

## 一、填空题 (30 分, 每题 2 分)

1. 机械设计中所谓的失效是指\_\_\_\_\_, 常见的失效形式有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等。
2. 变应力可由\_\_\_\_\_产生, 变应力特性可用\_\_\_\_\_等五个参数中的任意两个来描述。
3. 拧紧螺母过程中, 拧紧力矩为  $T$ , 螺纹副的螺纹力矩为  $T_1$ , 螺母的承压面力矩为  $T_2$ , 螺栓头部的承压面力矩为  $T_3$ , 螺栓夹持力矩为  $T_4$ , 则它们之间有关系  $T_1 =$ \_\_\_\_\_,  $T =$ \_\_\_\_\_。
4. 对于承受变载荷的受拉螺栓联接, 其应满足的强度条件为\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_; 在工作载荷和残余预紧力不变的情况下, 通过\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_可以达到减小应力幅的目的。
5. 在键联接中, \_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_用于动联接。当轴向移动距离较大时, 宜采用\_\_\_\_\_, 其失效形式为\_\_\_\_\_。
6. 带传动中的弹性滑动是由\_\_\_\_\_产生的, 可引起\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_等后果, 可以通过\_\_\_\_\_来降低。
7. 带传动中, 限制小带轮的最小直径是因为\_\_\_\_\_, 限制带过大的传动比是因为\_\_\_\_\_。
8. 斜齿圆柱齿轮传动中, 螺旋角  $\beta$  过小, 会使得\_\_\_\_\_,  $\beta$  过大又会使得\_\_\_\_\_。在设计过程中,  $\beta$  的取值应为\_\_\_\_\_值, \_\_\_\_\_可以通过调整  $\beta$  来进行圆整。
9. 二级圆柱齿轮减速器中, 轮 1、2 为高速级小、大齿轮, 轮 3、4 为低速级小、大齿轮, 若  $z_1 = z_3, z_2 = z_4, z_1 < z_2$ , 四齿轮的模数、齿宽、材料、热处理均相同, 在有限寿命内, 接触强度最高的齿轮为\_\_\_\_\_, 最低的为\_\_\_\_\_; 弯曲强度最高的为\_\_\_\_\_, 最低的为\_\_\_\_\_。
10. 圆柱蜗杆传动中, 当蜗杆主动时, 其传动啮合效率为\_\_\_\_\_, 蜗杆的头数  $z$  越多,  $\eta$  \_\_\_\_\_; 蜗杆传动的自锁条件为\_\_\_\_\_, 蜗杆的头数  $z$  越小, 越容易\_\_\_\_\_。
11. 在圆柱蜗杆传动的参数中, \_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_为标准值, \_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_必须取整数。
12. 按许用弯曲应力计算轴的强度时, 当量弯矩  $M' =$ \_\_\_\_\_, 其中  $\alpha$  是根据\_\_\_\_\_而定的应力校正系数, 对于不变的转矩,  $\alpha =$ \_\_\_\_\_, 对于对称循环的转矩,  $\alpha =$ \_\_\_\_\_。
13. 非液体润滑滑动轴承, 条件性设计计算中, 一般进行\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_的校核计算, 分别为了限制\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_。

14. 滑动轴承轴瓦常用的材料有 \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ 等。滚动轴承的内、外圈常用材料为 \_\_\_\_\_, 保持架常用 \_\_\_\_\_ 材料。

15. 在基本额定动载荷作用下, 滚动轴承可以工作 \_\_\_\_\_ 转而不发生点蚀失效, 其可靠度为 \_\_\_\_\_。

二、问答题 (20分, 第 1, 2 题各为 6 分, 第 3 题为 8 分)

1. 某一普通 V 带传动装置工作时有两种输入转速: 300r/min 和 600r/min, 若传递的功率不变, 试问: 该带传动应按哪种转速设计? 为什么?
2. 画出铰制孔用精制螺栓 (即受剪螺栓) 的联接结构图。
3. 图 1 所示两种传动方案中, 你认为哪种方案较合理? 试分析, 说明原因。

