

大连科技学院

2012~2013 学年 第二学期

专 业
班 级
学 号
姓 名

课程全称：机械设计（B）

2011 级机械专业 A 卷

课程性质（必修 专业限选 任选） 考试方式（闭卷 开卷）

得分	
----	--

一、选择题（本大题共 10 小题，每小题 2 分，总计 20 分）

装

1. 当单向转动的转轴上作用方向不变的径向载荷时，轴的弯曲应力为（ ）
循环变应力。

- A. 对称 B. 脉动

2. 零件的安全系数为（ ）。

- A. 零件的极限应力与许用应力的比值
B. 零件的工作应力与许用应力的比值。
C. 零件的极限应力与工作应力的比值
D. 零件的工作应力与极限应力的比值。

订

3. 在螺旋传动中，不应采用（ ）。

- A. 矩形螺纹 B. 梯形螺纹 C. 三角螺纹 D. 锯齿形螺纹

4. 平键联接的主要作用是使轴与轮毂之间（ ）。

- A. 沿轴向固定，并传递轴向力 B. 沿轴向可作相对滑动并具导向作用
C. 安装与拆卸方便 D. 沿周向固定并传递扭矩

5. 在带传动中，若小带轮为主动轮，则带的最大初应力发生在带开始（ ）。

- A. 进入从动轮处 B. 退出主动轮处
C. 退出从动轮处 D. 进入主动轮处

教研室主任
(签字)

6. 闭式软齿面齿轮传动的主要失效形式是_____。

线

- A. 轮齿折断 B. 齿面磨损 C. 齿面点蚀 D. 齿面胶合

7. 斜齿轮的模数和压力角在（ ）内取标准值。

- A. 法面 B. 端面 C. 轴面

8. 就单级定轴传动而言，要实现很大的传动比，宜采用的传动时（ ）。

- A. V 带传动 B. 平带传动 C. 齿轮传动 D. 蜗杆传动

系（部）主任
(签字)

9. 轴按所受载荷性质分类，自行车的前轴是（ ），汽车变速箱至后桥的连接轴是（ ）。

- A. 心轴 B. 转轴 C. 传动轴

10. 只能承受径向载荷，而不能承受轴向载荷的滚动轴承是_____。

- A. 深沟球轴承 B. 角接触球轴承 C. 圆柱滚子轴承 D. 推力球轴承

3. 解释滚动轴承代号：①7210C/C3/P4

②6305

(本题 10 分)

专 业
班 级
学 号
姓 名

装

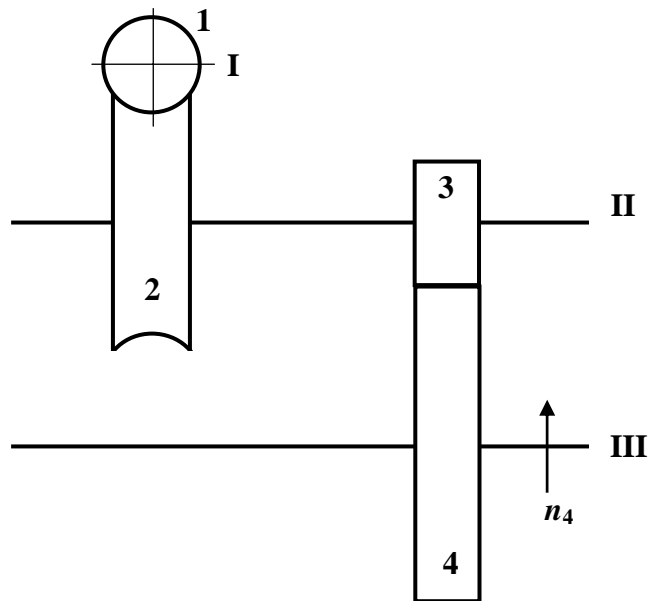
得分	
----	--

四、画图题 (本题 10 分)

图示为蜗轮—斜齿圆柱齿轮传动。已知蜗杆主动，旋向为右旋，大齿轮 4 的转向如图，试在图中画出：

- (1) 蜗杆的转向及蜗轮的螺旋线方向；
- (2) 使 II 轴上两轮的轴向力抵消一部分时的齿轮 3、4 的螺旋线方向；
- (3) 蜗轮 2 和齿轮 3 的受力图。

