

上海大学19 99 年攻读 硕 士学位研究生

入学考试试题

机械制造及自动化、机械电子工程

招生专业 机械设计及其理论、精密仪器及机械 考试科目 机械零件

一、是非题（对的用“√”表示，错的用“×”表示。）每小题1分，共10分。

1. ν_σ 是非对称循环变应力中的平均应力折合成应力幅的等效系数，材料的强度愈高， ν_σ 值愈大。 ()
2. 带传动工作时，只要带的最大应力满足 $\sigma_{\max} = \sigma_1 + \sigma_{b1} + \sigma_c \leq [\sigma]$ 就可保证带不发生打滑，且具有一定的疲劳强度和寿命。 ()
3. 链传动中，只有当两链轮的齿数相等，且链的紧边长度为节距 p 的整数倍时，从动链轮角速度 ω_2 和瞬时传动比 i 才会得到恒定值。 ()
4. 液体动压润滑向心轴承中，油沟和油孔应开在油膜压力区。 ()
5. 一对标准直齿圆柱齿轮传动的齿数比 $\nu > 1$ ，由于 $d_2 > d_1$ ，故齿轮2的齿廓曲线的曲率半径较大，因而有 $\sigma_{H2} < \sigma_{H1}$ 。 ()
6. 当齿轮制造得十分精确时，齿轮传动工作时将不会产生内部附加动载荷。 ()
7. 螺纹联接中，有时需采用防松装置，是因为螺纹升角太大而不能自锁。 ()
8. 在润滑良好的蜗杆传动中，齿面间的滑动速度愈大，传动效率愈低。 ()
9. 轴上安装有过盈联接零件时，应力集中将发生在轴上轮毂中间部位。 ()
10. 在滚动轴承组合结构设计中，一端固定一端游动支承结构形式一般适合于工作温度变化不大，轴承座刚度小的场合。 ()

二、选择题（在你认为正确的答案上面画“√”）每小题1分，共15分。

1. 设计紧螺栓联接时，其直径愈小，则许用安全系数应取得愈大，这是由于直径愈小时，____。
 - (1) 螺纹部分的应力集中愈严重；
 - (2) 加工螺纹时愈易产生缺陷；
 - (3) 拧紧时愈易拧断；
 - (4) 材料力学性能愈不易保证。
2. 键联接的主要缺点是____。
 - (1) 键的斜面加工困难；
 - (2) 键安装时易损坏；
 - (3) 键装入键槽后，在轮毂中产生初应力；
 - (4) 轴和轴上零件对中性差。
3. 带传动打滑总是____。
 - (1) 在小轮上先开始；
 - (2) 在大轮上先开始；
 - (3) 在两轮上同时开始。
4. 一标准直齿圆柱齿轮传动，主动轮1和从动轮2的材料和热处理硬度相同，齿数 $z_1 < z_2$ ，则它们的齿根弯曲应力____。
 - (1) $\sigma_{F1} > \sigma_{F2}$ ；
 - (2) $\sigma_{F1} = \sigma_{F2}$ ；
 - (3) $\sigma_{F1} < \sigma_{F2}$ 。

5. 对闭式蜗杆传动进行热平衡计算, 其主要目的是为了_____。

- (1)防止润滑油受热膨胀后外溢, 造成环境污染; (2)防止润滑油温度升高而使润滑条件恶化;
(3)防止蜗轮材料在高温下力学性能下降; (4)防止蜗杆蜗轮发生热变形后正确啮合受到破坏。

6. 链传动张紧的目的主要是_____。

- (1)同带传动一样; (2)提高链传动工作能力;
(3)避免松边垂度过大而引起啮合不良和链条振动; (4)增大包角。

7. 在轴的初步计算中, 轴的直径是按_____初步确定的。

- (1)弯曲强度; (2)扭转强度; (3)复合强度; (4)轴段上零件的孔径。

8. 滚动轴承的额定静负荷是指_____。

- (1)使滚动体和滚道不致发生破坏的最大负荷; (2)使滚道表面塑性变形为滚动体直径万分之一时的负荷;
(3)轴承在应力最大的滚动体与滚道接触处滚动体与滚道总永久变形量为滚动体直径万分之一时的负荷;
(4)使 90% 的轴承滚道与滚动体变形量小于滚动体直径万分之一时的负荷。

