

西北工业大学
2007 年硕士研究生入学考试试题

试题名称: 机械设计 (A 卷)

试题编号: 804

说明: 所有答题一律写在答题纸上

第 1 页 共 4 页

一、填空题 (每小题 2 分, 共 40 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是流体摩擦, 摩擦与磨损最大的是干摩擦。
3. 根据机械零件发生疲劳破坏时所经历的应力循环次数可以分为 ① 疲劳和 ② 疲劳。
4. 滑动表面的润滑状态可以分为 ① 润滑、 ② 润滑和 ③ 润滑。
5. 螺纹联接防松的根本问题在于 ① 。
6. 按照齿形的不同, 花键联接可以分为 ① 联接和 ② 联接。
7. 过盈联接的安装方法有 ① 法和 ② 法。
8. 带传动的设计时工作情况系数与 ① 、 ② 和 ③ 有关。
9. V 带传动中带轮基准直径受到限制的原因是 ① 和 ② 。
10. 发生在小链轮上的跳链一般是因为 ① 引起的, 而发生在在大链轮上的跳链一般是因为 ② 引起的。
11. 在正常润滑的条件下, 链传动在低速时发生 ① 疲劳破坏, 在高速时发生 ② 疲劳破坏。
12. 齿轮的轮齿表面失效形式包括 ① 、 ② 、 ③ 和 ④ 。
13. 齿轮的内部动载荷主要与 ① 和 ② 有关。
14. 提高齿轮轮齿的抗疲劳断裂强度的方法可有 ① 、 ② 、 ③ 和 ④ 。
15. 蜗杆传动热平衡计算的目的是 ① 。
16. 滑动轴承按承载机理不同可以分为 ① 滑动轴承和 ② 滑动轴承。
17. 液体动压滑动轴承运转时的最小间隙与 ① 、 ② 、 ③ 和 ④ 有关。
18. 滚动轴承的 C 是表示其承担 ① 载荷的能力, 而 C_0 是表示其承担 ② 载荷的能力。
19. 滚动轴承的密封方式可以分为 ① 密封和 ② 密封两大类。
20. 含有弹性元件的挠性联轴器可有 ① 和 ② 。

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

西北工业大学
2007 年硕士研究生入学考试试题

试题名称：机械设计（A 卷）

试题编号：804

说明：所有答题一律写在答题纸上

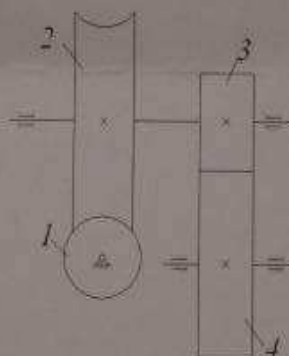
第 2 页 共 4 页

有效应力集中系数应当怎样选取？

- 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？
- 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。
- 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（每小题 15 分，共 30 分）

- 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。



题三—1 图

- 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。

四、计算题（每小题 15 分，任选作 2 题，共 30 分）

- 已知某机械零件的材料的屈服极限 $\sigma_s = 600 \text{ MPa}$ ， $\sigma_b = 300 \text{ MPa}$ ，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；

西北工业大学
2007 年硕士研究生入学考试试题

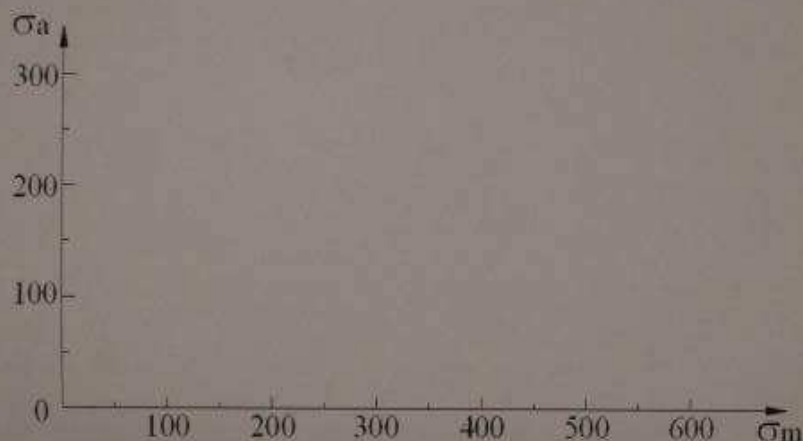
试题名称：机械设计（A 卷）

试题编号：804

说明：所有答题一律写在答题纸上

第 3 页 共 4 页

(2) 用作图法求该零件的计算安全系数 S_{ca} （按应力比 $r=C$ 计算）。（注：解题的图应画在答题纸上）



题四-1 图

2. 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。

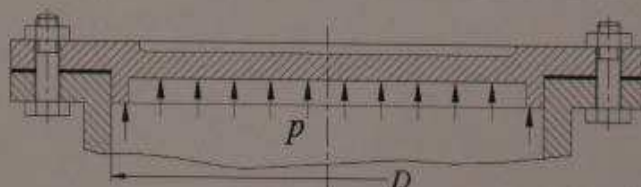
(1) 装配时每个螺栓的预紧力 F_0 应为多少？

(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



题四-2 图

西北工业大学 2007 年硕士研究生入学考试试题

试题名称：机械设计（A 卷）

试题编号：804

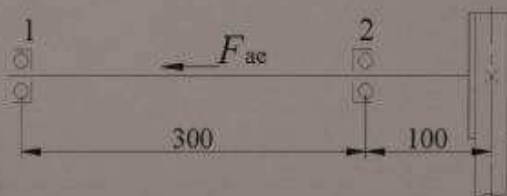
说明：所有答题一律写在答题纸上

第 4 页 共 4 页

3. 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 $F_{ac}=500\text{N}$ ，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：

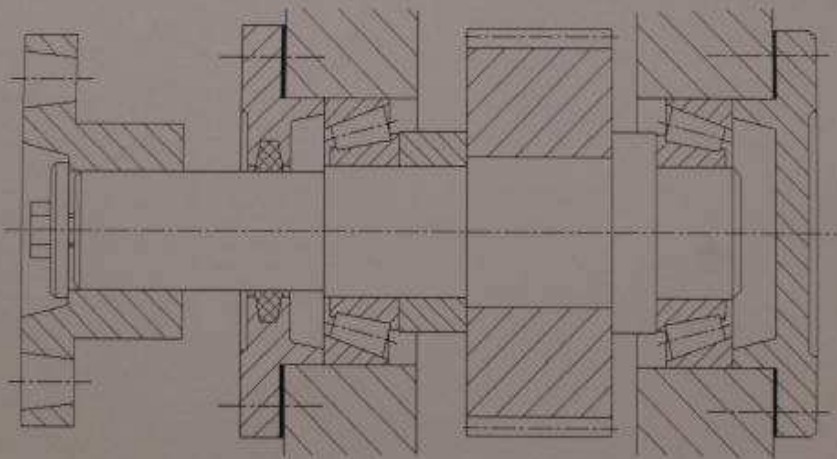
C_r	e	$F_d/F_r \leq e$	$F_d/F_r > e$	F_d
29000N	0.68	$X=1, Y=0$	$X=0.41, Y=0.87$	$0.68F_r$



题四-3 图

五、结构设计与分析题（共 20 分）

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。



题五图