

二〇二一 ~ 二〇二二 学年 第1学期 《机械设计II》 考试试题

考试日期: 2021/10/17 试卷类型: A 试卷代号: 050009

	学号	姓名											
题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分		
得分													

本题分数	15
得分	

一、单项选择题 (在括号内填上正确的答案, 每题1分, 共15分)

- () 1. 零件在变应力作用下, 计算许用应力时所取材料的极限应力是_____。
A. 屈服极限 B. 疲劳极限 C. 强度极限 D. 弹性极限
- () 2. 采用凸台或沉头座作为螺栓头或螺母的支承面是为了_____。
A. 减少预紧力 B. 避免螺栓受弯曲应力
C. 减少挤压力 D. 便于放置垫圈
- () 3. 用于薄壁零件连接的螺纹的应采用_____。
A. 三角形细牙螺纹 B. 梯形螺纹
C. 锯齿形螺纹 D. 多线的三角形粗牙螺纹
- () 4. 在螺栓连接中, 有时在一个螺栓上采用双螺母, 其目的是_____。
A. 提高强度 B. 提高刚度
C. 防松 D. 减小每圈螺纹牙上的受力
- () 5. 普通平键连接的用途是使轴与轮毂之间_____。
A. 沿轴向固定并传递轴向力
B. 沿周向固定并传递转矩
C. 同时传递轴向力和转矩
D. 既沿轴向固定又沿周向固定
- () 6. 普通平键剖面尺寸的选取依据是按照_____。
A. 轴的直径 B. 传递功率的大小
C. 轮毂的长度 D. 传递扭矩的大小
- () 7. V带传动中, 选取小带轮基准直径的依据是_____。
A. 带的型号 B. 带的速度 C. 主动轮转速 D. 传动比

- () 8. 带轮是采用辐条式、腹板式或实心式, 主要取决于_____。
A. 带的横截面尺寸 B. 传递的功率
C. 带轮的线速度 D. 带轮的直径
- () 9. 标准斜齿圆柱齿轮传动中, 查取齿形系数数值时, 应按_____。
A. 法面模数 B. 齿宽 C. 实际齿数 D. 当量齿数
- () 10. 一对标准直齿圆柱齿轮, 若 $z_1=18, z_2=72$, 则这对齿轮的弯曲应力_____。
A. $\sigma_{F1} > \sigma_{F2}$ B. $\sigma_{F1} < \sigma_{F2}$ C. $\sigma_{F1} = \sigma_{F2}$ D. $\sigma_{F1} \leq \sigma_{F2}$
- () 11. 齿轮设计中, 对齿面硬度 ≤ 350 HBS 的齿轮传动, 选取大、小齿轮硬度分别是 HBS₁ 和 HBS₂ 时, 应使_____。
A. HBS₁ = HBS₂ B. HBS₁ \leq HBS₂
C. HBS₁ < HBS₂ D. HBS₁ > HBS₂
- () 12. 计算蜗杆传动的传动比时, 错误的公式是_____。
A. $i = \omega_1 / \omega_2$ B. $i = n_1 / n_2$ C. $i = d_2 / d_1$ D. $i = z_2 / z_1$
- () 13. 在基本额定动载荷 C 作用下, 滚动轴承的基本额定寿命为 100 万转可靠度为_____。
A. 10% B. 80% C. 90% D. 99%
- () 14. 适用于多支点、弯曲刚度小及难于精确对中的轴的支承应采用_____。
A. 深沟球轴承 B. 圆锥滚子轴承 C. 角接触球轴承 D. 调心球轴承
- () 15. 联轴器和离合器的主要作用是_____。
A. 缓冲和减振 B. 补偿两轴的同轴度误差或热膨胀
C. 连接两轴, 传递转矩 D. 防止机器发生过载

本题分数	15
得分	

二、填空题 (在空格处填入合适的词语, 每个空格共15分)

