

# 青 岛 科 技 大 学

## 二〇一二年硕士研究生入学考试试题

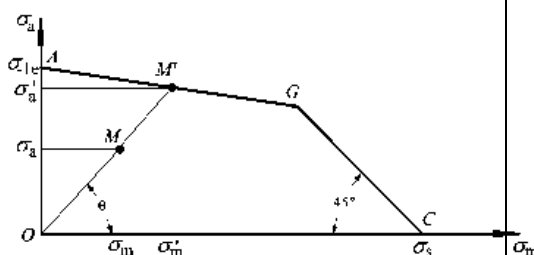
### 考试科目：机械设计

- 注意事项：1. 本试卷共四道大题（共计 24 个小题），满分 150 分；  
 2. 本卷属试题卷，答题另有答题卷，答案一律写在答题卷上，写在该试题卷上或草纸上均无效。要注意试卷清洁，不要在试卷上涂划；  
 3. 必须用蓝、黑钢笔或签字笔答题，其它均无效。

\* \* \* \* \*

#### 一、选择题(每小题 3 分，共 30 分)

1. 在右图所示的  $\sigma_m - \sigma_a$  极限应力简图中，如工作应力点  $M$  所在的  $OM'$  线与横轴间夹角  $\theta = 45^\circ$ ，则该零件受的是\_\_\_\_\_。



