

# 华侨大学 2012 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

## 机械设计 B 卷

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. 对于受轴向变载荷的紧螺栓联接,在限定螺栓总拉力的条件下,提高螺栓疲劳强度的有效措施为同时增加螺栓和被联接件的刚度。 ( )
2. 旧自行车的后链轮 (小链轮) 比前链轮 (大链轮) 容易脱链。 ( )
3. 楔键只能用于单向,双向传动时,必须采用两个楔键。 ( )
4. 选用滑动轴承的润滑油时,转速越高,选用油的粘度越高。 ( )
5. 蜗杆传动,蜗杆头数越少,传动效率越低。 ( )
6. 平键是靠键的两侧面来传递载荷。 ( )
7. 链节距越大,链速也越不均匀。 ( )
8. 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  $D_1=25\text{mm}$ 。( )
9. 在转轴初步计算中,轴的直径是按弯曲强度初步确定的。 ( )
10. 机械零件的计算分为设计计算和校核计算,两种计算的目的是为了防止零件在正常使用期限内发生失效。 ( )

二、选择题 (请选择正确的答案标号,每题 2 分,共 40 分)

1. 对于连接用螺纹,主要要求连接可靠,自锁性能好,故常选用\_\_\_\_\_。  
A. 升角小,单线三角形螺纹                      B. 升角大,双线三角形螺纹  
C. 升角小,单线梯形螺纹                         D. 升角大,双线矩形螺纹
2. 螺栓的材料性能等级标成 6.8 级,其数字 6.8 代表\_\_\_\_\_。  
A. 对螺栓材料的强度要求                      B. 对螺栓的制造精度要求  
C. 对螺栓材料的刚度要求                         D. 对螺栓材料的耐腐蚀性要求
3. 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  $0\sim 1\,000\text{ N}$  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. 脉动循环变应力  
C. 对称循环变应力                                 D. 非稳定循环变应力
4. 平键联接的可能失效形式有\_\_\_\_\_。  
A. 疲劳点蚀                                         B. 弯曲疲劳破坏  
C. 胶合     D. 压溃、磨损、剪切破坏等
5. V 带传动中,小带轮直径的选取取决于\_\_\_\_\_。  
A. 传动比     B. 带的线速度  
C. 带的型号                                         D. 带传递的功率
6. 带传动在工作中产生弹性滑动的原因是\_\_\_\_\_。  
A. 带与带轮之间的摩擦系数较小                B. 带绕过带轮产生了离心力

- C. 带的弹性与紧边和松边存在拉力差      D. 带传递的中心距
7. 大链轮的齿数不能取得过多的原因是\_\_\_\_\_。
- A. 齿数越多，链条的磨损就越大  
B. 齿数越多，链传动的动载荷与冲击就越大  
C. 齿数越多，链传动的噪声就越大  
D. 齿数越多，链条磨损后，越容易发生“脱链现象”
8. 在载荷具有冲击、振动，且轴的转速较高、刚度较小时，一般选用\_\_\_\_\_。
- A. 刚性固定式联轴器      B. 刚性可移式联轴器  
C. 弹性联轴器      D. 安全联轴器
9. 用\_\_\_\_\_计算蜗杆传动比是错误的。
- A.  $i = \omega_1 / \omega_2$       B.  $i = z_2 / z_1$   
C.  $i = n_1 / n_2$       D.  $i = d_1 / d_2$
10. 蜗杆传动中较为理想的材料组合是\_\_\_\_\_。
- A. 钢和铸铁      B. 钢和青铜  
C. 铜和铝合金      D. 钢和钢
11. 高速重载齿轮传动，当润滑不良时，最可能出现的失效形式是\_\_\_\_\_。
- A. 齿面胶合      B. 齿面疲劳点蚀  
C. 齿面磨损      D. 轮齿疲劳折断
12. 在直齿圆柱齿轮设计中，若中心距保持不变，而增大模数时，则可以\_\_\_\_\_。
- A. 提高齿面的接触强度      B. 提高轮齿的弯曲强度  
C. 弯曲与接触强度均可提高      D. 弯曲与接触强度均不变
13. 一对圆柱齿轮，通常把小齿轮的齿宽做得比大齿轮宽一些，其主要原因是\_\_\_\_\_。
- A. 使传动平稳      B. 提高传动效率  
C. 提高齿面接触强度      D. 便于安装，保证接触线长度
14. 不完全液体润滑滑动轴承，验算  $p v \leq [p v]$  是为了防止轴承\_\_\_\_\_。
- A. 过度磨损      B. 过热产生胶合  
C. 产生塑性变形      D. 发生疲劳点蚀
15. 下列各种机械设备中，\_\_\_\_\_只宜采用滑动轴承。
- A. 中、小型减速器齿轮轴      B. 电动机转子  
C. 铁道机车车辆轴      D. 大型水轮机主轴
16. 采用\_\_\_\_\_的措施不能有效地改善轴的刚度。
- A. 改用高强度合金钢      B. 改变轴的直径  
C. 改变轴的支承位置      D. 改变轴的结构
17. 按弯扭合成计算轴的应力时，要引入系数  $\alpha$ ，这  $\alpha$  是考虑\_\_\_\_\_。
- A. 轴上键槽削弱轴的强度      B. 合成正应力与切应力时的折算系数  
C. 正应力与切应力的循环特性不同的系数      D. 正应力与切应力方向不同
18. 角接触轴承承受轴向载荷的能力，随接触角  $\alpha$  的增大而\_\_\_\_\_。
- A. 增大      B. 减小