1. 机械零件的设计应该在强度、_____、稳定性、摩擦、温度等方面满足基本要求。
2. 钢是含平均碳量小于_____的铁碳合金。
3. 铸铁有三种基本类型, 它们分别是_____, 可锻铸铁, 球墨铸铁。
4. Q235 属于普通碳素结构钢, 235 的含义是_____。
5. 常用的普通梯形螺纹的牙型角是_____。
6. 铰制孔用螺栓主要用于被连接件承受的载荷是_____的情况。
7. 三角形螺纹常用于固定连接, 主要根本原因是_____。

8. 在常用的螺纹类型中, 锯齿形螺纹用于单向传动, 梯形螺纹和_____螺纹用于双向传动。

9. 螺栓联接中, _____ (请填写增大或减小) 螺栓的刚度, 可以提高螺栓联接的疲劳强度。

10. 带传动在不打滑时, 有效圆周力等于_____。

11. 标准普通V带型号的选择, 取决于_____和小轮转速。

12. 若要增大带传动的最大有效圆周力, 则可以采取_____初拉力的方法。

13. 齿轮传动中主动齿轮的齿面接触应力_____被动齿轮的齿面接触应力。

14. 只承受弯矩而不承受扭矩的轴称为_____。

15. 温度升高时, 润滑油的粘度_____。

本题分数	20
得分	

三、简答题 (简要回答下列问题, 每题4分, 共20分)

1. 简述螺纹连接的主要类型及其适用场合?

2. 简述带传动中弹性滑动和打滑的区别。

3. 简述斜齿圆柱齿轮传动相对于直齿圆柱齿轮传动的优缺点。

4. 简述蜗杆传动进行热平衡计算的必要性。

5. 简述滚动轴承的基本组成元件及功用。

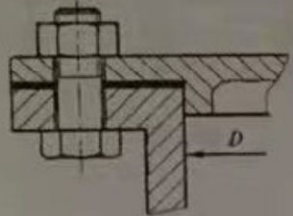
四、设计计算题 (本大题有4小题, 每题10分, 共40分)

本题分数	40
得分	

1. 如题1图所示液压油缸盖采用6个M16的螺栓组成螺栓组连接。若已知螺栓的危险剖面直径 $d_f = 14mm$, 螺栓的许用拉应力 $[\sigma] = 110MPa$, 油缸内径 $D = 150mm$, 油缸内压力 $P = 2MPa$, 预紧力 $F_p = 11000N$, $\frac{K_b}{K_b + K_c} = 0.8$,

其中 K_b 为螺栓的刚度, K_c 为液压油缸盖与缸体的连接刚度, 试计算:

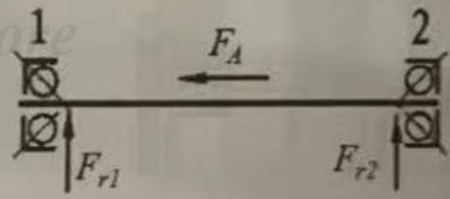
- (1) 螺栓的工作载荷与总拉力;
- (2) 被联接件的剩余预紧力;
- (3) 校核螺栓的强度是否足够。



题1图

2. 如题2图所示一对7306AC型角接触球轴承。已知: 7306AC轴承: $C_r = 25.2kN$, 派生轴向力 $F_d = 0.7F_r$, $e = 0.68$, $F_a/F_r > e$ 时, $X = 0.41$, $Y = 0.87$; $F_a/F_r \leq e$ 时, $X = 1$, $Y = 0$ 。若 $F_{r1} = 3000N$, $F_{r2} = 1000N$, $F_a = 500N$, $n = 1200r/min$, 载荷平稳, 常温下工作, 试求:

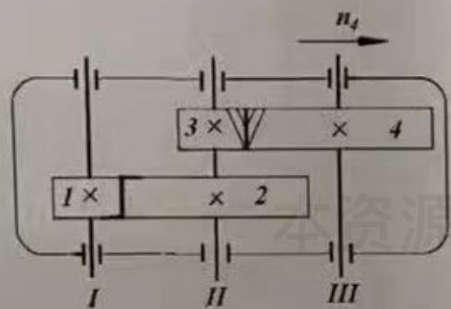
- (1) 轴承的派生轴向力 F_{d1} , F_{d2} ;
- (2) 轴承的轴向载荷 F_{a1} , F_{a2} ;
- (3) 轴承的基本额定寿命 L_h 。