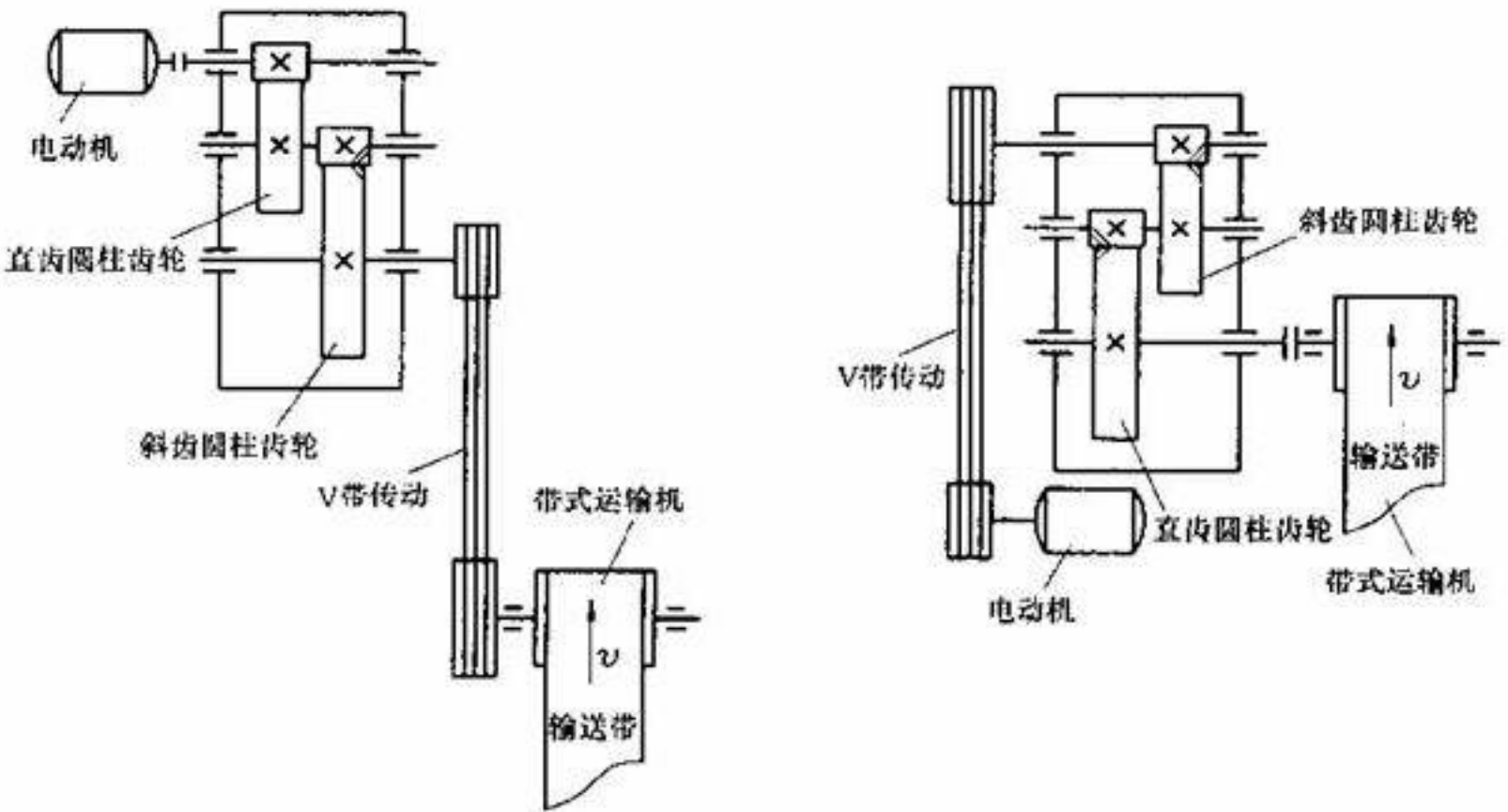


图 1

三、分析题 (15 分)

用图 2 示传动装置提升重物, 试分析确定:

1. 为使轴 II 上蜗杆的轴向力  $F_{a2}$  与斜齿轮的轴向力  $F_{a3}$  部分抵消, 试确定蜗杆, 蜗轮和各斜齿轮的旋向。
2. 标出 II 轴上各啮合点处作用力 (用分力  $F_{t2}$ 、 $F_{r2}$ 、 $F_{a2}$  表示)。
3. 将斜齿轮, 蜗杆旋向及电机转向在图上标出。

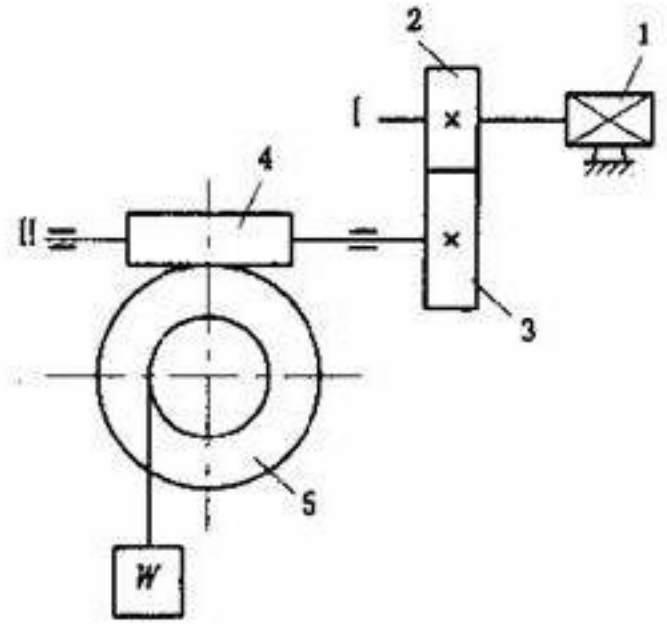


图 2

四、计算题 (20 分)

