

# 华侨大学 2013 年硕士研究生入学考试专业课试卷

(答案必须写在答题纸上)

招生专业 机械制造及其自动化、机械电子工程、机械设计及理论、车辆工程、机械工程  
科目名称 机械设计 科目代码 851

一、是非判断题 (你认为命题正确的,请在题号后面括号中打√,否则画×;每题 1.5 分,共 15 分)

1. 螺纹的螺旋升角愈小,螺纹的自锁性能愈好。 ( )
2. 只有静载荷产生静强度破坏;只有变载荷产生疲劳破坏。 ( )
3. 带传动中打滑和弹性滑动均不可避免。 ( )
4. 增大齿轮的模数,可以提高齿轮的接触强度。 ( )
5. 在受轴向变载荷的紧螺栓联接结构中,在两个被联接件之间加入橡胶垫片,可以提高螺栓疲劳强度。 ( )
6. 圆柱螺旋弹簧的弹簧丝直径  $d=5\text{mm}$ , 旋绕比  $C=5$ , 则它的内径  $D_1=25\text{mm}$ 。 ( )
7. 设计零件时,安全系数应尽可能选大些,使该零件工作更可靠与安全。 ( )
8. 为了避免带的打滑,可将带轮与带接触表面加工粗糙些,以增大摩擦力。 ( )
9. 与直齿轮传动相比,由于斜齿轮传动的重合度增大,而使传动更趋平稳。 ( )
10. 十字滑块联轴器中的所有元件都是刚性的,因此属于刚性联轴器。 ( )

二、选择题 (请选择正确的答案标号,每题 2 分,共 40 分)

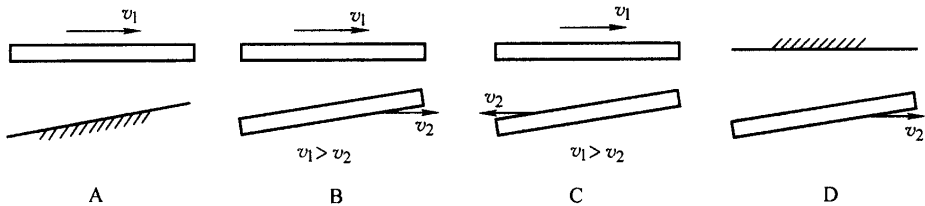
1. 采用普通螺栓连接的凸缘联轴器,在传递转矩时, \_\_\_\_\_。  
A. 螺栓的横截面受剪切                      B. 螺栓与螺栓孔配合面受挤压  
C. 螺栓同时受剪切与挤压                      D. 螺栓受拉伸与扭转作用
2. 对工作时仅受预紧力  $F'$  作用的紧螺栓连接,其强度校核公式为  $\sigma_e = \frac{1.3F'}{\pi d_1^2 / 4} \leq [\sigma]$ , 式中的系数 1.3 是考虑 \_\_\_\_\_。  
A. 可靠性系数                                      B. 安全系数  
C. 螺栓在拧紧时,同时受拉伸与扭转联合作用的影响      D. 过载系数
3. 设计一般闭式齿轮传动时,计算接触疲劳强度是为了避免 \_\_\_\_\_ 失效。  
A. 胶合    B. 磨料磨损