订



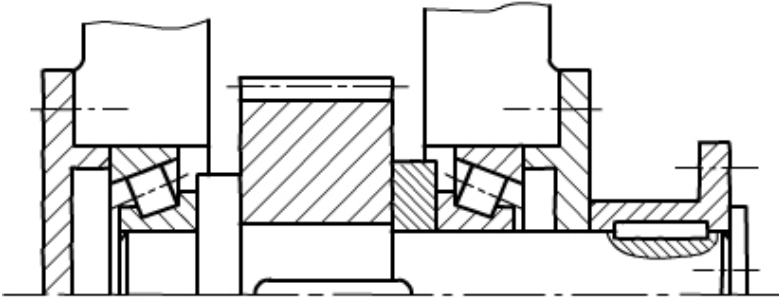
线

得分	
----	--

五、分析题（本题 7 分）

如图所示轴系结构，编号指出错误（不少于 7 处）。

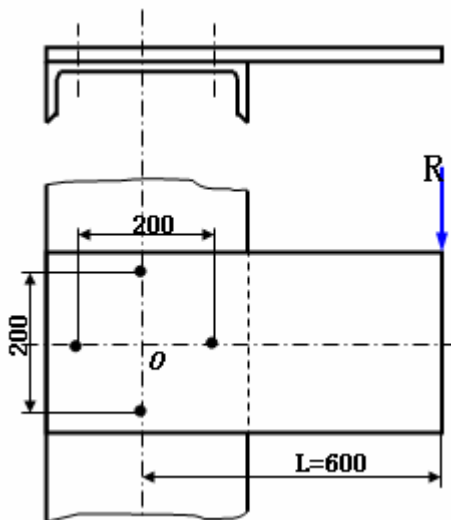
（注：不考虑轴承的润滑方式以及图中的倒角和圆角）。



得分	
----	--

六、计算题（本题 13 分）

如图所示，一矩形钢板用四个普通螺栓固定在槽钢构成的横梁上，在钢板的悬臂端受外载荷 $R=10000\text{N}$ ， R 力到螺栓组形心的距离 $L=600\text{mm}$ ，钢结构件摩擦系数 $f=0.3\sim 0.35$ ，可靠性系数 $K_f=1.1\sim 1.3$ 。试计算螺栓的预紧力 Q_p 。



专 业
班 级
学 号
姓 名

装

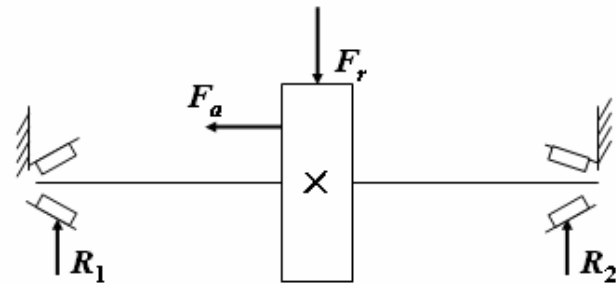
订

线

得分	
----	--

七、计算题（本题 16 分）

如图所示为齿轮轴简图，用两个 30208 型圆锥滚子轴承正安装支承。该轴所承受的轴向载荷 $F_a=530\text{N}$ ，两轴承所承受的径向载荷 $R_1=R_2=3500\text{N}$ ，轴的转速 $n=970\text{r/min}$ ，工作中有中等冲击，工作温度低于 120°C 。试求该轴承的寿命。



附表：

轴承代号	C	e	Y	ε	派生 S	$A/R \leq e$	$A/R > e$	中等冲击	温度 ≤ 120
30208	59800N	0.37	1.6	10/3	$S=R/2Y$	$P=f_d f_m R$	$P=f_d f_m (0.4R+YA)$	$f_d=1.2\sim 1.8$	$f_t=1.0$

无力矩时， $f_m=1.0$ ；力矩较小时， $f_m=1.5$ ；力矩较大时， $f_m=2$

参考公式：
$$L_{10h} = \frac{10^6}{60n} \left(\frac{f_t C}{P} \right)^{\varepsilon} h$$

大连科技学院

2012~2013 学年 第二 学期

机械设计 B (A 卷) (2011 年级 机械专业)

一、选择题 (每小题 2 分, 总计 20 分)

1. A 2. A 3. C 4. D 5. D
6. C 7. A 8. D 9. A C 10. C

二、填空题 (每空 1 分, 总计 12 分)

1. 小
2. 大
3. 轴向力
4. 轴向, 周向
5. 40°, 32°, 34°, 36°, 38°,
6. 0.4
7. 两侧面

三、简答题 (本大题共 3 小题, 总计 22 分)