9. 设计动压向心滑动轴承时, 若宽径比 E/d 取得较大, 则_____。

- (1)轴承耐磨性小, 承载能力高, 温升高; (2)轴承耐磨性小, 承载能力高, 温升高;
(3)轴承耐磨性大, 承载能力低, 温升高; (4)轴承耐磨性大, 承载能力低, 温升高。

10. 选择或计算联轴器时, 应根据计算转矩 T_c 大于所传递的名义转矩 T , 这是因为考虑到_____。

- (1)旋转时产生的离心载荷; (2)机器不稳定运转时的动载荷和过载;
(3)制造联轴器的材料力学性能有偏差; (4)两轴对中性不好时产生的附加载荷。

11. 当压力加大时, 润滑油的粘度_____。

- (1)随之加大; (2)保持不变; (3)随之减小;
(4)增大还是减少或不变, 视润滑油性质而定。

12. 能缓冲减振, 并能起到过载安全保护作用的传动是_____。

- (1)带传动; (2)链传动; (3)齿轮传动; (4)蜗杆传动。

13. 多排链排数一般不超过 3 或 4 排, 主要是为了_____。

- (1)不使安装困难; (2)使各排受力均匀; (3)不使轴有过宽; (4)减轻链的重量。

14. 采用滚动轴承轴向预紧的目的主要是_____。

- (1)提高轴承的旋转精度; (2)提高轴承的承载能力; (3)降低轴承的运转噪声;
(4)防止轴在冲击振动下发生窜动。

15. 在非液体润滑滑动轴承中, 限制 p 值的主要目的是_____。

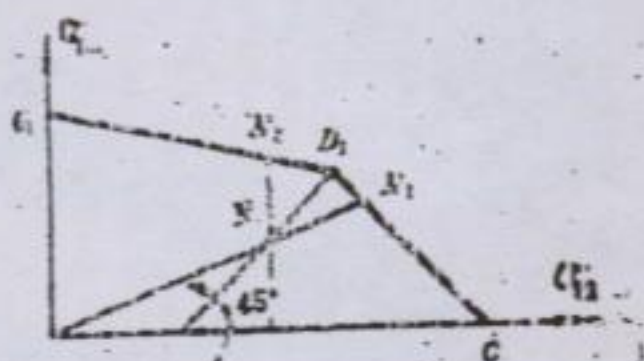
- (1)防止轴承材料过度磨损; (2)防止轴承材料发生塑性变形;
(2)防止轴承材料因压力过大而过度发热; (4)防止出现过大的摩擦阻力矩。

三、简答、证明题 (共 47 分)

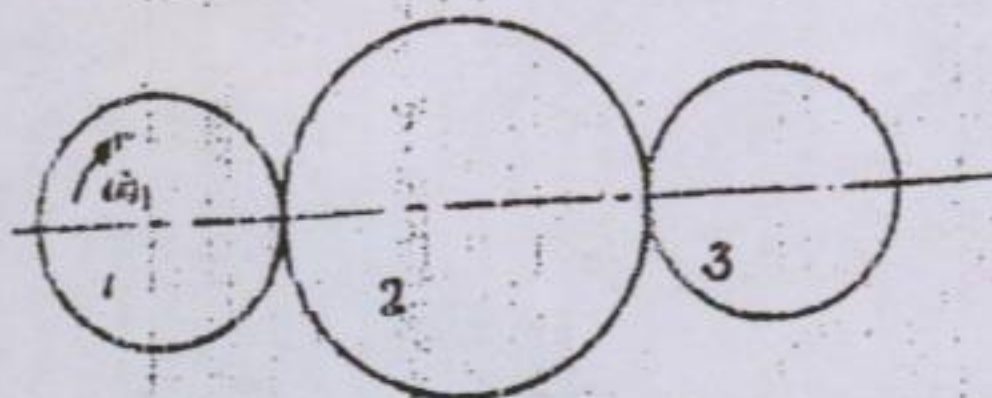
1. 影响传递不均匀性的主要参数是什么? 如何减轻不均匀性的影响? (5 分)

2. 试作图说明带传动中带的不同截面上的应力分布情况, 并说明影响各种应力大小的主要因素。 (10 分)

3. 在图示的极限应力曲线图上, N 为零件的工作应力点, 指出加载情况(应力变化规律)分别为 $r = C$, $\sigma_m = C$ 和 $\sigma_{\max} = C$ 时的极限应力点, 并说明零件的失效形式. (6分)



