

## 《机械设计基础》试题

### 一. 填空题（每空格 1 分，共 30 分）

1. 在铰链四杆机构中，双曲柄机构的最短杆与最长杆长度之和\_\_\_\_\_其余两杆长度之和。
2. 确定凸轮基圆半径的原则是在保证  $\alpha_{\max} \leq [\alpha]$  条件下，\_\_\_\_\_。
3. 一对齿轮传动中，大、小齿轮的齿根最大弯曲应力通常是\_\_\_\_\_等的。
4. 在设计 V 带传动时，V 带的型号是根据\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_选取的。
5. 对于两级斜齿圆柱齿轮传动，应使中间轴上的两个斜齿轮的旋向\_\_\_\_\_。
6. 滚动轴承主要失效形式是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
7. 在蜗杆传动中，一般蜗杆头数取  $Z_1 = \underline{\hspace{1cm}}$ ，蜗杆头数越少，自锁性越\_\_\_\_\_。
8. 普通螺纹联接承受横向外载荷时，依靠\_\_\_\_\_承载，螺栓本身受\_\_\_\_\_作用，可能的失效形式为\_\_\_\_\_。
9. 平键联接中，\_\_\_\_\_面是工作面，楔形键联接中，\_\_\_\_\_面是工作面。
10. 对于闭式软齿面齿轮传动，主要按\_\_\_\_\_强度进行设计，而按\_\_\_\_\_强度进行校核。
11. 蜗杆传动发热计算的目的是防止\_\_\_\_\_而产生齿面\_\_\_\_\_失效。
12. 带传动中，带上受的三种应力是\_\_\_\_\_应力，\_\_\_\_\_应力和\_\_\_\_\_应力。最大应力发生在\_\_\_\_\_。
13. 链轮的转速\_\_\_\_\_，节距\_\_\_\_\_，齿数\_\_\_\_\_，则链传动的动载荷就越大。
14. 轴上的键槽通常采用\_\_\_\_\_加工方法获得。
15. 联轴器和离合器均可联接两轴，传递扭矩，两者的区别是\_\_\_\_\_。
16. 验算非液体摩擦滑动轴承的  $p_v$  值是为了防止\_\_\_\_\_；验算轴承速度  $v$  是为了防止\_\_\_\_\_。

### 二. 判断题（正确的在题后括号内划“√”，错误的划“×”，每小题 1 分，共 15 分）

1. 一个平键联接能传递的最大扭矩为  $T$ ，则安装一对平键能传递的最大扭矩为  $2T$ 。

( )

2. 在铰链四杆机构中, 如果以最短构件为机架, 则可能存在一个曲柄。 ( )
3. 硬齿面齿轮只可能产生轮齿折断, 不会产生齿面点蚀。 ( )
4. 矩形螺纹用于传动, 而普通三角螺纹用于联接。 ( )
5. 对于只有一个圆销的外槽轮机构, 槽轮的运动时间一定小于静止的时间。( )
6. 滚动轴承内座圈与轴颈的配合, 通常采用基轴制。 ( )
7. 适用于高速运动的凸轮机构从动件运动规律为余弦加速度运动。 ( )
8. 在螺纹联接中, 采用加高螺母以增加旋合圈数的办法对提高螺栓的强度并没有多少作用。 ( )
9. 在多根三角带传动中, 当一根带失效时, 应将所有带更换。 ( )
10. 减速器输入轴的直径应小于输出轴的直径。 ( )
11. 维持边界油膜不遭破坏是非液体摩擦滑动轴承的设计依据。 ( )
12. 一对齿轮圆柱若接触强度不够时, 应增大模数; 而齿根弯曲强度不够时, 则要加大分度圆直径。 ( )
13. 实际的轴多做成阶梯形, 主要是为了减轻轴的重量, 降低政治制造费用。( )
14. 蜗杆传动中, 如果模数和蜗杆头数一定, 增加蜗杆分度圆直径, 将使传动效率降低, 蜗杆刚度提高。 ( )
15. 链传动中, 当主动链轮匀速转动时, 链速是变化的, 但链传动的平均传动比恒定不变。。 ( )

### 三. 问答题 (共 40 分)

1. 带传动为什么要限制小带轮的最小直径、最大传动比和带的根数? (10 分)
2. 轴按受载情况分类有哪些形式? 自行车的前轮轴、中轴和后轮轴各属于什么轴? (10 分)
3. 导向平键和普通平键各适用于什么场合, 可能出现的失效形式是什么? 其尺寸宽度  $b$ 、高度  $h$ 、长度  $l$  如何确定? (10 分)
4. 什么叫硬齿面齿轮? 什么叫软齿面齿轮? 各适用于什么场合? (10 分)

