

西北工业大学
2003 年硕士研究生入学考试试题

8

试题名称：机械设计

说明：所有试题答案一律写在答题纸上

试题编号：492

第 1 页 共 5 页

一、填空题（每空 1 分，共 35 分）

1. 一般来讲，机械零件的设计准则包括 ① 准则、② 准则、寿命准则、振动稳定性准则和可靠性准则。
2. 滑动摩擦分为干摩擦、① 摩擦、流体摩擦和② 摩擦，其中摩擦与磨损最小的流体摩擦，摩擦与磨损最大的是干摩擦。
3. 普通螺纹的公称直径是它的①，强度计算中用作危险截面计算的直径是它的②。
4. 螺纹联接常用的防松方法一般分为①防松和②防松两大类。
5. 普通平键按结构分为①平键、平头平键和②平键三种。
6. 标准推荐的矩形花键定心方式为①定心，渐开线花键的定心方式为②定心。
7. 带传动的最大有效拉力与①、②和当量摩擦系数等因素有关。
8. 传动链的磨损主要发生在①的接触面上。
9. 滚子链中最主要的参数是①，其数值越大，链能传递的功率②。
10. 齿轮传动较常使用的设计准则是①和②。
11. 对于标准的斜齿圆柱齿轮，齿形系数 Y_{Fa} 和应力校正系数 Y_{sa} 不仅与齿数 Z 有关，还与①有关。
12. 对每一标准模数规定一定数量的蜗杆的①，以限制蜗轮滚刀的数目和便于滚刀的标准化。
13. 滑动轴承轴瓦上的凸缘可实现①定位，定位唇（凸耳）可实现②定位。
14. 流体动力润滑滑动轴承的偏心距随载荷的增加而①，随轴颈转速的增加而②。
15. 深沟球轴承 6215 的基本额定动载荷 $C_r = 66\text{kN}$ ，当该轴承在仅承受① kN 径向载荷时，其基本额定寿命恰为 $10^6 r$ ，这时轴承的可靠度为② %。
16. 某深沟球轴承在当量动载荷 P 作用下的额定寿命为 L ，若当量动载荷上升到 $2P$ 时，其额定寿命将是①。
17. 联轴器和离合器都是用来联接分离两轴的，但是，①的联接和分离是不能在动态条件下进行的。
18. 常用离合器的类型主要分为①式离合器和②式离合器两大类。
19. 轴的设计一般是先进行轴的①设计，在此基础上再进行轴的②。
20. 某阀门圆柱螺旋压缩弹簧，最大工作载荷 $F_{\max} = 240\text{N}$ ，最小工作载荷 $F_{\min} = 80\text{N}$ ，对应最小工作载荷的变形量 $\lambda_{\min} = 2\text{mm}$ ，则对应最大工作载荷的变形量 $\lambda_{\max} =$ ① mm，工作行程 $h =$ ② mm。

试题名称: 机械设计

说明: 所有试题答案一律写在答题纸上

试题编号:

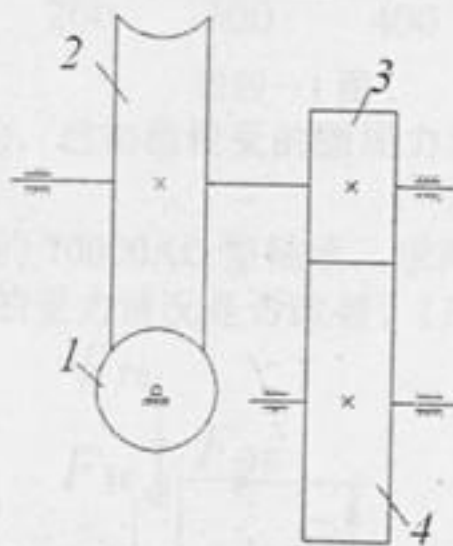
第 2 页 共 5 页

二、问答题 (每小题 10 分, 任选作 3 题, 共 30 分)