4. 图示三个圆柱齿轮传动, 转向如图, 问: (1) 在1轮主动或2轮主动这两种情况下, 轮2轮齿表面的接触应力和齿根弯曲应力是如何变化的? (设2轮主动时, 由1、3两轮传递的功率相同)(2) 按有限寿命考虑, 在1轮主动或2轮主动的情况下, 哪种情况下2轮接触疲劳强度高? (假设同上)(3) 如按无限寿命考虑, 在1轮主动或2轮主动的情况下, 哪种情况下2轮弯曲疲劳强度高? (假设同上) (10分)

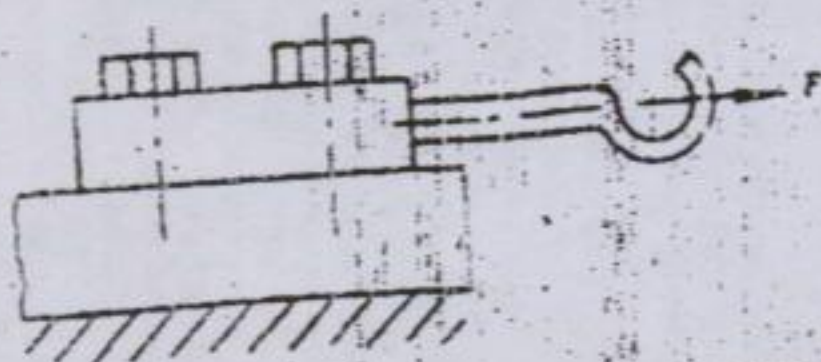


5. 试证明蜗杆分度圆柱上的导角 $\lambda = 45^\circ - \frac{\rho_v}{2}$ (ρ_v 为蜗杆传动齿面间的当量摩擦角) 时, 蜗杆传动的啮合效率 η 将有最大值. (6分)

6. 试推导出一维雷诺动压润滑方程式 $\frac{\partial}{\partial x} = 6\eta v \frac{h - h_0}{h^3}$. (10分)

四. 计算题(共28分)

1. 图示用两个 M10($d_1 = 8.35\text{mm}$) 的螺钉固定一曳引环, 若螺钉材料为 Q235 钢, 其屈服极限 $\sigma_s = 240\text{Mpa}$, 接合面摩擦系数 $f = 0.2$, 联接可靠系数 $K_f = 1.2$, 拧紧螺钉时, 其应力控制在屈服极限 σ_s 的 80%, 试求所允许的曳引力 F 为多少? (8分)



命题纸使用说明: 字迹必须端正, 以黑色碳素墨水书写在框线内, 文字与图均不得剪贴

2. 一对 7208 圆锥滚子轴承, 其所受的径向力 $F_{r1}=1600\text{N}$, $F_{r2}=800\text{N}$, 轴上的轴向载荷 $F_A=750\text{N}$, 轴的转速 $n=1000\text{r/min}$, 取负荷系数 $f_p=1.2$, 试求两轴承的寿命。

注: 7208 轴承的额定动负荷 $C=34000\text{N}$, $e=0.38$, $s=\frac{F_r}{2Y}$ 。

当 $\frac{F_a}{F_r} \leq e$ 时: $X=1$, $Y=0$; 当 $\frac{F_a}{F_r} > e$ 时: $X=0.4$, $Y=1.6$ 。

(10 分)



3. 图示为二级标准斜齿圆柱齿轮减速器, 已知高速级 $Z_1=21$, $Z_2=52$, $m_{n1}=3\text{mm}$, $\beta_1=12^\circ 7' 43''$; 低速级 $Z_3=27$, $Z_4=54$, $m_{n2}=5\text{mm}$, 输入功率 $P_1=10\text{Kw}$, $n_1=1450\text{r/min}$, 忽略摩擦损失。试问: (1) 低速级小齿轮 z_3 轮齿的螺旋方向为何, 才能保证中间轴 II 上两齿轮的轴向力相反? (2) 齿轮 z_2 的螺旋角 β_2 为何时, 才能使中间轴 II 的轴向力相互抵消? (3) 计算中间轴 II 上齿轮 2 所受的三个分力, 并在其啮合点上标出三个分力的方向。

(10 分)