- C. 齿面点蚀  
D. 轮齿折断
4. 下列场合采用滑动轴承，其中\_\_\_\_\_是错误的。  
A. 轴向尺寸小  
B. 剖分式结构  
C. 承受冲击载荷  
D. 旋转精度高
5. 在蜗杆传动中，其他条件相同，若增加蜗杆头数，将使\_\_\_\_\_。  
A. 传动效率提高，滑动速度降低  
B. 传动效率降低，滑动速度提高  
C. 传动效率和滑动速度都提高  
D. 传动效率和滑动速度都降低
6. 设计 V 带传动时，为防止\_\_\_\_\_，应限制小带轮的最小直径。  
A. 带内的弯曲应力过大  
B. 小带轮上的包角过小  
C. 带的离心力过大  
D. 带的长度过长
7. 在一定转速下，要减轻链传动的运动不均匀性和动载荷，应\_\_\_\_\_。  
A. 增大链节距和链轮齿数  
B. 减小链节距和链轮齿数  
C. 增大链节距，减小链轮齿数  
D. 减小链条节距，增大链轮齿数
8. 链条磨损会导致的结果是\_\_\_\_\_。  
A. 销轴破坏；  
B. 链板破坏；  
C. 套筒破坏；  
D. 影响链与链轮的啮合，致使脱链。
9. 如果同一轴上装有两个齿轮分别用平键构成轴毂联接，则两键的布置应\_\_\_\_\_。  
A. 沿同一直线  
B. 在圆周方向相隔 180°  
C. 在圆周方向相隔 120°  
D. 在圆周方向相隔 90°
10. 对于受轴向变载荷作用的紧螺栓连接，若轴向工作载荷  $F$  在 0~1 000 N 之间循环变化，则该连接螺栓所受拉应力的类型为\_\_\_\_\_。  
A. 非对称循环应力  
B. 脉动循环变压力  
C. 对称循环变应力  
D. 非稳定循环变应力
11. 计算蜗杆传动的传动比时，公式\_\_\_\_\_是错误的。  
A.  $i = \omega_1 / \omega_2$   
B.  $i = n_1 / n_2$   
C.  $i = z_2 / z_1$   
D.  $i = d_2 / d_1$
12. 在非液体摩擦滑动轴承设计中，限制  $pv$  值的主要目的是\_\_\_\_\_。  
A. 防止轴承过度磨损  
B. 防止轴承过度发热，降低润滑  
C. 防止轴承因过度发热而产生胶合  
D. 防止轴承因发热而产生塑性变形
13. 一般开式齿轮传动的主要失效形式是\_\_\_\_\_。  
A. 齿面胶合  
B. 齿面疲劳点蚀  
C. 齿面磨损或轮齿疲劳折断  
D. 轮齿塑性变形

14. 当轮毂轴向移动距离较小时, 可以采用\_\_\_\_\_联接。

- A. 普通平键;      B. 半圆键;      C. 导向平键      D. 滑键。

15. 如下图所示, 在\_\_\_\_\_情况下, 两相对运动的平板间粘性液体不能形成压力油膜。



16. 轴环的用途是\_\_\_\_\_。

- A. 作为轴加工时的定位面      B. 提高轴的强度  
C. 提高轴的刚度      D. 使轴上零件获得轴向定位

17. 转动的轴, 受不变的载荷, 其所受的弯曲应力的性质为\_\_\_\_\_。

- A. 脉动循环      B. 对称循环  
C. 静应力      D. 非对称循环

18. 带传动采用张紧轮的目的是\_\_\_\_\_。

- A. 减轻带的弹性滑动;      B. 提高带的寿命;  
C. 改变带的运动方向;      D. 调节带的初拉力。

19. 滚动轴承的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%

20. 当采用变位前后中心距不变的蜗杆传动, 则变位后会使得传动比\_\_\_\_\_。

- A. 增大      B. 减小  
C. 可能增大也可能减小      D. 不变

三、填空题: (每空 2 分, 共 20 分)

1. 一对直齿圆锥齿轮传动时, 小齿轮上受到的轴向力  $F_{a1}$  应等于大齿轮上的\_\_\_\_\_, 且两个力的方向\_\_\_\_\_。

2. 在滑动轴承中, 轴瓦上的油沟和油孔应布置在轴承的\_\_\_\_\_处, 这是为了\_\_\_\_\_。

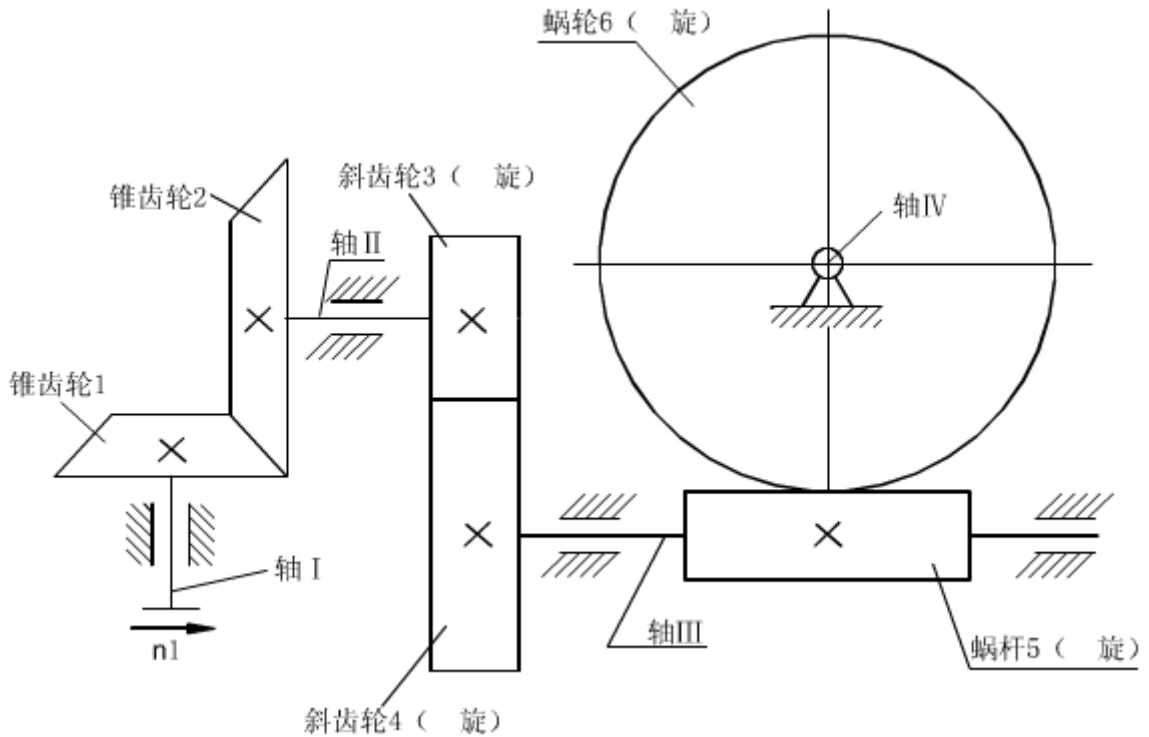
3. 若一零件的应力循环特性  $r = +0.5$ ,  $\sigma_m = 70 \text{ N/mm}^2$ , 则此时,  $\sigma_a$  为\_\_\_\_\_,  $\sigma_{\max}$  为\_\_\_\_\_,  $\sigma_{\min}$  为\_\_\_\_\_。