1. (本题 6 分)

预紧的目的是增大螺栓联接的整体刚度、可靠性和紧密性。(3 分)

预紧力的大小对普通螺栓联接的工作具有重要影响, 故应控制其预紧力。(3 分)

2. (本题 6 分)

带传动弹性滑动是由于带的松紧边拉力差引起的, 是不可避免的物理现象。(3 分)

打滑是由于过载引起的带沿小带轮发生的全面滑动, 主动轮照常运

转, 从动轮转速急剧下降, 带在短期内会严重磨损。(3 分)

3. (本题 10 分)

①7210C/C3/P45 分

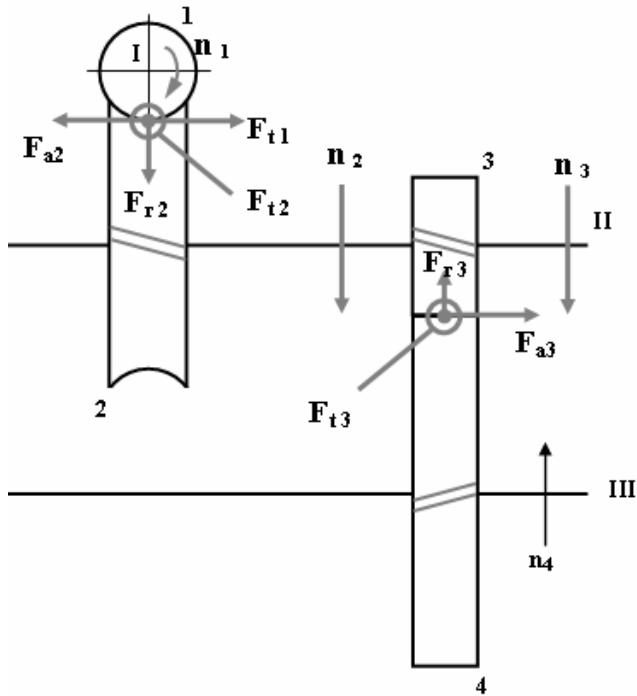
内径为 50mm
轻系列角接触球轴承
正常宽度系列
接触角 15°
4 级公差
3 组游隙

②63055 分

内径为 25mm
中系列深沟球轴承
正常宽度系列
正常结构
0 级公差
0 组游隙

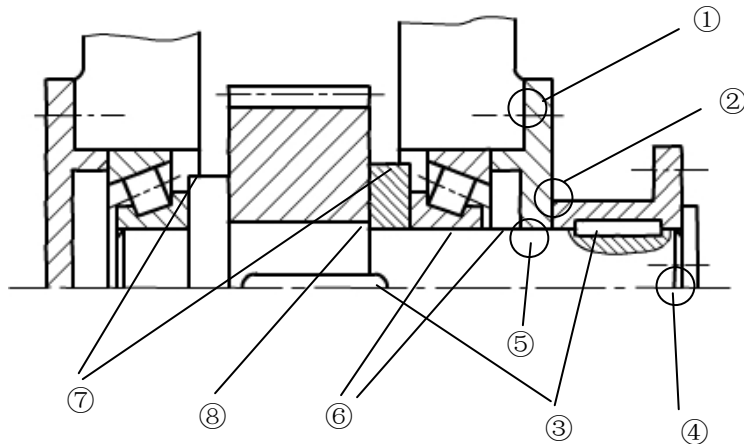
四、画图题 (本题 10 分)

- (1) 蜗杆转向和蜗轮旋向2 分
(2) 齿轮 3 和 4 的螺旋线方向2 分
(3) 蜗轮 2 和齿轮 3 的受力图6 分



- ①左右两个轴承盖与轴承座之间缺少垫片
 - ②联轴器左端应有轴肩或套筒定位
 - ③两个键槽应该布置在同一条母线上，左键槽长度过长
 - ④右端轴过长，轴端挡圈无法有效定位
 - ⑤右轴承盖与轴之间应留有间隙，并装密封圈
 - ⑥轴承与轴承盖的轴段直径应不同
 - ⑦轴套与轴环的高度应该分别低于轴承内圈的高度
 - ⑧齿轮的宽度应略大于与之相配合的轴的长度
- (每一个错误 1 分，总计 7 分)

五、分析题 (本题 7 分)



六、计算题 (本题 13 分)

解:

(1) 将力 R 向形心 O 简化，得横向载荷 R 和转矩 T

$R=10000 \text{ N}$ 1 分

$T = RL = 10000 \times 0.6 = 6000 \text{ N} \cdot m$ 1 分

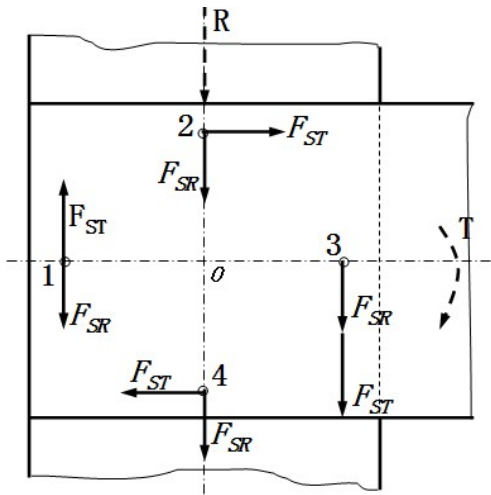
(2) 计算螺栓所受的最大横向力 F_{\max}

①在 T 作用下，螺栓受横向力 F_{ST}

$$F_{ST} = \frac{T}{4r} = \frac{6000}{4 \times 0.1} = 15000 \text{ N} \text{2 分}$$

②在 R 作用下，螺栓受横向力 F_{SR}

$$F_{SR} = \frac{R}{z} = \frac{10000}{4} = 2500 \text{ N} \text{2 分}$$



.....2分

③在 T 和 R 联合作用下, 判断出 3 号螺栓受力最大

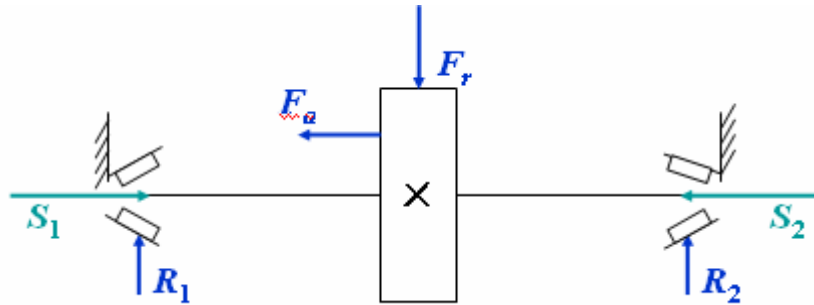
$$F_{s\max} = F_{ST} + F_{SR} = 15000 + 2500 = 17500 \text{ N}$$

.....2分

(3) 计算螺栓预紧力 Q_p

$$Q_p \geq \frac{K_f F_{s\max}}{fm} = \frac{1.3 \times 17500}{0.3 \times 1} = 75833 \text{ N} \quad \text{.....3分}$$

七、计算题 (本题 16 分)



解:

(1) 计算派生轴向力

查手册, 30208: $e=0.37$, $Y=1.6$, $C=59800 \text{ N}$

计算派生轴向力, 方向如图2分

$$S_1 = S_2 = \frac{R_1}{2Y} = \frac{3500}{2 \times 1.6} = 1094 \text{ N} \quad \text{.....2分}$$

(2) 确定轴承的轴向载荷

因为: $F_a + S_2 = 530 + 1094 = 1624 > S_1 = 1094$ 2分

故: $A_1 = 1624 \text{ N}$, $A_2 = S_2 = 1094 \text{ N}$ 2分

(3) 计算当量动载荷

由 $A_1/R_1 = 1624/3500 = 0.46 > e = 0.37$ 1分

查表: $X_1 = 0.40$, $Y_1 = 1.6$

由 $A_2/R_2 = 1094/3500 = 0.313 < e = 0.37$ 1分

查表: $X_2 = 1$, $Y_2 = 0$

由表, 查取 $f_d = 1.5$, $f_i = 1.0$, $f_m = 1$ 1分

所以 $P_1 = f_d f_m (X_1 R_1 + Y_1 A_1) = 5998 \text{ N}$ 1分

$P_2 = f_d f_m R_2 = 5250 \text{ N}$ 1分

(4) 计算轴承的寿命

因 $P_1 > P_2$, 故按 P_1 计算1分

$$L_{10h} = \frac{10^6}{60n} \left(\frac{f_i C}{P} \right)^e = \frac{10^6}{60 \times 970} \left(\frac{1.0 \times 59800}{5998} \right)^{\frac{10}{3}} = 36649 \text{ h}$$

.....2分