- A) 不变号的非对称循环变应力
- B) 脉动循环变应力
- C) 对称循环变应力
- D) 静应力

2. 图 1 中板 A 用 4 个铰制孔用螺栓固定在板 B 上，受力为  $F$ ，其中\_\_\_\_\_两个螺栓受力最大。

- A) 1, 2
- B) 1, 3
- C) 2, 4
- D) 2, 3

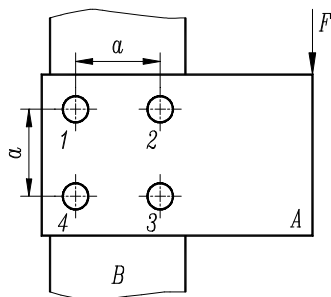


图 1

3. 螺旋传动常用梯形螺纹，其主要原因是\_\_\_\_\_。

- A) 提高自锁性
- B) 制造方便
- C) 螺纹强度、效率均较高
- D) A、B、C 均不对

4. 图 2 中 V 型带在轮槽中安装情况，正确的是\_\_\_\_\_。

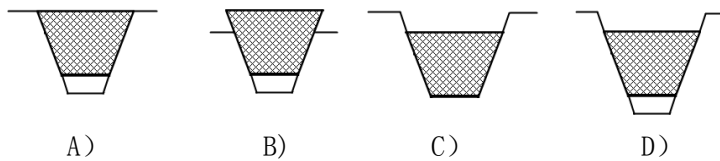


图 2

5. 滚子链传动中，链节数应尽量避免采用奇数，这主要是因为采用过渡链节后\_\_\_\_\_。

- A) 制造困难
- B) 要使用较长的销轴
- C) 不便于装配
- D) 链板要产生附加的弯曲应力

6. 如图 3 所示齿轮传动，轮 1 为主动轮，则轮 2 的齿面接触应力按\_\_\_\_\_变化。

- A) 对称循环
- B) 脉动循环
- C) 循环特性  $r = -0.5$
- D) 循环特性  $r = +1$

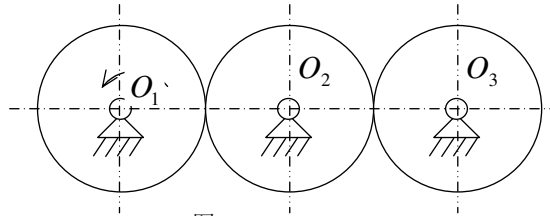


图 3

7. 巴氏合金通常用于作滑动轴承的\_\_\_\_\_。

- A) 轴套
- B) 轴承衬
- C) 含油轴瓦
- D) 轴承座

8. 两相对滑动的接触表面，依靠吸附油膜进行润滑的摩擦状态称\_\_\_\_\_。

- A) 液体摩擦
- B) 半液体摩擦
- C) 边界摩擦
- D) 混合摩擦

9. 设计滚动轴承合理的配置时，对轴承跨距较小且工作温度较低的轴，应考虑\_\_\_\_\_。

- A) 双支点各单向固定
- B) 一支点双向固定，另一端支点游动
- C) 两端游动支承
- D) 轴颈与轴承内圈采用很松的配合

10. 若转动心轴工作时，外载大小、方向均不变，则轴的弯曲应力的性质是\_\_\_\_\_。

- A) 非对称循环变应力
- B) 脉动循环变应力
- C) 静应力
- D) 对称循环变应力

二、填空题（1 小题 10 分，其余每小题 4 分，共 30 分）

1. （10 分）在齿轮传动的设计和计算中，对于下列参数和尺寸应标准化的有\_\_\_\_\_；应圆整的有\_\_\_\_\_；没有标准化的也不应圆整的有\_\_\_\_\_。

- (1) 斜齿圆柱齿轮的法面模数  $m_n$
- (2) 斜齿圆柱齿轮的端面模数  $m_t$

- (3) 分度圆直径  $d$       (4) 齿顶圆直径  $d_a$       (5) 齿轮宽度  $B$   
 (6) 分度圆压力角  $\alpha$       (7) 斜齿轮螺旋角  $\beta$       (8) 变位系数  $x$   
 (9) 中心距  $a$       (10) 齿厚  $s$

2. 下列各种联轴器中, 能减缓振动和冲击的是\_\_\_\_; 可实现两轴线角位移最大的是\_\_\_\_; 常用于两轴线对中性不好、低速情况下的是\_\_\_\_和\_\_\_\_。

(1) 凸缘联轴器 (2) 万向联轴器 (3) 齿轮联轴器 (4) 弹性柱销联轴器

3. 在疲劳曲线上, 以循环基数  $N_0$  为界分为两个区: 当  $N \geq N_0$  时, 为\_\_\_\_区; 当  $N < N_0$  时, 为\_\_\_\_区。

4. 普通螺纹连接的公称直径指的是螺纹的\_\_\_\_, 计算螺纹危险截面时使用的是螺纹的\_\_\_\_。

5. 对于普通平键, 考虑到载荷分布的不均匀性, 双键连接的强度按\_\_\_\_个键计算。

6. 直齿圆锥齿轮传动强度计算方法是以\_\_\_\_的当量圆柱齿轮为计算的依据。

### 三、简答题 (每小题 10 分, 共 50 分)

1. 螺纹连接的基本类型主要有哪四种, 并说出其各自应用场合。

2. V 型带传动在工作过程中可能出现打滑现象, 有人说这就是影响 V 带传动效率的主要原因, 你同意这一观点吗? 请说明理由。

3. 齿轮传动中的载荷系数  $K$  为四个系数的乘积,  $K = K_A K_v K_\alpha K_\beta$ , 分别说明  $K_v$  和  $K_\beta$  的名称及引入该系数是为了考虑哪些方面的影响? 齿顶修缘、轮齿的螺旋角修形 (鼓形齿) 目的各是什么?