1. 请叙述机械零件的有效应力集中系数与理论应力集中系数的概念。零件的结构中有哪些常见的应力集中源? 试具体举出三种。如果零件的某一截面内同时存在几个应力集中源, 其有效应力集中系数应当怎样选取?
2. 链传动的额定功率曲线是在什么条件下得到的? 当所设计的链传动与上述条件不符合时, 要进行哪些项目的修正? 什么情况下按功率曲线来选择链条? 什么情况下按静强度计算来选择链条?
3. 如何判断一对直齿圆柱齿轮传动中的小齿轮与大齿轮哪一个承载能力高(对齿面接触疲劳强度与齿根弯曲疲劳强度分别讨论)。对于一个齿轮而言, 如何判断其齿面接触疲劳强度与齿根弯曲疲劳强度哪一个更高。
4. 说明蜗杆传动的优点与缺点, 在设计蜗杆传动时应如何考虑更好地体现其优点与克服缺点?

三、分析题 (共 25 分)

1. 图示为蜗轮蜗杆—斜齿圆柱齿轮传动系统, 其中主动蜗杆 1 的螺旋线方向为右旋。试分析确定蜗轮 2、斜齿圆柱齿轮 3、4 合理的螺旋线方向。(本题 10 分)



题三一 1 图

2. 滚动轴承与滑动轴承都是用于支承轴的机械零件, 滚动轴承是标准零件, 使用方便, 得到广泛的应用。但是在有些场合滑动轴承的作用是滚动轴承所无法替代的。请分析说明这些特殊的应用场合。(本题 15 分)

西北工业大学
2003 年硕士研究生入学考试试题

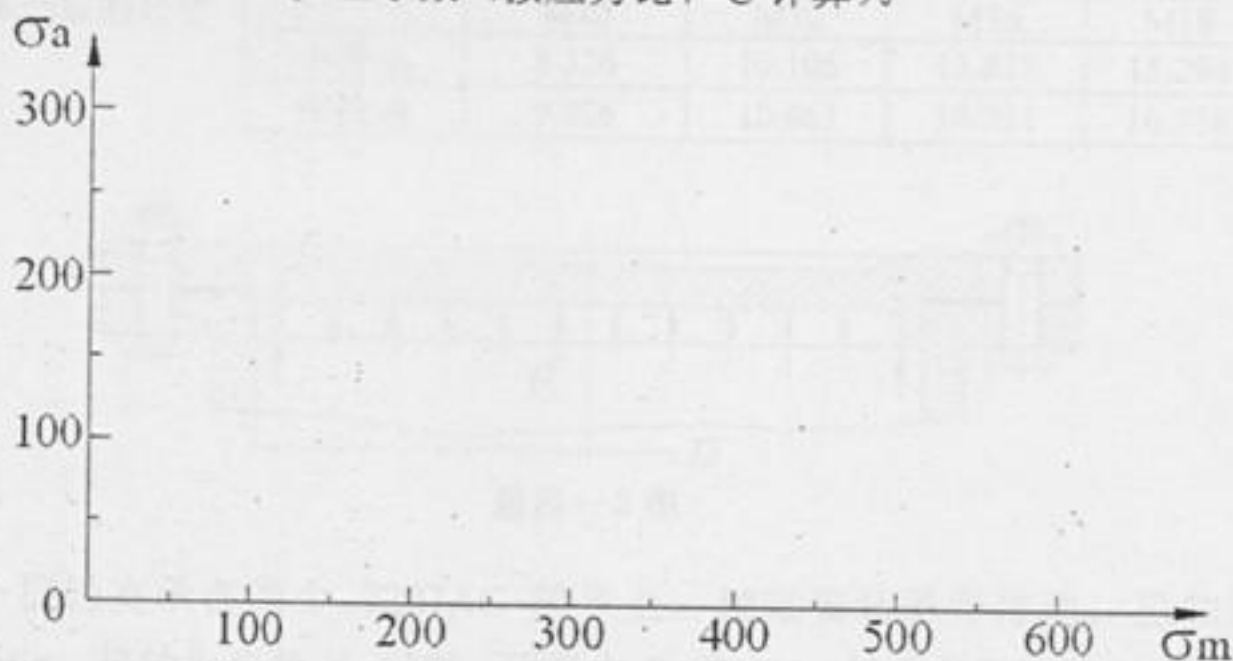
试题名称: 机械设计
说明: 所有试题答案一律写在答题纸上

试题编号:
第 3 页 共 5 页

四、计算题 (每小题 10 分, 任选作 3 题, 共 30 分)

