

上海大学19 98 年攻读 硕 士学位研究生

入学考试试题

机电控制及自动化

招生专业 机械学、流体传动及控制
机械制造、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15分。

1. 选用普通平键时,键的截面尺寸 $b \times h$ 和键长 L 都是根据强度计算确定的。 ()
2. 普通V带横截面中两工作面之间的楔角为 40° ,所以带轮槽角也是 40° 。 ()
3. 在蜗杆、链两级传动中,宜将链传动置于高速级。 ()
4. 为了提高轴的刚度,宜采用合金钢。 ()
5. 交应力只能由变载荷产生。 ()
6. 滚动轴承与液体动力润滑滑动轴承相比较,在高速运转条件下,滚动轴承承受冲击载荷的能力较高。 ()
7. 链传动和带传动相比较,其优点是寿命长。 ()
8. 各种类型滚动轴承采用的润滑方式,通常是根据轴承的转速 n 来决定。 ()
9. 在轴的初步计算中,轴的直径是按弯曲强度来初步确定的。 ()
10. 齿轮联轴器是一种无弹性元件的挠性联轴器,它对轴的安装精度要求不高,允许有一定的偏移量。 ()
11. 圆柱齿轮传动中,若保持两轮分度圆直径不变,仅将齿数减小,以增大模数,则可以提高轮齿的弯曲强度。 ()
12. 为保持普通圆柱蜗杆传动良好的磨合与耐磨性,通常采用钢制蜗杆与铜蜗轮。 ()
13. 螺旋联接的螺母,其螺旋圈数不宜大于10圈,主要原因是螺母圈数过多的厚螺母并不能提高联接的强度。 ()
14. 计算滑动轴承的最小油膜厚度 h_{\min} ,其目的是验算轴承是否获得液体摩擦。 ()
15. 动压式轴承算出的进口温度不应超过 $30 \sim 45^\circ\text{C}$,否则表示轴承承载能力未被充分利用。 ()

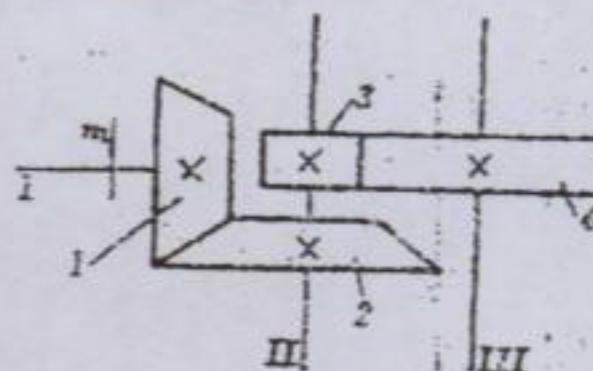
二、选择题(在你认为正确的答案上面画“√”)每小题1分,共15分。

1. 某厂运输带由转速 1440r/min 的电动机通过三套减速装置来驱动,其中a. 双级直齿圆柱齿轮减速器; b. 套筒滚子链传动; c. V带传动,这三套减速装置的排列次序宜采用-----。
 (1) 电动机 $\rightarrow a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow$ 运输带; (2) 电动机 $\rightarrow b \rightarrow a \rightarrow c \rightarrow$ 运输带;
 (3) 电动机 $\rightarrow c \rightarrow a \rightarrow b \rightarrow$ 运输带; (4) 电动机 $\rightarrow b \rightarrow c \rightarrow a \rightarrow$ 运输带。
2. 对齿面硬度 $HB < 350$ 的一对齿轮传动,选取齿面硬度时,应使-----。
 (1) $HB_1 < HB_2$; (2) $HB_1 = HB_2$; (3) $HB_1 > HB_2$ 。
 (脚注“1”表示小齿轮,“2”表示大齿轮)