题2图

3. 如题3图所示为两级展开式斜齿圆柱齿轮减速器布置方案, 齿轮1为主动齿轮。已知从动齿轮4的转动方向。若要使作用在轴II上的轴向力能相互抵消一部分或完全抵消。回答下列问题:

- (1) 确定各个齿轮的转动方向;
- (2) 画出作用在高速级齿轮传动啮合处的圆周力、轴向力和径向力的作用线和方向;
- (3) 确定斜齿轮1和斜齿轮2的螺旋方向。



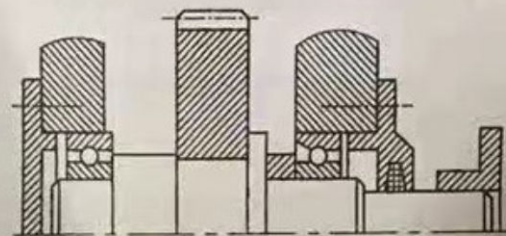
题3图

4. V带传动传递的功率 $P=8.5\text{ kW}$, 平均带速 $v=10\text{ m/s}$, 紧边拉力是松边拉力的两倍 (即 $F_1=2F_2$), 求紧边拉力 F_1 、有效圆周力 F 及初拉力 F_0 。

本题分数	10
得分	

五、分析改错题 (本题 10 分)

指出并说明下图中结构设计不合理之处。画出改进后的结构图。



BBACB
AADDA
DCCDC

- 1 刚度
- 2 2.11%
- 3 灰铸铁
- 4 屈服强度为235MPa
- 5 60°
- 6 横向载荷
- 7 压根强度高, 自锁性好
- 8 矩形螺纹
- 9 减小
- 10 紧边拉力与松边拉力之差
- 11 计算功率
- 12 增大
- 13 等于
- 14 心轴
- 15 减小

三1

①螺栓联接: 多用于被联接件不太厚, 便于加工通孔, 两边有足够的装配空间的场合。②螺钉联接: 常用于一被联接件太厚, 不便加工成通孔, 又不需经常拆卸的场合。③双头螺栓联接: 常用于一被联接件太厚, 不便加工成通孔, 且需经常拆卸的场合。④紧定螺钉联接: 常用于固定两个零件的相对位置, 并可以传递不大的转矩。

三2

弹性滑动是由于带的紧边, 松边拉力差引起的, 不可避免; 打滑是由于过载引起的, 可以避免

三3

斜齿轮传动的优点:

- 1、啮合性能好。在斜齿轮轮齿的接触线为与齿轮轴线倾斜的直线, 轮齿开始啮合和脱离啮合都是逐渐的, 因而传动平稳、噪声小, 同时这种啮合方式也减小了制造误差对传动的影响。
- 2、重合度大。可以降低每对轮齿的载荷, 从而相对的提高了齿轮的承载能力, 延长了齿轮的使用寿命, 并使传动平稳。
- 3、斜齿标准齿轮不产生根切的最少齿数较直齿轮着少, 因此, 采用斜齿轮传动可以得到更为紧凑的机构。

斜齿轮传动的缺点:

斜齿轮传动在运动时会产生轴向推力, 对轴向结构产生损坏。

三4

蜗杆传动效率较低，工作是发热量大，如果产生的热量不能及时散逸，则随着油温的升高将使润滑油黏度降低，从而使润滑状态变坏，甚至会导致胶合。所以蜗杆传动必须进行热平衡计算，以保证单位时间内的发热量能在同一时间内散逸出去，从而维持良好的润滑状态，保证蜗杆传动正常工作。

三5

内圈，外圈，滚动体和保持架

内圈，内圈用来和轴颈装配。

外圈，外圈用来和轴承率装配。

滚动体，滚动体的作用是当内圈、外圈相对转动时，滚动体在内、外圈的滚道间滚动，从而形成滚动摩擦。

保持架，保持架的作用是避免相邻的滚动体直接接触。

图1

$$\begin{aligned} 1) F &= \frac{\rho \cdot \frac{\pi D^2}{4} \cdot 2 \times \frac{\pi}{4} \times 150^2}{z} \\ &= 5890.5 \text{ N} \end{aligned}$$