1. 已知某机械零件的材料的屈服极限 $\sigma_s=600\text{MPa}$, $\sigma_{-1}=300\text{MPa}$, 零件的综合影响系数 $K_\sigma=1.5$, $\psi_\sigma = \frac{2\sigma_{-1}-\sigma_0}{\sigma_0} = 0.2$ 。该零件工作截面上最大应力 $\sigma_{\max}=200\text{MPa}$, 最小应力 $\sigma_{\min}=-40\text{MPa}$, 实际应力循环次数为 10^7 , 与应力循环基数 $N_0=10^7$ 相同。

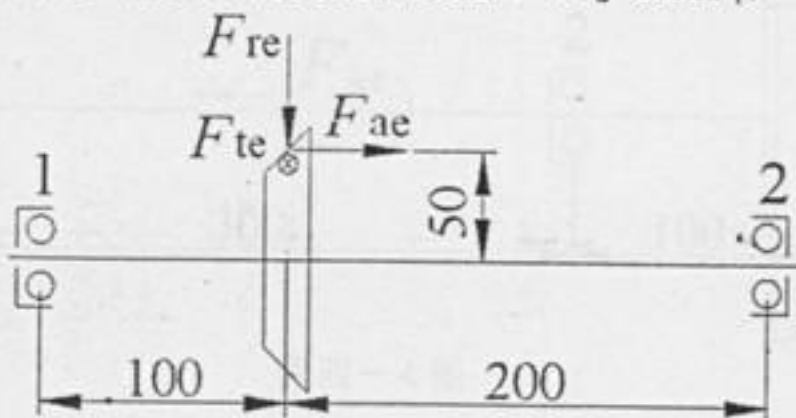
- (1) 在下图所示的坐标系中画出该零件的疲劳极限应力线图;
(2) 用作图法计算该零件的安全系数 (按应力比 $r=C$ 计算)。



题四-1 图

2. 图示的轴上安装一锥齿轮, 已知齿轮受的圆周力为 $F_{te}=400\text{N}$, 径向力为 $F_{re}=120\text{N}$, 轴向力为 $F_{ae}=60\text{N}$ 。

- (1) 若两支承采用了一对正装的 70000AC 型轴承, 求两轴承所受的轴向力。
(2) 若这对轴承反装, 两轴承的受力情况是否改善。 ($F_d=0.68F_r$)



题四-2 图

西北工业大学
2003 年硕士研究生入学考试试题

试题名称： 机械设计

说明： 所有试题答案一律写在答题纸上

试题编号：

第 4 页 共 5 页

3. 气缸内径 $D=200\text{mm}$ ，工作压力 $p=2\text{N/mm}^2$ ，气缸盖与缸体用 8 个普通螺栓联接。拧紧螺栓时测得螺栓的拉伸变形量为气缸盖与缸体凸缘的总压缩变形的 4 倍。为了保证联接的紧密性，要求气缸工作时螺栓的残余预紧力 F_1 为螺栓最大工作载荷的 1.5 倍。

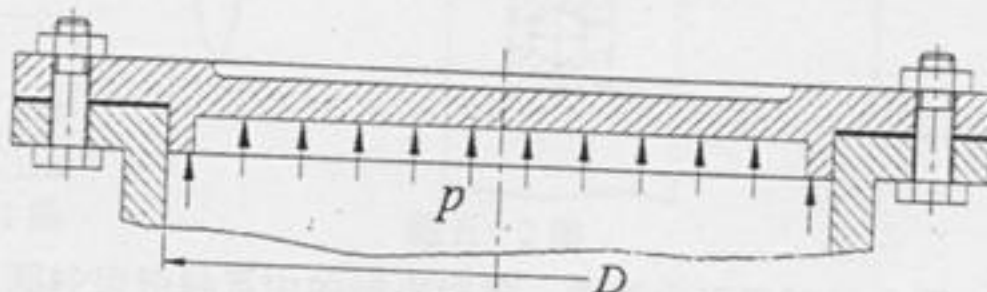
(1) 装配时每个螺栓的预紧力 F_0 应为多少？

(2) 每个螺栓的总拉力 F_2 为多少？

(3) 若取螺栓材料的许用应力 $[\sigma]=180\text{MPa}$ ，则螺栓的公称直径为多大？

注： 部分标准螺纹的尺寸

	M10	M12	M16	M18
小径 d_1	8.376	10.106	13.835	15.294
中径 d_2	9.026	10.863	14.701	16.376

