

2005 年硕士研究生入学考试试题

试题名称: 机械设计

试题编号: 492

说明: 所有答题一律写在答题纸上

第 1 页共 4 页

一. 填空题 (每题 2 分, 共 20 分)

1. 一般认为, 混合磨擦是介于 (1) 磨擦和 (2) 磨擦之间的一种摩擦状态。
2. (3) 和 (4) 对蜗杆传动的润滑效果有较大的影响。
3. 限制链轮的最小齿数, 主要是从 (5) 方面考虑的; 而控制链轮的最大齿数主要是从 (6) 方面考虑的。
4. 不完全液体润滑滑动轴承的设计计算主要是轴承的 (7) 验算和 (8) 验算。
5. 滚动轴承的失效形式有 (9)、 (10) 烧伤和过大的塑性变形等。
6. 为了使 V 带与带轮轮槽更好地接触, 轮槽角应 (11) 于 V 带截面的楔角 f , 随带轮直径减小, 角度的这一差值越 (12)。
7. 弹簧的特性曲线表征了弹簧承受的 (13) 和弹簧的 (14) 之间的关系。
8. 与牙嵌式离合器相比较, 摩擦式离合器具有 (15) 和 (16) 等优点。
9. 列举出下列零件的一种常用材料的牌号; 滑动轴承轴瓦用 (17), 弹簧垫圈用 (18), 滚动轴承套圈用 (19)。
10. 有 A 与 B 两种过盈连接, 几何尺寸、材料与过盈量均完全相同, 但 A 的配合表面加工后的粗糙度为 $R_z=6.3 \mu\text{m}$, B 则为 $R_z=10 \mu\text{m}$, 若采用胀缩法 (温差法) 进行装配, 则两者相比较, A 的承受能力 (20)。

二. 问答题 (每题 5 分, 共 25 分)

1. 对链轮材料有哪些要求? 根据什么条件来选择链轮材料? 为什么小链轮的材料比大链轮的要求高?
2. 当轴毂联接需采用两个平键联接时, 为什么应隔 180° 布置? 而采用两个半圆键时, 为什么设置在同一母线上?
3. 试分析比较齿轮联轴器和滑块联轴器的特点。
4. 机械零件主要有哪些失效形式? 常用的计算准则主要有哪些?
5. 机械设计课程所涉及的主要内容是什么?

2005 年硕士研究生入学考试试题

试题名称: 机械设计

试题编号: 492

说明: 所有答题一律写在答题纸上

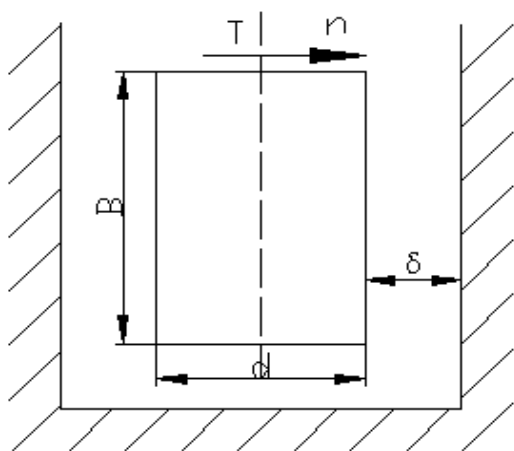
第 2 页共 4 页

三、分析题 (每题 8 分, 共 40 分)

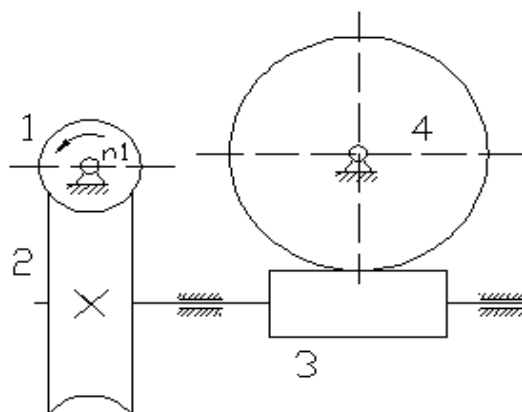
1. 如图所示为一圆柱形容器, 内有一直径为 d 的轴, 容器内装粘度为 η 的润滑油, 轴的转速为 n 。试分析给出测量润滑油粘度的一种方案。(视润滑油为牛顿流体, 满足 $\tau = -\eta \frac{du}{d\delta}$ 关系, u 为轴的圆柱表面上线速度, T 为作用在轴上的转矩, 设 $\delta \ll d$)