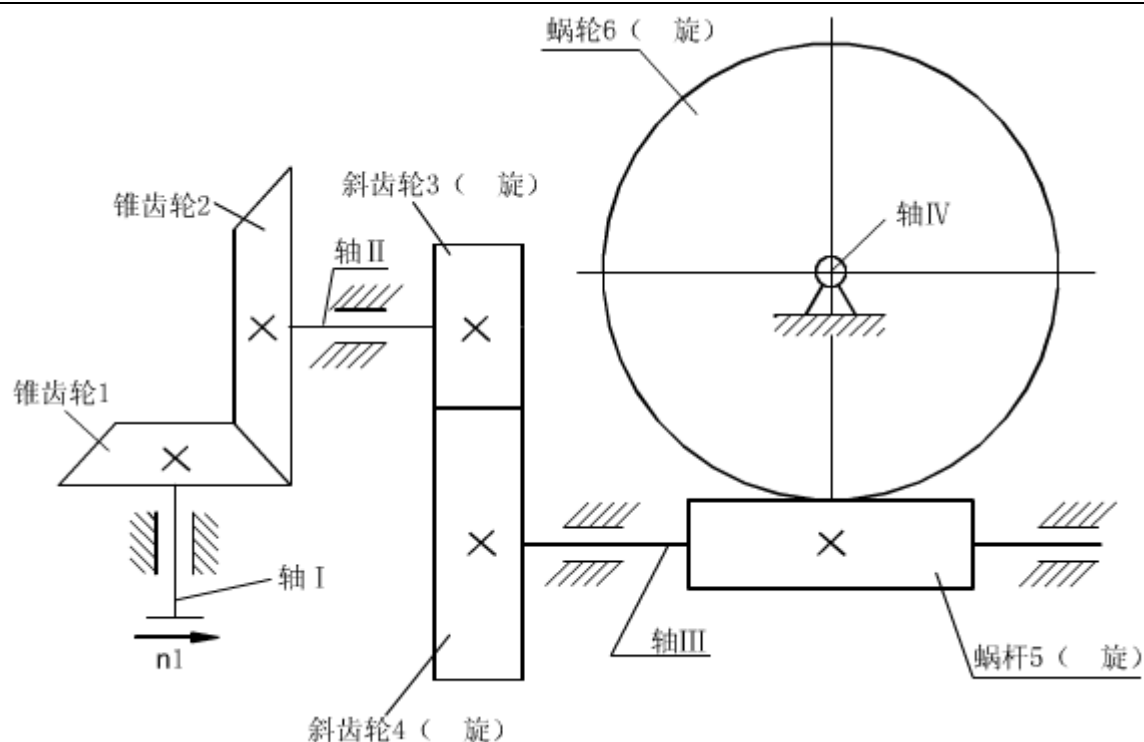
- C. 不变  
D. 不定
19. \_\_\_\_不宜用来同时承受径向载荷和轴向载荷。  
A. 圆锥滚子轴承  
B. 角接触球轴承  
C. 深沟球轴承  
D. 圆柱滚子轴承
20. \_\_\_\_不是滚动轴承预紧的目的。  
A. 增大支承刚度  
B. 提高旋转精度  
C. 减小振动噪声  
D. 降低摩擦阻力

**三、填空题：**（每空 2 分,共 20 分）

1. 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\_\_\_\_\_。
2. 蜗杆导程角的旋向和蜗轮螺旋线的方向应\_\_\_\_\_。
3. 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。
4. 一般单向回转的转轴，考虑起动、停车及载荷不平稳的影响，其扭转剪应力的性质按\_\_\_\_\_处理。
5. 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  $N \leq N_0$  时，为\_\_\_\_\_区。
6. 对于回转的滚动轴承，一般常发生点蚀破坏，故轴承的尺寸主要按\_\_\_\_\_计算确定。
7. 变位蜗杆传动仅改变\_\_\_\_\_的尺寸，而\_\_\_\_\_的尺寸不变。

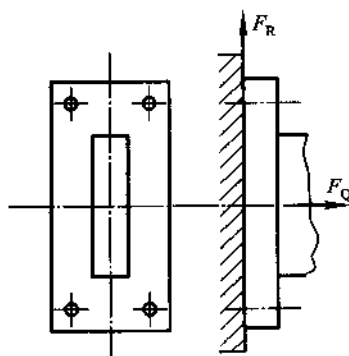
**四、分析题：** 简要回答以下问题（本题共 15 分）

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（ $F_t$ 、 $F_r$ 、 $F_a$ ）的方向。