如图 3 所示锥齿轮轴 (主动轴、转向如图中  $n$  所示), 由一对角接触球轴承支承, 轴承代号为 7210AC。传动时锥齿轮啮合点 B 所受的三个分力为: 圆周力  $F_t = 1200\text{N}$ , 径向力  $F_r =$

415, 轴向力  $F_A = 135\text{N}$ , 载荷有轻微冲击。

已知: 载荷系数  $f_p = 1.2, e = 0.68, F_r = 0.7F_r$ 。当  $\frac{F_a}{F_r} \leq e$  时,  $X = 1, Y = 0$ ; 当  $\frac{F_a}{F_r} > e$  时,  $X = 0.41, Y = 0.87$ 。试分析两轴承哪个轴承较为危险?

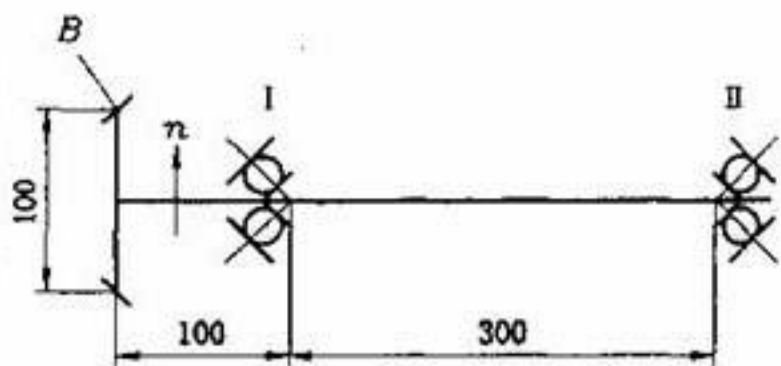


图 3

五、(15分)

完成图 4 所示滚动轴承轴系组合结构设计图中未完成部分(两端均为闷盖, 滚动轴承采用脂润滑, 而齿轮为稀油润滑), 并把错误的结构改成正确的结构。

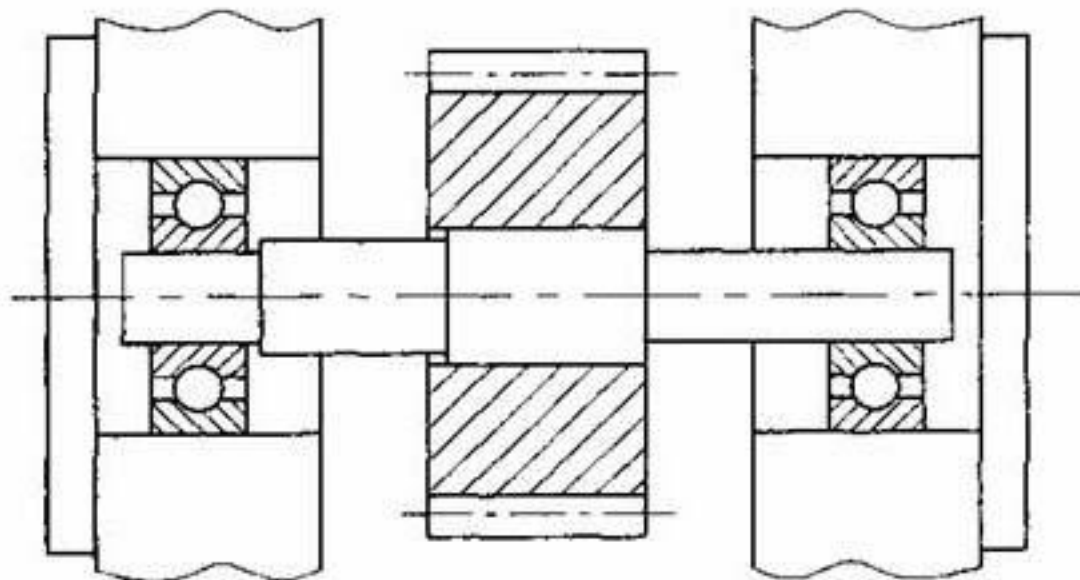


图 4