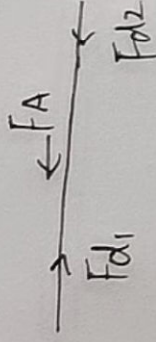
$$\begin{aligned} F_z &= F_p + \frac{k_b}{k_b + k_c} F \\ &= 11000 + 0.8 \times 5890.5 = 15712.4 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) F_0 &= F_z - F = 15712.4 - 5890.5 \\ &= 9821.9 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3) \frac{1.3 F_z}{\frac{\pi d_c^2}{4}} &= \frac{1.3 \times 15712.4}{\frac{\pi}{4} \times 14^2} \\ &= 132.7 \text{ MPa} > [\sigma] \end{aligned}$$

不满足

Q2



$$(1) F_{d1} = 0.7 F_{y1} = 0.7 \times 3000 = 2100 \text{ N}$$

$$F_{d2} = 0.7 F_{y2} = 0.7 \times 1000 = 700 \text{ N}$$

$$(2) F_{a1} = \max(F_{d1}, F_{d2} + F_A) = 2100 \text{ N}$$

$$F_{a2} = \max(F_{d2}, F_{d1} - F_A) = 1600 \text{ N}$$

$$(3) \frac{F_{a1}}{F_{t1}} = \frac{2100}{3000} = 0.7 > e \quad X_1 = 0.41 \quad Y_1 = 0.8$$

$$\frac{F_{a2}}{F_{t2}} = \frac{1600}{1000} = 1.6 > e \quad X_2 = 0.41 \quad Y_2 = 0.8$$

$$P_1 = X_1 F_{y1} + Y_1 F_{a1} = 0.41 \times 3000 + 0.8 \times 2100 = 3057 \text{ N}$$

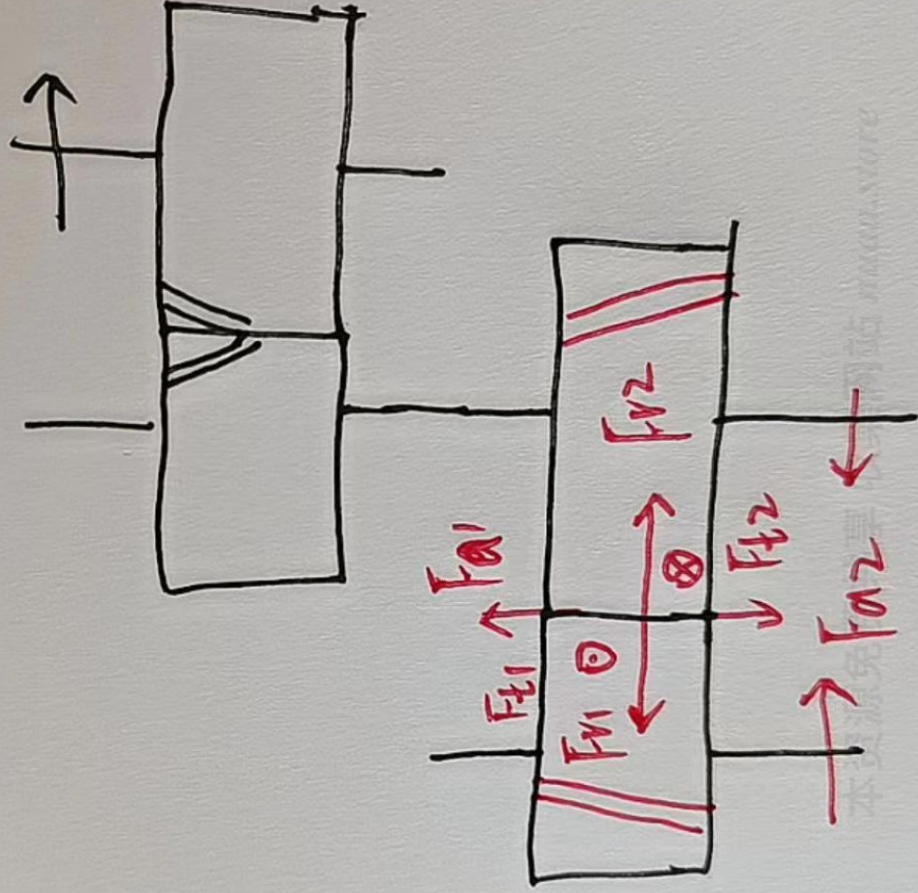
$$P_2 = X_2 F_{y2} + Y_2 F_{a2} = 1000 \text{ N}$$