4. 试分析比较滚动轴承、液体润滑滑动轴承、不完全液体润滑滑动轴承的特点及应用 (提示: 从摩擦系数的大小、工作转速的高低、是否可用于频繁启动的场合、承受冲击载荷的能力、回转精度等方面进行论述)。

5. 简述轴的设计步骤。

### 四、分析、计算题 (共 40 分)

1. (15 分) 已知普通螺栓连接的预紧力  $F_0 = 1000 \text{ N}$ , 螺栓刚度  $C_b = 1 \text{ kN/mm}$ , 被连接件刚度  $C_m = \sqrt{3} \text{ kN/mm}$ , 试在图中作出螺栓连接的受力变形线图 (以横坐标代表变形、纵坐标代表力); 若螺栓连接在轴向外载荷  $F$  的作用下, 伸长了  $\Delta l = \sqrt{3}/6 \text{ mm}$ , 试在图中准确的标出螺栓总拉力  $F_2$ , 外载荷  $F$ , 残余预紧力  $F_1$ 。

2. (15 分) 在图 4 所示电动绞车系统中, 件 1 和 2 均为斜齿圆柱齿轮, 件 3 为蜗杆, 件 4 为蜗轮。已知蜗轮为右旋, 并且设计时希望使 II 轴上齿轮 2 与蜗杆 3 的轴向力能够相互抵消一部分, 试回答下列问题:

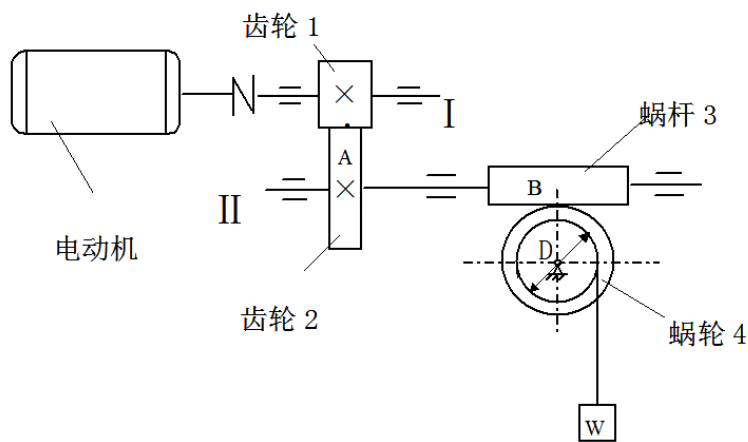


图 4

- (1) 齿轮 1、2 及蜗杆 3 的轮齿螺旋线方向各是什么旋向； (2 分)
  - (2) 在图中用箭头表示出重物上升时齿轮 1 和齿轮 2 的转动方向以及齿轮 2 在节点 A 所受的轴向力  $F_{a2}$  的方向； (4 分)
  - (3) 重物上升时，在节点 B 处画出蜗杆 3 所受的三个分力的方向以及蜗轮 4 所受的圆周力  $F_{t4}$  的方向； (4 分)
  - (4) 若起重量  $W=50000\text{N}$ ，蜗杆头数  $z_3=2$ ，蜗杆分度圆直径  $d_3=100\text{mm}$ ，蜗轮齿数  $z_4=60$ ，模数  $m=5$ ，卷筒直径  $D=300\text{mm}$ ，传动效率  $\eta=0.8$ 。求节点 B 处  $F_{a3}$  和  $F_{a4}$  的大小。 (5 分)
3. (10 分) 如图 5 所示，一蜗杆轴由一对角接触球轴承 70308AC 支承。载荷系数  $f_p=1.2$ 。求两轴承的当量动载荷  $P_1$  和  $P_2$ ，并分析指出哪个轴承的寿命较长，为什么。

(附：70000AC 轴承，已知派生轴向力  $F_d = 0.68F_r$ ， $e=0.68$ 。  $F_a/F_r > e$  时， $X=0.41$ ， $Y=0.8$ ；  $F_a/F_r \leq e$ ， $X=1$ ， $Y=0$ )

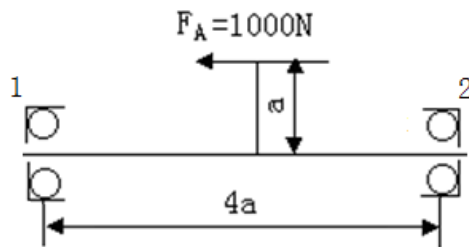


图 5