

长沙理工大学

2019 年硕士研究生入学考试试题

考试科目：机械设计

考试科目代码：814

注意：所有答案（含选择题、判断题、作图题等）一律答在答题纸上；写在试题纸上或其他地点一律不给分。作图题可以在原试题图上作答，然后将图撕下来贴在答题纸上相应位置。

一、选择题（本题共 10 个小题，每小题 2 分，共 20 分）

- 1、已知 45 钢调质后的力学性能为： $\sigma_B = 620 \text{ MPa}$ ， $\sigma_s = 350 \text{ MPa}$ ， $\sigma_{-1} = 280 \text{ MPa}$ ， $\sigma_0 = 450 \text{ MPa}$ ，则 ψ_σ 为_____。
A. 1.6 B. 2.2 C. 0.24 D. 0.26
- 2、用普通螺栓联接的凸缘联轴器，在传递转矩 T 时，_____。
A. 螺栓受剪切 B. 螺栓与孔壁接触面受挤压
C. 螺栓同时受剪切与挤压 D. 螺栓受拉伸与扭转
- 3、在一定转速下，要减小链传动的运动不均匀性和动载荷，应该_____。
A. 减小链条节距和链轮齿数 B. 增大链条节距和链轮齿数
C. 增大链条节距，减小链轮齿数 D. 减小链条节距，增大链轮齿数
- 4、V 带传动设计中，限制小带轮的最小直径主要是为了_____。
A. 使结构紧凑 B. 限制弯曲应力
C. 限制小带轮上的包角 D. 保证带和带轮接触面间有足够摩擦力
- 5、滚动轴承的基本额定寿命是指同一批轴承中_____的轴承能达到的寿命。
A. 99% B. 90% C. 95% D. 50%
- 6、在蜗杆传动设计中，除规定模数标准外，还规定蜗杆直径 d_1 取标准值，其目的是_____。
A. 限制加工蜗杆的刀具量
B. 限制加工蜗轮的刀具数量并便于刀具的标准化
C. 为了装配方便 D. 为了提高加工精度
- 7、键的截面尺寸（ b 、 h ）通常是_____按标准选择。
A. 轴传递扭矩的大小 B. 传递功率的大小
C. 轮毂的长度 D. 轴的直径
- 8、设计齿轮传动时，若保持传动比 i 和齿数和 $\Sigma z = z_1 + z_2$ 不变，而增大模数 m ，则齿轮的_____。

A. 弯曲强度提高, 接触强度提高

B. 弯曲强度不变, 接触强度提高

C. 弯曲强度与接触强度均不变

D. 弯曲强度提高, 接触强度不变

9、当采用轴肩定位轴上零件时, 零件轴孔的倒角应_____轴肩的过渡圆角半径。

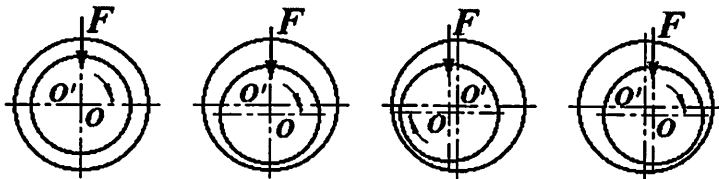
A. 大于

B. 小于

C. 大于或等于

D. 小于或等于

10、滑动轴承支承轴颈, 在液体动压润滑状态下工作, 为表示轴颈的位置, 图中_____是正确的。



A.

B.

C.

D.

二、填空题 (本题总分 20 分, 每空 1 分)

1、联轴器的类型确定后, 其型号 (尺寸) 根据_____、_____和_____查表选择。

2、链条节数选择偶数是为了_____。链轮齿数选择奇数是为了_____。

3、承受横向工作载荷的普通螺栓联接, 螺栓受_____应力和_____应力作用, 可能发生的失效形式是_____。

4、代号为 7215 的滚动轴承, 类型是_____, 内径是_____mm。

5、根据轴的承载情况, 工作时既承受弯矩又承受转矩的轴称为_____; 主要承受转矩的轴称为_____; 只承受弯矩的轴称为_____。

6、选用滚动轴承润滑油时, 轴承的载荷越大, 选用润滑油的粘度越_____; 转速越高, 选用粘度越_____。

7、对于开式齿轮传动, 虽然主要失效形式是_____, 但通常只按_____强度计算。这时影响齿轮强度的主要几何参数是_____。

8、影响齿轮极限接触应力 σ_{Hlim} 的主要因素是_____和_____。

三、分析题(总分 15 分)

如图 3-1 传动系统, 要求轴 II、III 上的轴向力抵消一部分, 试确定:

- 1、蜗轮 6 的转向;
- 2、斜齿轮 3、4 和蜗杆 5、蜗轮 6 的旋向;
- 3、分别画出斜齿轮 3 啮合点的受力, 蜗杆 5, 蜗轮 6 啮合点的受力方向。

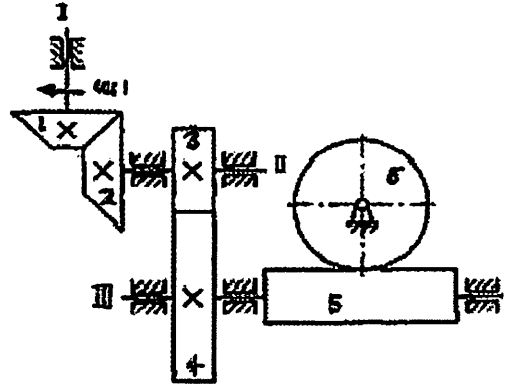


图 3-1

四、简答题 (本大题共 5 个小题, 每题 8 分, 共 40 分)