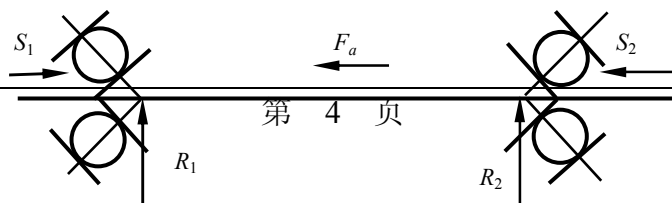


- A、弹簧线径  $d$  与中径  $D$ ；                      B、自由长度  $H_0$  与弹簧线径  $d$ ；  
 C、弹簧中径  $D$  与弹簧线径  $d$ ；              D、弹簧外径  $D_2$  与弹簧线径  $d$ 。
11. 在下列四种类型的联轴器中，能补偿两轴相对位移以及可缓和冲击、吸收振动的是 \_\_\_\_\_。
- A、凸缘联轴器； B、齿式联轴器； C、万向联轴器； D、弹性柱销联轴器。
12. 用于薄壁零件联接的螺纹，应采用\_\_\_\_\_。
- A、三角形细牙螺纹；                      B、梯形螺纹；  
 C、锯齿型螺纹；                              D、多线三角形粗牙螺纹。
13. 闭式软齿面齿轮传动设计中，小齿轮齿数的选择应\_\_\_\_\_。
- A、以不根切为原则，选少些；                      B、选多少都可以；  
 C、在保证齿根弯曲强度前提下，选多些。
14. 受不变载荷作用的心轴，轴表面某固定点的弯曲应力是\_\_\_\_\_。
- A、静应力；                                      B、脉动循环变应力；  
 C、对称脉动循环变应力；                      D、非对称脉动循环变应力。
15. 链传动中，链节数取偶数，链轮齿数取奇数，最好互为质数，其原因是\_\_\_\_\_。
- A、链条与链轮轮齿磨损均匀；                      B、工作平稳；  
 C、避免采用过渡链节；                              D、具有抗冲击力。

### 五. 分析及计算题（共 40 分）

1. (10 分) 图中所示轴承中，采用一对角接触球轴承（轴承的附加轴向力的计算式为  $S=0.7R$ ），轴承的径向载荷分别为  $R_1=15000\text{N}$ ， $R_2=7000\text{N}$ ，作用在轴上的轴向外加载荷  $F_a=5600\text{N}$ ，46312 型轴承的  $e=0.68$ ，当轴承的轴向载荷与径向载荷之比  $A/R > e$  时， $X=0.41$ ， $Y=0.87$ ， $f_p=1$ ，试计算：

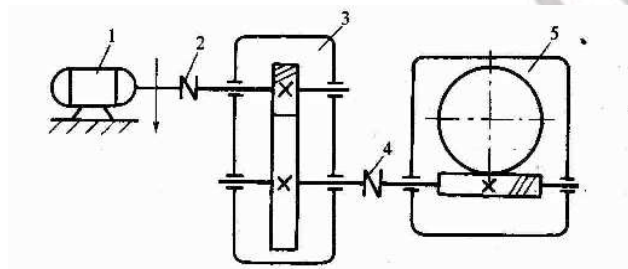
- (1) 两个轴承的轴向载荷  $A_1$ 、 $A_2$ ；  
 (2) 两个轴承的当量动载荷  $P_1$ 、 $P_2$ 。



第 1 题图

2. (10 分) 如图所示为斜齿圆柱齿轮减速器和蜗杆减速器组成的二级减速装置。

- 1) 小圆柱齿轮主动时，画出蜗轮的旋转方向及其各分力方向。
- 2) 从轴承和轴受力情况分析，这样设计斜齿轮和蜗杆的螺旋方向是否合理？为什么？
- 3) 按图示方案设计完成后，如果误将蜗杆减速器放在高速级，而负载功率及转速均不变，分析可能会出现什么问题？



1—电动机 2、4—联轴器 3—斜齿圆柱齿轮减速器 5—蜗杆减速器

第 2 题图

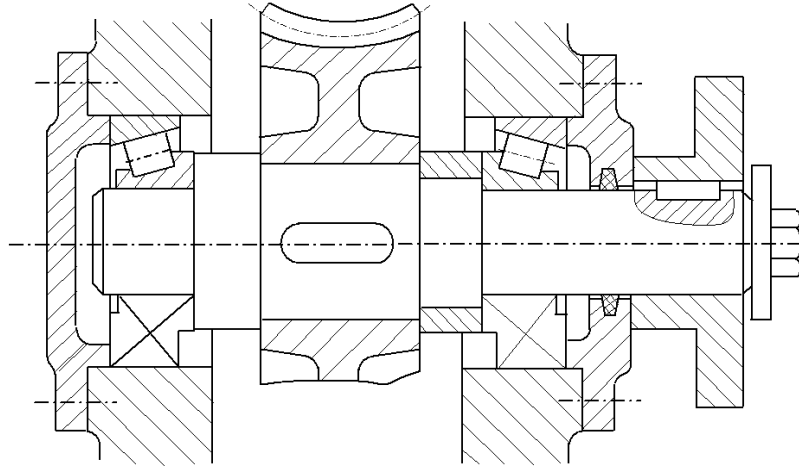
3. (10 分) 受轴向力紧螺栓联接的螺栓刚度为  $C_1=400000\text{N/mm}$ ，被联接件刚度为  $C_2=1600000\text{N/mm}$ ，螺栓所受预紧力  $F'=8000\text{N}$ ，螺栓所受工作载荷  $F=4000\text{N}$ 。

要求：

- 1) 按比例画出螺栓与被联接件变形关系图（比例尺自定）；
  - 2) 用计算法求出螺栓所受的总拉力  $F_0$  和剩余预紧力  $F''$ 。
4. (10 分) 某单根 V 带传动，已知小轮包角  $\alpha_1=150^\circ$ ，若带与带轮间的当量摩擦因素  $\mu_v=0.5$ ，张紧力  $F_0=280\text{N}$ ，带速  $v=7\text{m/s}$ ，若不计离心力影响，试求该传动所能传递的最大功率  $P$ 。

## 六. 结构设计题 (10分)

指出图上的错误并改正。(用图表示或用文字解释均可)



www.kaoyan.com  
kaoyan.com  
考研加油站