拉力 F_Z 多大？

(2) 由于制造误差，吊环的位置由 O 移至 O' 点，若测得 $OO' = 5\sqrt{2}\text{mm}$ ，则此种情况下受 F_Z 时工作载荷最大的螺栓为哪个？此螺栓联接所受最大工作载荷 F 为多少？（15 分）



六. 有一径向滑动轴承，已知径向载荷 $F=60000\text{N}$ ，轴承宽度 $B=120\text{mm}$ ，轴颈直径 $d=120\text{mm}$ ，半径间隙 $\delta=0.060\text{mm}$ ，轴瓦采用铅青铜，其 $[p]=21\sim 25\text{MPa}$ ， $[v]=12\text{m/s}$ ， $[pv]=30\text{MPa}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ，轴颈的表面微观不平度的十点平均高度 $R_{a1}=0.0016\text{mm}$ ，轴瓦的表面微观不平度的十点平均高度 $R_{a2}=0.0032\text{mm}$ ，轴承平均温度下润滑油的粘度 $\eta=0.018\text{Pa}\cdot\text{s}$ ，转速 $n=960\text{r/min}$ ，安全系数 $S=2$ 。

试：（15 分）

(1) 验算此轴承是否产生过度磨损和发热；

(2) 验算此轴承是否形成液体动力润滑。

附： $C_p = \frac{F\psi^2}{\eta\omega dB} = \frac{F\psi^2}{2\eta v B}$ ， $v = \frac{\pi nd}{60 \times 1000} (\text{m/s})$ ，且 $B/d=1$ 时有

χ	0.6	0.65	0.7	0.75	0.8	0.85	0.90	0.925	0.95	0.975
C_p	1.253	1.528	1.929	2.469	3.372	4.808	7.772	11.38	17.18	37.00

七. 如图示轴上反装两个圆锥滚子轴承 30209E，斜齿轮的分度圆直径 $d=200\text{mm}$ ，其上作用圆周力 $F_{te}=2000\text{N}$ ，径向力 $F_{re}=1200\text{N}$ ，轴向力 $F_{ae}=1000\text{N}$ ，载荷系数 $f_p=1.2$ 。试求：（20 分）

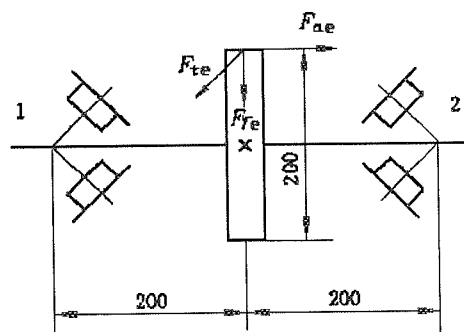
(1) 两轴承所受的径向载荷；

(2) 两个轴承所受的当量动载荷；

(3) 哪个轴承的寿命较短？寿命 L_{10} 为多大？

（已知 30209E 轴承的 $C_r = 67.8\text{kN}$ ， $C_{0r} = 85.3\text{kN}$ ）

轴承类型	派生轴向力 F_d	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		判别系数 e
		X	Y	X	Y	
30209E	Fr/2Y	1	0	0.4	1.5	0.4



八. 单级斜齿圆柱齿轮减速器低速轴的轴系结构设计布局和尺寸如图示(图中比例 1: 2), 试完成该轴系结构图(在答题纸上重新画出下图, 并按照下列五项要求补充完整其结构图, 然后用序号表示出下列各要求实现之处, 说明其实现方法)。要求: (20 分)

- 1) 采用双支点各单向固定, 法兰式端盖, 伸出端间隙密封;
- 2) 选用一对角接触球轴承(脂润滑) 正装如图示并安装在宽度为 L 的箱座上;
- 3) 低速齿轮(油浴润滑) 位于两轴承中间, 半联轴器位于轴端;
- 4) 保证轴上零件的定位、固定及轴系装拆, 轴系热胀冷缩要求;
- 5) 轴承端盖联接螺钉只画中心线。

