

2007 / 2008 学年 第二 学期 050101-050107 班 机械设计 课 64 学时

|    |    |   |    |    |    |    |   |   |     |     |
|----|----|---|----|----|----|----|---|---|-----|-----|
| 题号 | 一  | 二 | 三  | 四  | 五  | 六  | 七 | 八 | 总分  | 折合分 |
| 满分 | 16 | 9 | 10 | 25 | 30 | 10 |   |   | 100 | 80  |
| 得分 |    |   |    |    |    |    |   |   |     |     |

第 1 页  
共 4 页

一、单项选择题 (共 16 分, 每题 2 分)

- 对于联接用螺纹, 主要要求联接可靠, 自锁性能好, 故常选用\_\_\_\_\_。  
A. 升角小, 单线三角形螺纹      B. 升角大, 双线三角形螺纹  
C. 升角小, 单线梯形螺纹      D. 升角大, 双线矩形螺纹
- 当两个被联接件之一太厚, 不宜制成通孔, 且不需经常拆装时, 往往采用\_\_\_\_\_。  
A. 螺栓联接      B. 双头螺柱联接      C. 螺钉联接      D. 紧定螺钉联接
- 键的剖面尺寸通常是\_\_\_\_\_按标准选择。  
A. 传递转矩的大小      B. 传递功率的大小      C. 轮毂的长度      D. 轴的直径
- 按齿根弯曲疲劳强度设计公式:  $m \geq \sqrt[3]{\frac{2KT_1}{\phi_d z_1^2} \left( \frac{Y_{Fa} Y_{Sa}}{[\sigma]_F} \right)}$  mm 计算齿轮传动的模数时, 其公式中  $\left( \frac{Y_{Fa} Y_{Sa}}{[\sigma]_F} \right)$  应代入: \_\_\_\_\_。  
A. 小齿轮的  $\left( \frac{Y_{Fa1} Y_{Sa1}}{[\sigma]_{F1}} \right)$       B.  $\left( \frac{Y_{Fa1} Y_{Sa1}}{[\sigma]_{F1}} \right)$  与  $\left( \frac{Y_{Fa2} Y_{Sa2}}{[\sigma]_{F2}} \right)$  中的较大值  
C. 大齿轮的  $\left( \frac{Y_{Fa2} Y_{Sa2}}{[\sigma]_{F2}} \right)$       D.  $\left( \frac{Y_{Fa1} Y_{Sa1}}{[\sigma]_{F1}} \right)$  与  $\left( \frac{Y_{Fa2} Y_{Sa2}}{[\sigma]_{F2}} \right)$  中的较小值
- 对闭式蜗杆传动进行热平衡计算, 其主要目的是为了\_\_\_\_\_。  
A. 材料的力学性能下降;      B. 润滑油变质;  
C. 蜗杆受热变形过大;      D. 润滑条件恶化。
- 各类滚动轴承的润滑方式, 通常可根据轴承的\_\_\_\_\_来选择。  
A. 转速      B. 当量动载荷      C. 轴承所受载荷      D. 轴承内径与转速的乘积
- 选取 V 带型号, 主要取决于\_\_\_\_\_。  
A. 带传递的功率和小带轮转速      B. 带的线速度  
C. 带的紧边拉力      D. 带的松边拉力

二、判断题 (共 9 分, 每题 1 分) [正确的在括弧内打√, 错误的在括弧内打×]

- 受静载荷作用的零件只能产生静应力, 受变载荷作用的零件才能产生变应力。 ( )
- 为了避免带打滑, 可将带轮上与带接触的表面加工得粗糙些以增大摩擦。 ( )
- 为了避免带的弯曲应力过大, 在设计带传动时需要限制小带轮的基准直径。 ( )
- 在闭式齿轮传动中, 齿面磨损是其齿轮的主要失效形式。 ( )
- 滚动轴承受径向载荷作用时, 各滚动体上的受载是均匀的。 ( )
- 为了使轴上零件与轴肩紧密贴合, 应保证轴的过渡圆角半径大于轴上零件毂孔边的圆角半径。 ( )
- 为了使 V 带的工作侧面能与 V 带轮轮槽的工作侧面紧紧贴合, 因为 V 带的剖面楔角为 40°, 因而 V 带轮轮槽角也相应为 40°。 ( )
- 某 45 钢轴的刚度不足, 可以采取改用 40Cr 合金钢措施来提高其刚度。 ( )
- 采用凸台或沉头座作为螺母或螺栓头支承面是为了便于联接的装配。 ( )

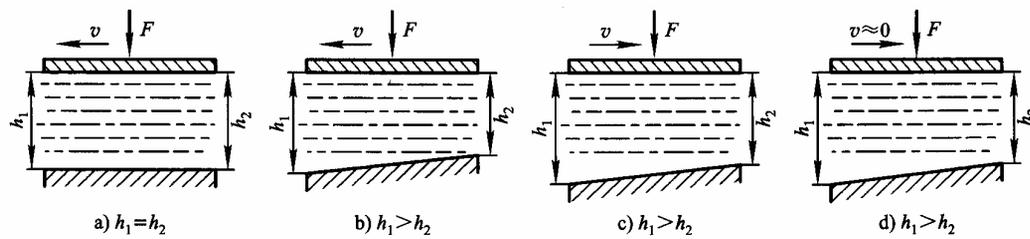
三、填空题（共 10 分，每题 2 分）

1. 增加蜗杆头数，可以\_\_\_\_\_传动效率，但蜗杆头数过多，将会给\_\_\_\_\_带来困难。
2. 相同系列和尺寸的球轴承与滚子轴承相比较，\_\_\_\_\_轴承的承载能力高，\_\_\_\_\_轴承的极限转速高。
3. 带传动正常工作时不能保证准确的传动比，是因为\_\_\_\_\_。
4. 滚动轴承的基本额定动载荷  $C$ ，是指在该载荷作用下，轴承的\_\_\_\_\_寿命恰好为\_\_\_\_\_。
5. 在转轴的结构设计中，轴的最小直径  $d_{\min}$  是按\_\_\_\_\_初步确定的。

