

四川轻化工大学 2024 年研究生招生考试业务课试卷

(满分: 150 分, 所有答案一律写在答题纸上)

适用专业: 0802 机械工程、085501 机械工程、085509 智能制造技术

考试科目: 806 机械设计 A 卷

考试时间: 3 小时

一、选择题 (共 30 分, 每小题 3 分)

- 带传动正常工作时不能保证准确的传动比, 是因为_____。
A. 带的材料不符合虎克定律
B. 带容易变形和磨损
C. 带在带轮上打滑
D. 带的弹性滑动
- 设计普通平键联接时, 根据_____来选择键的长度尺寸。
A. 传递的转矩
B. 传递的功率
C. 轴的直径
D. 轮毂长度
- 一对齿轮传动, 小轮材为 40Cr; 大轮材料为 45 钢, 则它们的接触应力_____。
A. $\sigma_{H1} = \sigma_{H2}$
B. $\sigma_{H1} < \sigma_{H2}$
C. $\sigma_{H1} > \sigma_{H2}$
D. $\sigma_{H1} \leq \sigma_{H2}$
- 与齿轮传动相比, 链传动的优点是_____。
A. 传动效率高
B. 工作平稳, 无噪声
C. 承载能力大
D. 传动的中心距大, 距离远
- 在螺纹联接中, 按防松原理, 采用双螺母属于_____。
A. 摩擦防松
B. 机械防松
C. 破坏螺旋副的关系防松
D. 增大预紧力防松
- 在一定转速下、要减轻滚子链传动的不均匀性和动载荷, 应该_____。
A. 增大节距 P 和增加齿数 Z_1
B. 减小节距 P 和增加齿数 Z_1
C. 减小节距 P 和减小齿数 Z_1
D. 增大节距 P 和减小齿数 Z_1
- 与齿轮传动相比, _____不是蜗杆传动的优点。
A. 传动平稳, 噪声小
B. 传动比可以很大
C. 传动效率高
D. 可以自锁

8. _____只能承受径向载荷。

- A. 深沟球轴承 B. 调心球轴承
C. 圆锥滚子轴承 D. 圆柱滚子轴承

9. 传递动力时, 通常单级蜗杆传动的传动比范围是_____。

- A. $i=8\sim 80$ B. $i=1\sim 8$
C. $i=8\sim 10$ D. $i>80$

10. 在螺纹联接设计中, 被联接件与螺母和螺栓头的联接表面加工凸台或沉头座是为了_____。

- A. 使工作面均匀接触 B. 使接触面大些, 提高防松能力
C. 安装和拆卸时方便 D. 使螺栓不受附加载荷作用

二、填空题(共 18 分, 每空 3 分)

1. 斜齿圆柱齿轮的齿形系数 Y_{Fa} 与齿轮的参数____、_____和螺旋角有关; 而与_____无关。

2. 滚动轴承内径代号 03 表示轴承内径 $d=$ _____mm。

3. 一对标准齿轮传动, 若中心距、传动比等其他条件保持不变, 仅增加齿数 Z_1 , 而减小模数 m , 则齿轮的齿面接触应力 _____ (选填: 不变、改变)。

4. 普通平键联接在工作时, 工作面是_____。

三、是非题(正确打√, 错误打×, 共 15 分, 每小题 3 分)

1. 普通螺栓预紧后, 承受轴向工作载荷时, 螺栓杆总拉力 F_a 等于预紧力加工作载荷。

()

2. 摩擦型带传动中弹性滑动是其固有特性, 不可避免。()

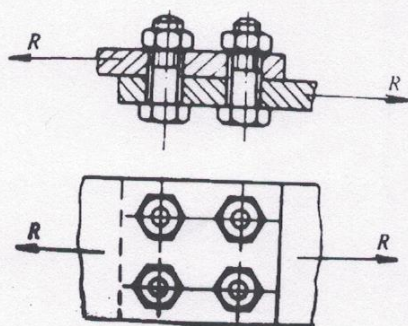
3. 一对齿轮传动时, 两个齿轮的许用接触应力一定相等, 即 $[\sigma_{H1}]=[\sigma_{H2}]$ ()