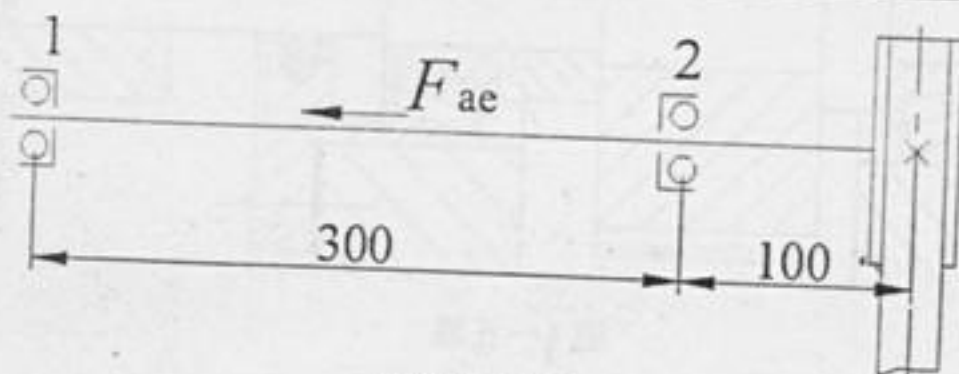


题四-3 图

4. 图示为一根轴支承在两个 7207AC 轴承上，轴端安装平带传动。已知带轮转速 $n=1450\text{r/min}$ ，带轮上包角 $\alpha=150^\circ$ ，预紧力 $F_0=700\text{N}$ 。轴上有外加轴向力 $F_{ae}=500\text{N}$ ，轴承的载荷系数 $f_p=1.2$ ，求轴承 2 的额定工作寿命 L_h 。

7207AC 轴承有关数据：

C_r	e	$F_a/F_r \leq e$	$F_a/F_r > e$	F_d
29000N	0.68	$X=1, Y=0$	$X=0.41, Y=0.87$	$0.68F_r$