4. 被连接件受横向载荷作用时, 若采用普通螺栓连接, 则螺栓受\_\_\_\_\_载荷作用, 可能发生的失效形式为\_\_\_\_\_。

5. 对大直径的轴的轴肩圆角处进行喷丸处理是为了降低材料对\_\_\_\_\_的敏感性。

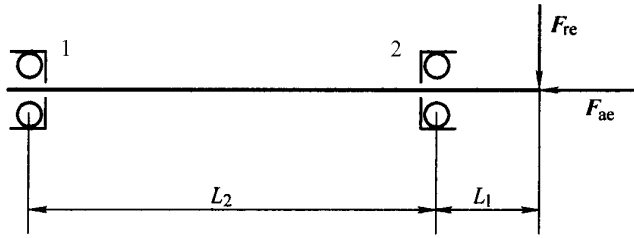
四、分析题: 简要回答以下问题(本题共 15 分)

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。试在下图中标出：(1) 各轮的转向；(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）；(3) 各轮在啮合点处的诸分力 ( $F_t$ 、 $F_r$ 、 $F_d$ ) 的方向。



五、计算题：（本题共 36 分）

1. 有一受预紧力  $F'$  和轴向工作载荷  $F=1\ 000\ \text{N}$  作用的紧螺栓连接，已知预紧力  $F'=1\ 000\ \text{N}$ ，螺栓的刚度  $C_b$  与被连接件的刚度  $C_m$  相等。试计算该螺栓所受的总拉力  $F_0$  和残余预紧力  $F''$ 。在预紧力  $F'$  不变的条件下，若保证被连接件间不出现缝隙，该螺栓的最大轴向工作载荷  $F_{\max}$  为多少？(本题 14 分)
2. 一根轴用两个角接触球轴承支承，如图所示。 $L_1=40\text{mm}$ ， $L_2=200\text{mm}$ ，轴端作用有轴向力  $F_{ae}=1000\text{N}$ ，径向力  $F_{re}=2000\text{N}$ 。试分别求出两轴承所受的径向载荷  $F_{r1}$ 、 $F_{r2}$ ；判断紧端和松端；并求出轴向载荷  $F_{a1}$ 、 $F_{a2}$ （注：轴承派生轴向力  $F_d=0.68F_r$ ）。(本题 14 分)



3. 已知 V 带传递的实际功率  $P = 7 \text{ kW}$ ，带速  $v = 10 \text{ m/s}$ ，紧边拉力是松边拉力的 2 倍。试求圆周力  $F_c$  和紧边拉力  $F_1$  的值。(本题 8 分)

六、结构题：(本题共 24 分，答对 1 个问题 2 分，找出并改正答对 12 个错误的为满分)

图为某减速器输出轴的结构图，请分析出图中轴系结构中的错误和不合理之处，按下列要求解答：

- (1) 指出图中的错误结构，并标出序号；
- (2) 按序号顺序在答题纸上说明错误原因，指出改进措施；
- (3) 在下图的对称轴心线上侧对称画出正确的结构图。