2. 试分析图示二级蜗杆传动:

- (1) 已知主动蜗杆 1 为右旋蜗杆, 确定其余各蜗轮和蜗杆的螺旋线方向, 以使中间轴上的蜗轮和蜗杆所受的轴向力方向相反;
- (2) 绘制各蜗轮和蜗杆的受力图 (画出各分力);
- (3) 确定各蜗轮和蜗杆的旋转方向 (画图表达)。



题三--1 图



题三--2 图

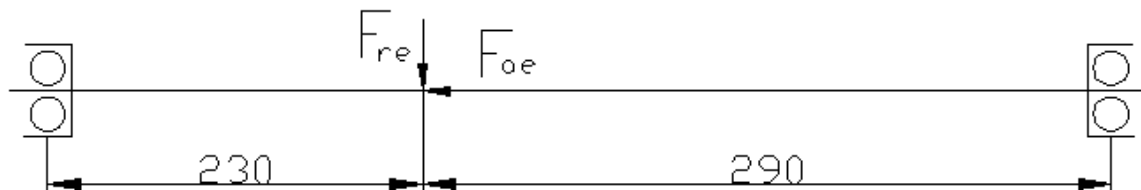
3. 对已经设计好的液体摩擦动压径向滑动轴承, 如果其它设计参数保持不变, 仅将宽径比 $B/d=1$ 改为 $B/d=0.8$, 试分析说明轴承承载能力的变化趋势。
4. 两级圆柱齿轮传动中, 若有一级为斜齿圆柱齿轮, 另一级为直齿圆柱齿轮, 试问斜齿圆柱齿轮传动应置于高速级还是低速级? 为什么? 锥齿轮和圆柱齿轮组成的两级系统中, 锥齿轮传动应置于高速级还是低速级? 为什么?
5. 在胀紧联接中, 胀套串联使用时引入额定载荷系数 m 的目的是考虑什么因素的影响。

四. 计算题 (每题 10 分, 共 50 分)

1. 设计一标准直齿圆柱齿轮传动, 原用材料的许用弯曲应力为 $[\sigma_F]_1=303\text{MPa}$, $[\sigma_F]_2=238\text{MPa}$, 求得中心距为 $a=157.5\text{mm}$; 现改为 $[\sigma_F]_1=351\text{MPa}$, $[\sigma_F]_2=278\text{MPa}$ 的材料, 若齿宽和其它条件不变, 为保证弯曲疲劳强度不变, 试计算改用材料后的中心距。

$$\left(\text{提示: } m \geq \sqrt[3]{\frac{2KT_1 \cdot Y_{Fa} Y_{Sa}}{\phi_d Z_1^2 [\sigma_F]}} \text{ mm}; d_1 \geq 2.32 \sqrt[3]{\frac{2KT_1 \cdot u \pm 1}{\phi_d u} \left(\frac{Z_g}{[\sigma_H]} \right)^2} \text{ mm} \right)$$