$$P_1 > P_2 \rightarrow \text{req } h = \frac{10^6}{60 \text{ N}} \left(\frac{C_{y1}}{P_1} \right)^2$$

$$= \frac{10^6}{60 \times 1200} \times \left(\frac{2.52 \times 10^3}{3057} \right)^2$$

$$= 7780.1 \text{ h}$$

3.



$$F_{\text{轴}} = \frac{1000 \rho}{v} = \frac{1000 \times 85}{10} = 850 \text{ N}$$

由 $F_1 = 2F_2$ 及 $F_1 - F_2 = F_{\text{轴}}$

有 $F_1 = 1700 \text{ N}$ $F_2 = 850 \text{ N}$

1箱体加工面与非加工面没有区分

2端盖未制凸台

3无调整垫片 本资源免费共享 收集网站 nuuu.store

4轴肩高于轴承内圈

5轴环过高，齿轮无法装拆

6安装齿轮的轴头应比轮毂稍短

7无键，齿轮周向未定位

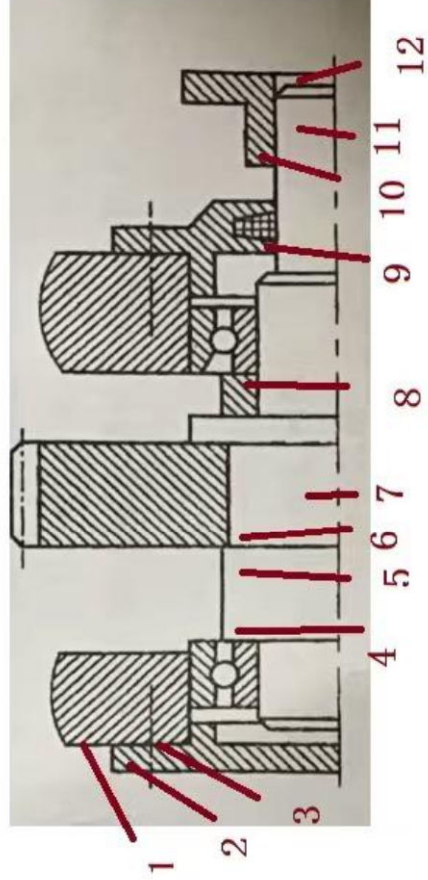
8套筒高于轴承内圈

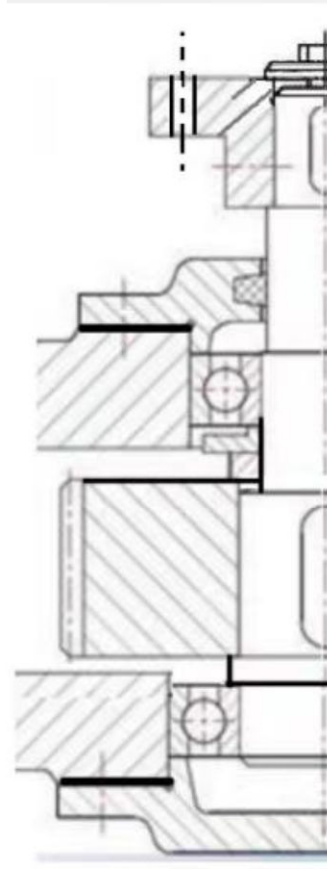
9透盖与轴无间隙

10联轴器轴向往未定位

11无键，联轴器周向往未定位

12缺少轴端挡圈





本资源免费共享 收集网站 nuuaa.store