- 1、螺纹联接有哪些基本类型? 适用于什么场合?
- 2、普通平键联接有哪些失效形式? 强度校核判断强度不够时, 可采取哪些措施?
- 3、一钢制轴类零件的危险剖面承受 $\sigma_{\max} = 200 \text{ MPa}$, $\sigma_{\min} = -100 \text{ MPa}$, 综合影响系数 $K_{\sigma} = 2$, 材料的 $\sigma_s = 400 \text{ MPa}$, $\sigma_{-1} = 250 \text{ MPa}$, $\sigma_0 = 400 \text{ MPa}$ 。
试: 画出材料的简化极限应力线图, 标出工作点并判定零件的破坏形式。
- 4、影响零件疲劳强度的因素有哪些? 在设计轴的过程中, 如果疲劳强度不够时应采取哪些措施使其满足要求?
- 5、齿面点蚀首先发生在什么部位? 为什么? 防止点蚀可采取哪些措施?

五、计算题: (第 1 题 12 分, 第 2 题、第 3 题各 14 分, 满分 40 分)

- 1、已知链条节距 $p = 19.05 \text{ mm}$, 主动链轮齿数 $z_1 = 23$, 转速 $n_1 = 970 \text{ r/min}$, 试求平均链速 v 、瞬时最大链速 v_{\max} 和瞬时最小链速 v_{\min} 。

2、图 5-2 示螺栓联接中, 采用两个 M20 的普通螺栓, 其许用拉应力 $[\sigma]=160\text{N}/\text{mm}^2$, 联接件接合面间摩擦系数 $f=0.20$, 防滑系数 $K_s=1.2$, 计算该联接件允许传递的静载荷 F (M20 的螺栓 $d_1=17.294\text{mm}$)

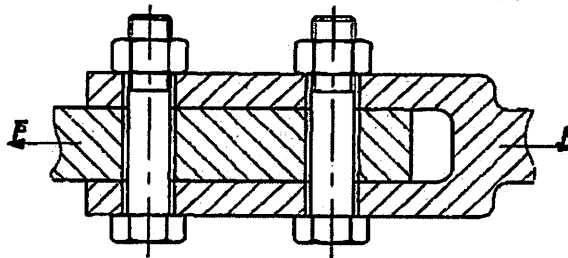


图 5-2

3、图示为一对角接触球轴承支承的轴系, 轴承正安装 (面对面), 已知两个轴承的径向载荷分别为 $F_{r1}=2000\text{N}$, $F_{r2}=4000\text{N}$, 轴上作用的轴向外载荷 $K_A=1000\text{N}$, 轴承内部派生轴向力的计算式为 $F_d=0.7F_r$, 当轴承的轴向载荷与径向载荷之比 $F_a/F_r > e$ 时, $X=0.41$, $Y=0.87$; $F_a/F_r \leq e$ 时, $X=1$, $Y=0$, $e=0.68$; 试计算:

- (1) 两个轴承的轴向载荷 F_{a1} 、 F_{a2} ;
- (2) 两个轴承的当量动载荷 P_1 、 P_2

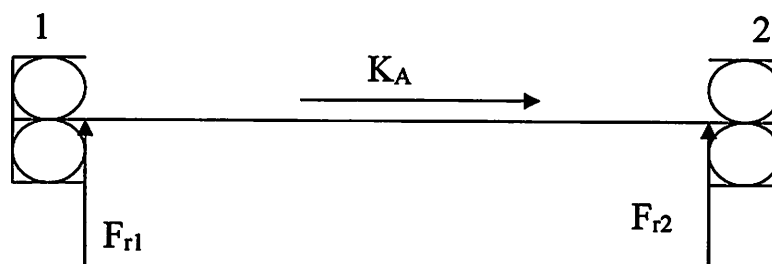


图 5-3

六、结构设计改错题 (满分 15 分)

图 6-1 为某减速器蜗轮的轴系结构图, 蜗轮油润滑, 轴承油润滑。指出图中的结构错误。在有错处画○编号, 分析错误原因, 并用文字提出改正建议。只有文字说明在图中无对应编号不得分。

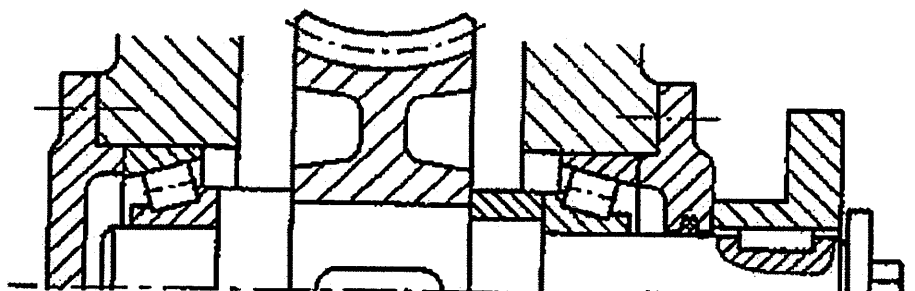


图 6-1