4. 变应力既能由动载荷产生, 也能由静载荷产生。()

5. 滚动轴承 7208C 代号中的后置代号 C 表示该轴承的公称接触角为 25° 。()

四、螺纹联接计算题(20 分)

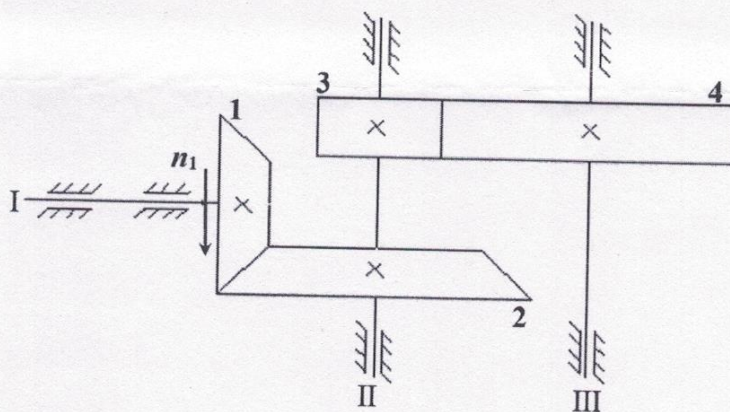
图示紧螺栓连接, 采用 4 个 M16 ($d_1=13.835\text{mm}$) 普通螺栓, 已知摩擦系数 $f=0.12$, 防滑系数 $K_S=1.2$, 螺栓材料许用应力 $[\sigma]=100\text{N/mm}^2$, 试计算连接所能传递的最大横向载荷 R 的大小。



五、齿轮传动受力分析 (25 分)

图示为由圆锥齿轮和斜齿圆柱齿轮组成的传动系统。已知：I 轴为输入轴，转向如图所示。

- (1) 在下图中标出各轮转向。
- (2) 为使 2、3 两轮的轴向力方向相反，确定并在图中标出 3、4 两轮的螺旋线方向。
- (3) 在图中分别标出 2、3 两轮在啮合点处所受圆周力 F_t 、轴向力 F_a 和径向力 F_r 的方向。



六、齿轮传动计算 (20 分)

已知一对外啮合直齿圆柱齿轮减速传动， $Z_1=20$ 、 $Z_2=40$ 、 $m=4\text{mm}$ ，齿宽系数 $\psi_d=1$ ，载荷系数 $K=1.5$ ，材料弹性系数 $Z_E = 189.8$ ，节点区域系数 $Z_H=2.5$ ，材料的许用应力 $[\sigma_H]=180\text{MPa}$ ，忽略重合度的影响。试确定：1) 齿面的接触宽度；2) 该传动按齿面接触疲劳强度计算所能传递的最大转矩 T_{\max} 。

$$\text{附： } \sigma_H = Z_E Z_H Z_\epsilon \sqrt{\frac{2KT_1}{bd_1^2} \frac{\mu+1}{\mu}} \leq [\sigma_H] \quad (\mu \text{ 为齿数比})$$

七、滚动轴承寿命计算 (22 分)

图示某轴用一对单列角接触轴承 7208AC 支承, 其受力如图所示。已知 $F_{r1}=1000\text{N}$, $F_{r2}=2060\text{N}$, 作用于轴上的轴间载荷 $F_A=880\text{N}$, 轴转速 $n=10000\text{r/min}$, 常温工作, 载荷平稳, 基本额定动载荷 $C_r=35200\text{N}$ 、 $C_{0r}=24500\text{N}$ 、 $\varepsilon=3$, F_s 及 X 、 Y 值见下表, 试计算:

1) 两轴承的当量动载荷 P_1 , P_2

2) 轴承的寿命 L_h

F_s	e	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y
$e \times F_r$	0.68	1	0	0.41	0.87