3. 零件受对称循环应力时, 对于脆性材料, 应取_____作为材料的极限应力。
 (1) 材料的强度极限; (2) 材料的屈服极限; (3) 材料的疲劳极限。
4. 在承受横向载荷的普通紧螺栓联接中, 螺栓杆受_____作用。
 (1) 切应力; (2) 拉应力; (3) 扭转切应力和拉应力;
 (4) 既可能只受切应力又可能只受拉应力。
5. 按弯扭合成计算轴的应力时, 要引入系数 α , 这个 α 是考虑_____。
 (1) 轴上有键槽而削弱轴的强度所引入的系数; (2) 按第三强度理论合成正应力与切应力时的折合系数; (3) 正应力与切应力的循环特性不同而引入的系数。
5. 齿轮强度计算中引入动载荷系数 k_v 是考虑了_____。
 (1) 外加于齿轮上的载荷状态, 如载荷不均匀或有一定程度冲击; (2) 齿轮制造与装配误差及啮合刚度的变化所引起齿轮传动的动载荷; (3) (1) 与 (3) 两类因素之和。
7. 带在工作时产生弹性滑动, 是由于_____。
 (1) 带不是绝对挠性体; (2) 带与带轮间的摩擦系数偏低;
 (3) 带绕过带轮时产生离心力; (4) 带的松边与紧边拉力不等。
8. 闭式蜗杆传动进行热平衡计算的主要目的是为了_____。
 (1) 防止润滑油受热后膨胀外溢, 造成环境污染; (2) 防止润滑油温度过高后使润滑条件恶化; (3) 防止蜗轮材料在高温下机械性能下降; (4) 防止蜗杆蜗轮发生热变形后, 正确啮合受到破坏。
9. 一个滚动轴承的基本额定动载荷是指_____。
 (1) 该轴承使用寿命为 10^6 转时, 所能承受的最大载荷; (2) 该轴承使用寿命为 10^6 小时时, 所能承受的最大载荷; (3) 该型号轴承平均寿命为 10^6 转时, 所能承受的最大载荷; (4) 该型号轴承基本额定寿命为 10^6 转时, 所能承受的最大载荷。
10. 安全联轴器是用来限制联轴器所传递的_____。
 (1) 功率; (2) 转速; (3) 扭矩; (4) 冲击载荷。
11. 蜗杆传动中, 轮齿承载能力计算主要是针对_____来进行的。
 (1) 蜗杆齿面接触强度和蜗轮齿根弯曲强度; (2) 蜗轮齿面接触强度和蜗杆齿根弯曲强度;
 (3) 蜗杆齿面接触强度和齿根弯曲强度; (4) 蜗轮齿面接触强度和齿根弯曲强度。
12. 采用多列链可提高链传动的承载能力, 但缺点是_____。
 (1) 因制造误差造成各列受力不均, 承载能力不能按列数成倍增长; (2) 比单列的重量增大; (3) 链传动的冲击作用增强; (4) 要求采用较宽的链轮。
13. 向心滑动轴承的相对间隙 ψ , 通常是根据_____来进行选择。
 (1) 轴承载荷 F 和轴颈直径 d ; (2) 润滑油的粘度 μ 和轴的转速 n ;
 (3) 轴承比压 p 和润滑油的粘度 μ ; (4) 轴承比压 p 和轴颈圆周速度 v 。
14. 对牙嵌离合器, 在_____的情况下, 宜选用较少的牙数。
 (1) 传递扭矩较大, 要求结合快; (2) 传递扭矩较小, 要求结合快;
 (3) 传递扭矩较大, 要求结合慢; (4) 传递扭矩较小, 要求结合慢。
15. 采用多油楔向心轴承的主要目的是为了_____。
 (1) 提高承载能力; (2) 增加润滑油流量, 减少轴承发热; (3) 提高轴承的稳定性。

一、分析、证明题 (共34分)

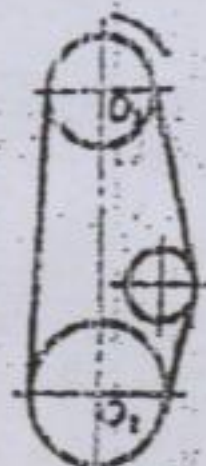
1. 图示圆锥-圆柱齿轮传动装置, 轮1为主动轮, 转向如图所示, 轮3、4为斜齿圆柱齿轮。(1) 轮3、4的螺旋方向应如何选择, 才能使轴II上两齿轮的轴向力相反? (2) 画出齿轮2、3的受力方向 (用分力表示)。(8分)



2. 有一链传动, $Z_1=25$, $Z_2=75$, $n_1=900\text{r/min}$ 。现由于工作需要, 需将从动轮转速降低到 $n_2=200\text{r/min}$ (允许误差 $\pm 3\%$)。试问:

- (1) 若从动轮齿数及其各条件不变, 应将主动轮齿数减小到多少?
- (2) 若主动轮齿数及其各条件不变, 应将从动轮齿数增大到多少?
- (3) 上述两种方案中, 哪种方案比较合适? 为什么? (8分)

3. 如图所示的皮带传动中, 张紧轮有两种布置方案: 一为布置在松边的内侧; 一为布置在松边的外侧。试分析两种方案的优缺点。(8分)



(a)



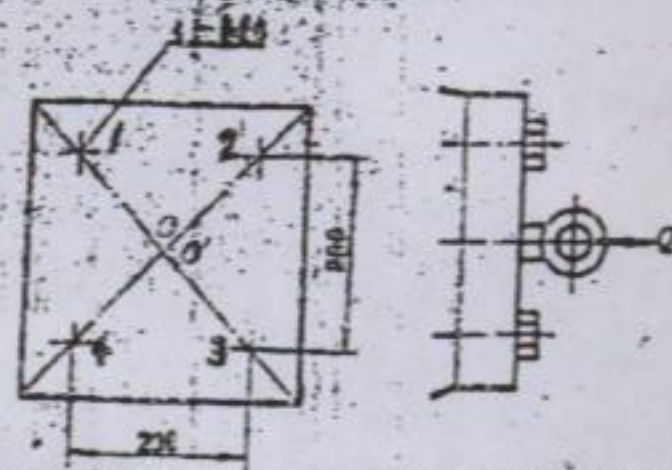
(b)

4. 由脆性材料制成的零件, 当其受复合变应力时, 它的疲劳强度安全系数校核公式为

$$S = \frac{S_\sigma S_\tau}{S_\sigma + S_\tau} \geq [S], \text{ 试证明之。 (10分)}$$

四、计算题 (共36分)

1. 方形盖板用4个M6螺钉 ($d_1=4.918\text{mm}$) 与箱体联接, 盖板中心O点装有吊环, 已知 $Q=10\text{kN}$, 尺寸如图所示, 求: (1) 剩余预紧力 $F' = 0.6F$, 试校核M6的强度 (螺钉材料的强度级别为6.6, 安全系数 $S=3$); (2) 如由于制造误差, 吊环由O点移到O'点, $OO'=5\sqrt{2}\text{mm}$, 哪个螺钉受力最大? 试校核其强度。(10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,

第 3 页 (共 3 页)

2. 有一角接触球轴承, 当脉动负荷 $P = 4000\text{N}$ 时, 其寿命 $L_h = 4060\text{h}$. 若轴承转速降低一倍, 当脉动负荷增大一倍, 求轴承的寿命 L_h . (8分)
3. 某轴受弯曲稳定变应力作用, 最大工作应力 $\sigma_{\max} = 250\text{MPa}$, 最小工作应力 $\sigma_{\min} = -50\text{MPa}$, 已知轴的材料为合金调质钢, 其对称循环疲劳极限 $\sigma_{-1} = 450\text{MPa}$, 脉动循环疲劳极限 $\sigma_0 = 700\text{MPa}$, 屈服极限 $\sigma_s = 800\text{MPa}$, 危险截面的 $K_\sigma = 1.40$, $\varepsilon_\sigma = 0.78$, $\beta = 0.9$ 试求: (1) 绘制材料的简化极限应力图, 并在图上标出工作应力点的位置; (2) 若按简单加载和无限寿命考虑, 材料的疲劳极限的平均应力 σ_{mid} 和极限应力幅 σ_{re} 为何值 (可用图解法解); (3) 若取 $[S] = 1.3$, 校核此轴疲劳强度是否安全. (10分)
4. 图示为一标准蜗杆传动, $m = 5\text{mm}$, $z_1 = 2$, $d_1 = 63\text{mm}$, $z_2 = 60$, 蜗杆转矩 $T_1 = 30000\text{Nmm}$, 啮合效率 $\eta_1 = 0.82$. 试求 (1) 蜗轮螺旋角大小和方向及蜗轮的转向; (2) 作用在蜗轮上的力的大小与方向 (用分力表示). (8分)