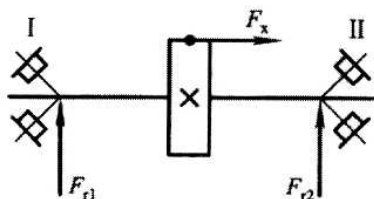


### 五、计算题：（本题共 36 分）

1. 如图所示为一支架与机座用 4 个普通螺栓连接，所受外载荷分别为横向载荷  $F_R=5000\text{N}$ ，轴向载荷  $F_Q=16000\text{N}$ 。已知螺栓的相对刚度  $C_b/(C_b+C_m)=0.25$ ，接合面间摩擦系数， $f=0.15$ ，可靠性系数  $K_s=1.2$ ，螺栓材料的机械性能级别为 8.8 级，最小屈服极限  $\sigma_{\min}=640\text{MPa}$ ，许用安全系数  $[S]=2$ ，试计算该螺栓小径  $d_1$  的计算值。（本题 10 分）

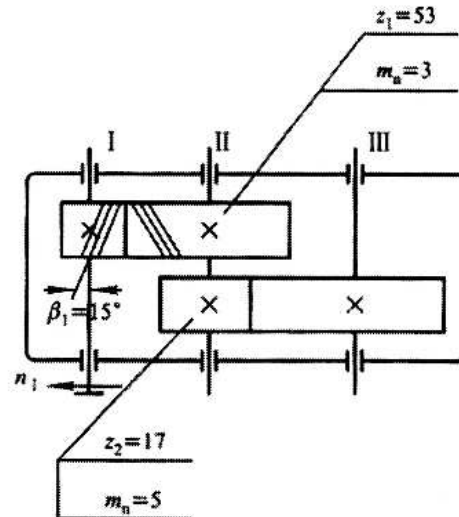


2. 某转轴由一对代号为 30312 的圆锥滚子轴承支承，轴上斜齿轮的轴向分力  $F_x=5000\text{N}$ ，方向如图。已知两轴承处的径向支反力  $F_{r1}=13600\text{N}$ ， $F_{r2}=22100\text{N}$ 。求轴承所受的轴向力  $F_a$ 。（注：轴承派生轴向力  $F_d=F_r/2 \times 1.7$ ）。（本题 10 分）



3. 图为两级斜齿圆柱齿轮减速器，已知条件如图所示。试问：

- 1) 低速级斜齿轮的螺旋线方向应如何选择才能使中间轴 II 上两齿轮所受的轴向力相反?
- 2) 低速级小齿轮的螺旋角  $\beta_2$  应取多大值, 才能使轴 II 轴上轴向力相互抵消? (本题 8 分)

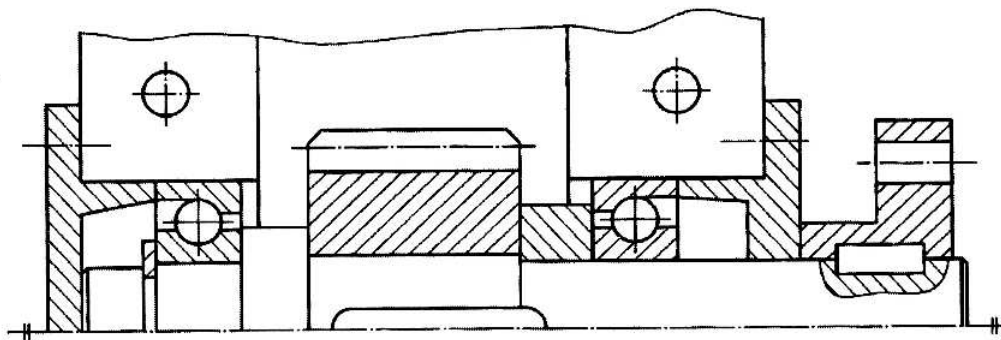


4. 已知 V 带传递的实际功率  $P = 7 \text{ kW}$ , 带速  $v = 10 \text{ m/s}$ , 紧边拉力是松边拉力的 2 倍。试求圆周力  $F_e$  和紧边拉力  $F_1$  的值。(本题 8 分)

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)

1. 试分析图示轴系结构的错误 (未注倒角及圆角不算错误), 并加以改正。齿轮用油润滑、轴承用脂润滑。按下列要求解答:

- (1) 指出图中的错误结构, 并标出序号;
- (2) 按序号顺序在稿纸上说明错误原因, 指出改进措施;
- (3) 画出正确的结构图。



招生专业\_\_\_\_\_

科目名称\_\_\_\_\_科目代码\_\_\_\_\_

共 页 第 页