

四川轻化工大学 2021 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、0855 机械

考试科目: 806 机械设计 A 卷

考试时间: 3 小时

一. 单项选择题 (每小题 3 分, 共 21 分)

1. 用于薄壁零件连接的螺纹, 应采用_____。
A. 普通 (三角形) 细牙螺纹 B. 梯形螺纹
C. 锯齿形螺纹 D. 多线的普通 (三角形) 粗牙螺纹
2. 在螺栓连接中, 往往在一个螺栓上采用双螺母, 其目的是_____。
A. 提高强度 B. 提高刚度
C. 防松 D. 减小螺母每圈螺纹牙上的受力
3. 摩擦型带传动是依靠_____来传递运动和动力的。
A. 带和带轮接触面之间的正压力 B. 带和带轮接触面之间的摩擦力
C. 带的紧边拉力 D. 带的松边拉力
4. 在齿轮传动中, 轮齿的齿面疲劳点蚀损坏一般首先发生在_____。
A. 齿根圆角处 B. 接近齿顶处
C. 分度圆处 D. 接近节线的齿根处
5. 与 V 带传动相比, 齿轮传动的主要优点是_____。
A. 瞬时传动比恒定; 工作可靠, 使用寿命长; 传动效率高, 结构紧凑。
B. 瞬时传动比恒定; 传动平稳, 噪声小; 传动效率低, 结构紧凑。
C. 平均传动比恒定; 工作可靠, 使用寿命长; 传动效率高, 结构简单。
D. 平均传动比恒定; 传动平稳, 噪声小; 传动效率高, 结构简单。
6. 一对直齿圆柱齿轮传动, 齿轮模数 $m=4\text{mm}$, 齿数 $Z_1=20$, $Z_2=40$, 齿宽 $b_1=55\text{mm}$, $b_2=50\text{mm}$, 则该对齿轮传动的齿宽系数 ψ_d 等于_____。
A. 0.6875 B. 0.625
C. 0.3125 D. 0.3056

7. 链条的链节数宜采用_____。

- A. 偶数
- B. 奇数
- C. 质数
- D. 5 的倍数

二. 填空题 (每空 3 分, 共 18 分)

1. 螺旋副自锁的条件是_____。
2. 根据是否随时间变化, 将载荷分为_____和_____两类。同理, 应力也分为_____和_____两大类。
3. 滚动轴承由内圈、_____、滚动体和保持架组成。

三. 问答题 (每小题 10 分, 共 30 分)

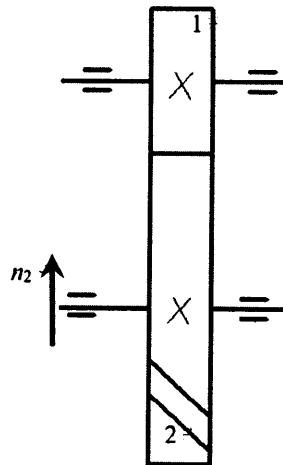
1. 请说出带传动工作时传动带受到那些应力的作用? 其最大应力由哪些应力组成且出现在什么地方?
2. 试阐述开式齿轮传动设计准则, 并说明原因。
3. 螺纹联接为什么要防松? 防松的实质是什么? 防松的方法有哪几种?

四. 螺栓连接计算 (16 分)

一普通螺栓所受轴向工作载荷 $F_E=5000\text{N}$, 螺栓材料为 5.8 级、Q235, $\sigma_s=400\text{MPa}$, 安装时不控制预紧力, 取安全系数 $[S]=4$, 取残余预紧力为轴向工作载荷的 0.4 倍, 试确定该普通螺栓所需最小直径。 ($[\sigma]=\sigma_s/[S]$)

五. 齿轮受力分析 (15 分)

一对斜齿圆柱齿轮传动, 1 是主动轮, 2 为从动轮, 已知齿轮 2 的转向及旋向 (如图所示), 请在图上画出齿轮 1 旋向及转向, 并画出两斜齿圆柱齿轮的各分力。



六. 带传动 (15 分)

V 带传动中, 带未运行时的张紧力 $F_0=500\text{N}$, 带传动的有效拉力 $F=700\text{N}$, 不考虑带的离心力, 求: 带工作时的紧边拉力 F_1 , 松边拉力 F_2 。

七. 齿轮传动计算 (17 分)

一对外啮合直齿圆柱齿轮传动, 已知 $Z_1=20$, $Z_2=60$, $m=4\text{mm}$, 齿宽 $b_1=45\text{mm}$, $b_2=40\text{mm}$, 齿轮材料为锻钢, 许用接触应力 $[\sigma_{F1}]=340\text{MPa}$, $[\sigma_{F2}]=280\text{MPa}$, 齿轮 1 传递的转矩 $T_1=50\text{Nm}$, 取载荷系数 $K=1.85$, $Y_{Fa1}=2.80$, $Y_{Sa1}=1.15$, $Y_{Fa2}=2.28$, $Y_{Sa2}=1.73$, 请: 1) 计算该对齿轮传动的齿宽系数 ψ_d ; 2) 计算齿轮 1 的弯曲应力 σ_{F1} ; 3) 请判断齿轮 1 和齿轮 2 哪个齿轮容易发生轮齿折断。

注意:
$$\sigma_F = \frac{2KT_1 Y_{Fa} Y_{Sa}}{\psi_d m^3 Z_1^2} \leq [\sigma_F]$$

八. 滚动轴承计算题 (18 分)

一深沟球轴承 6214 所受径向载荷 $F_r=3600\text{N}$, 轴向载荷 $F_a=1300\text{N}$, 转速 $n=2900\text{r/min}$, 载荷平稳, 其基本额定动载荷 $C=60800\text{N}$, 若预期寿命 $L'_h=8000$ 小时, 试校核该轴承的寿命。(已知判断系数 $e=0.22$, 当 $F_a/F_r \leq e$ 时, $X=1$, $Y=0$; $F_a/F_r > e$ 时, $X=0.56$, $Y=1.99$)