四、简答题（共 25 分）

1. 轴按照承载特性分为哪几类？请分析自行车的前轴、后轴、中轴各为何种类型的轴？（6 分）

2. 试分析下图所示四种摩擦副，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。）（5 分）

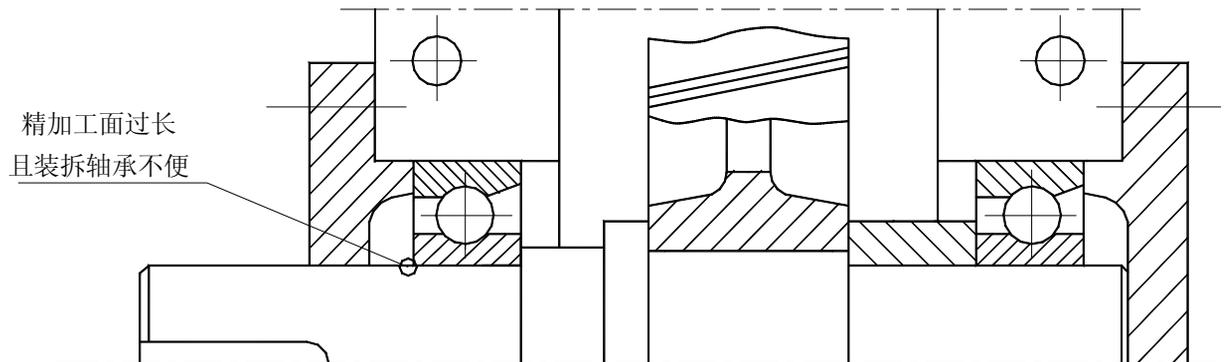


3. 带传动能传递的最大有效圆周力  $F_{ec}$  的大小与哪些因素有关？（4 分）

4. 下图为一齿轮减速器部分装配图，试指出结构不合理及错误所在（不考虑圆角和铸造斜度以及不计重复错误，指出十处或十处以上错误者满分）。（10 分）

例如：精加工面过长且装拆轴承不便。

按上述范例在图中标出结构不合理及错误所在，并用文字说明原因（如果不说明原因不给分）。



五、计算题（共 30 分）

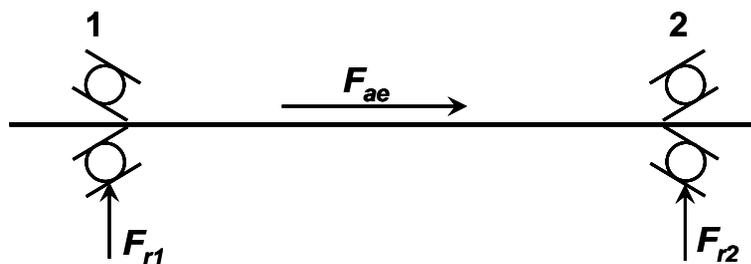
1. 受轴向工作载荷的普通螺栓，已知： $C_m = 4C_b$ 、预紧力  $F_0 = 1000\text{N}$ ；求：（12 分）

- (1) 联接接合面出现缝隙时最大工作拉力  $F_{\max} = ?$ （5 分）
- (2) 当工作拉力  $F = 1100\text{N}$  时，螺栓所受的总拉力  $F_2 = ?$ （5 分）
- (3) 当工作拉力  $F = 1400\text{N}$  时，螺栓所受的总拉力  $F_2 = ?$ （2 分）

2. 如图所示，某轴由一对角接触球轴承支承。已知  $F_{r1} = 6000\text{N}$ 、 $F_{r2} = 3000\text{N}$ 、 $F_{ae} = 1500\text{N}$ 、 $n = 1000\text{rpm}$ 、载荷

系数  $f_p = 1.1$ 、温度系数  $f_t = 1$ ，其轴承的派生轴向力  $F_d = 0.68F_r$ ，判断系数  $e = 0.68$ ，当  $\frac{F_a}{F_r} > e$  时， $x = 0.41$ ， $Y = 0.87$ ；

当  $\frac{F_a}{F_r} \leq e$  时， $x = 1$ ， $Y = 0$ 。轴承额定动载荷  $C = 23450\text{N}$ 。问：哪一个轴承先点蚀？（12 分）



3. 试确定下述滑动轴承能否实现流体动压润滑。已知：滑动轴承和轴的内表面微观十点不平度分别为  $R_{z1} = 0.0016\text{mm}$ 、 $R_{z2} = 0.0032\text{mm}$ ，安全系数  $S = 1.5$ ，轴颈  $d = 50\text{mm}$ 、直径间隙  $\Delta = 0.02\text{mm}$ 、偏心率  $x = 0.4$ （6 分）

六、分析题（共 10 分）

下图为一直齿圆锥齿轮——斜齿圆柱齿轮——蜗杆蜗轮三级传动。已知圆锥齿轮 1 为主动件，转向如图所示（注：转动方向  $n_1$  等同于轴 I 左侧为  $\odot$  右侧为  $\otimes$  表示）。试在下图中标出：

- (1) 各轮的转向；（2 分）
- (2) 欲使轴 II、轴 III 上轴承所受的轴向力为最小时，斜齿圆柱齿轮和蜗杆蜗轮的旋向（要求画出并用文字标出它们的旋向）；（4 分）
- (3) 各轮在啮合点处的各分力（ $F_t$ 、 $F_r$ 、 $F_a$ ）的方向。（4 分）