题四-4 图

西北工业大学
2003 年硕士研究生入学考试试题

试题名称： 机械设计

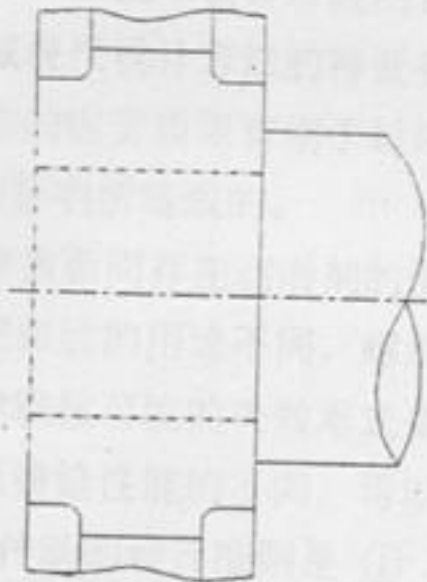
说明： 所有试题答案一律写在答题纸上

试题编号：

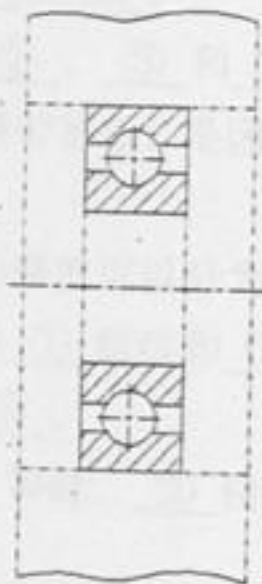
第 5 页 共 5 页

五、结构设计与分析题（共 30 分）

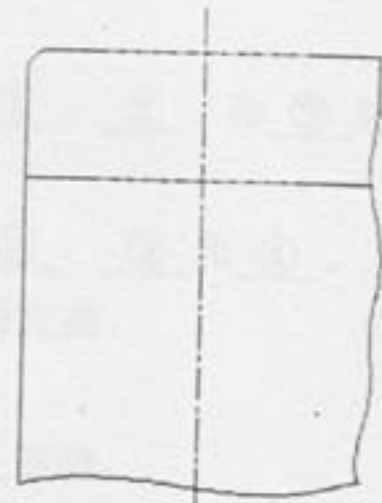
1. 设计一钩头楔键联接。（本小题 5 分）
2. 设计用 60000 型轴承的轴端游动支承，轴承左侧为轴承端盖。（本小题 5 分）
3. 设计一双头螺柱联接，采用弹簧垫圈防松。（本小题 5 分）



题五-1 图

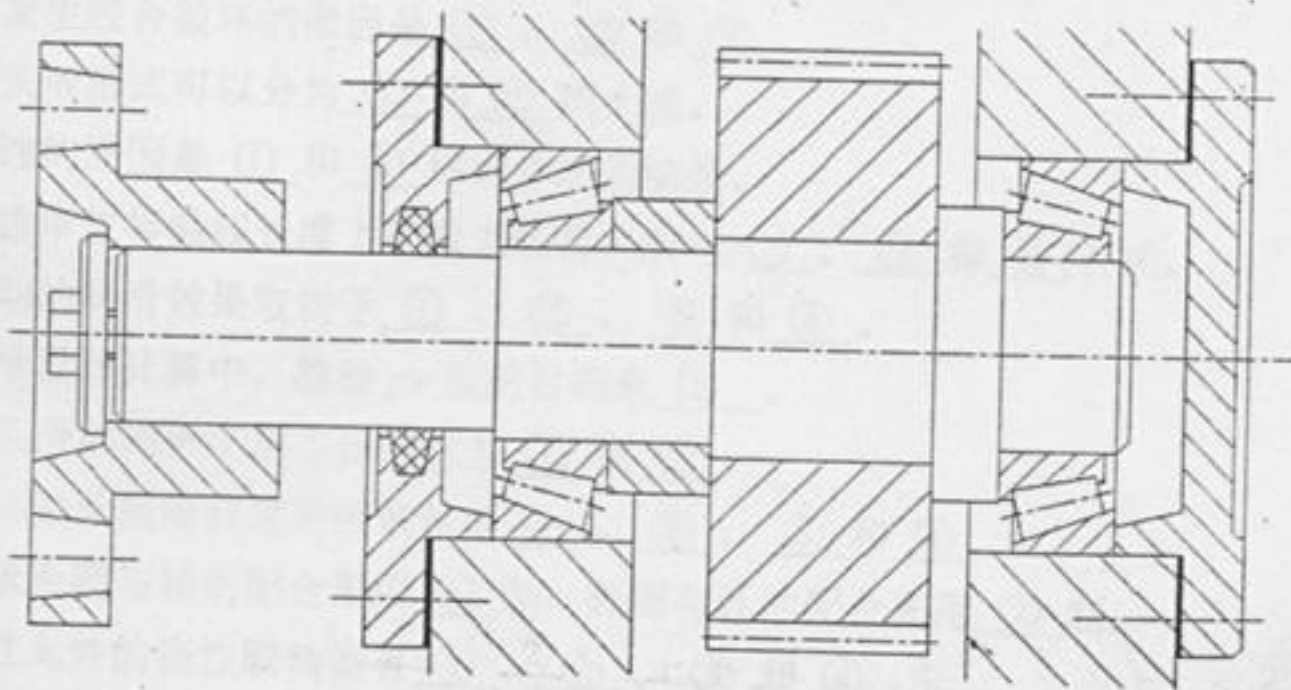


题五-2 图



题五-3 图

4. 试指出图示圆柱齿轮轴系中的错误结构，并画出正确的结构图。（本小题 15 分）



题五-4 图