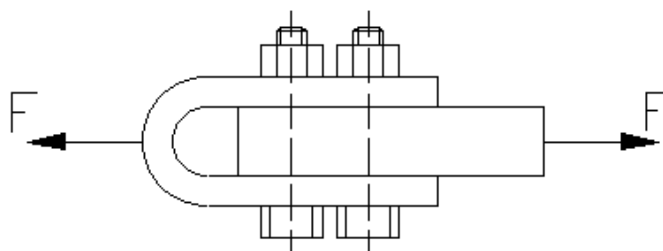
2. 如图所示, 轴的两端反装两个角接触球轴承, 已知轴上径向力 $F_{re}=1500\text{N}$, 轴向力 $F_{ae}=500\text{N}$ 。轴的转速 $n=750\text{r/min}$, 试计算轴承的基本额定寿命。(注: 基本额定动载荷 $C=10.8\text{KN}$, 载荷系数 $f_p=1.5$, 温度系数 $f_t=1.0$; 判断系数 $e=0.68$, 派生轴向力与径向载荷的关系 $F_d=0.68F_r$; 当 $F_d/F_r \leq e$ 时, 轴向载荷系数 $X=1$, 径向载荷系数 $Y=0$, 当 $F_d/F_r > e$ 时, $X=0.41$, $Y=0.87$)



题四--2 图

3. 某截型单根 V 带在小带轮转速 $n_1=1450\text{r/min}$ 时, 所能传递的最大功率 $P=4.82\text{KW}$, 小带轮的基准直径 $d_{d1}=180\text{mm}$, 大带轮的基准直径 $d_{d2}=400\text{mm}$, 小带轮上的包角 $\alpha_1=152^\circ$, 带与带轮的当量摩擦系数 $f_v=0.25$ 。试确定带传动的临界有效拉力 F_e 以及相应的紧边拉力 F_1 、松边拉力 F_2 和预紧力 F_0 (提示: $F_1 = F_2 e^{f_v \alpha}$, $e=2.718$)。

4. 如图所示, 螺栓联接承受横向静载荷 F , 采用 2 个 M16 的普通螺栓 ($d=16\text{mm}$, $d_1 \approx 14\text{mm}$), 螺栓许用应力 $[\sigma]=240\text{MPa}$, 结合面摩擦系数 $f=0.2$, 设计防滑系数 $K_s=1.2$ 。试计算该螺栓联接所允许传递的最大静载荷 F 。



题四--4 图

2005 年硕士研究生入学考试试题

试题名称: 机械设计

试题编号: 492

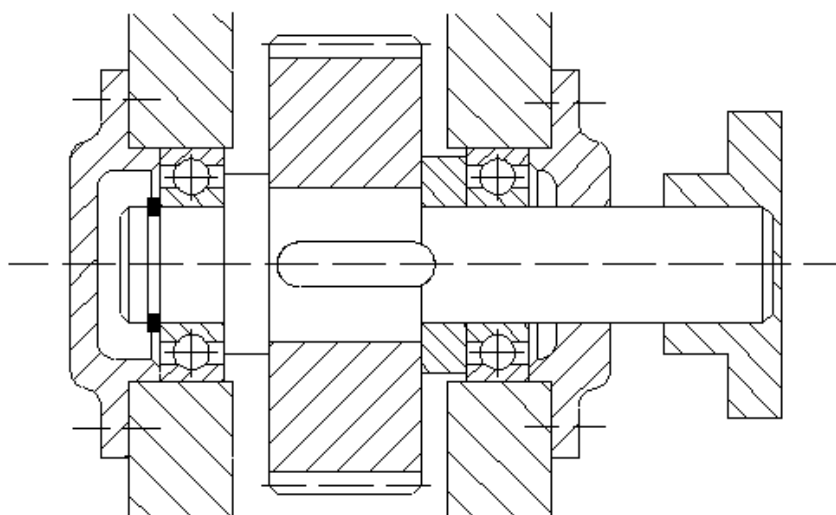
说明: 所有答题一律写在答题纸上

第 4 页共 4 页

5. 某结构的对称循环弯曲疲劳极限 $\sigma_{-1}=350\text{MPa}$, 屈服极限 $\sigma_S=550\text{MPa}$, 强度极限 $\sigma_B=750\text{MPa}$, 循环基数 $N_0=5\times 10^6$, 常数 $m=9$, 试求对称循环次数 N 分别为 5×10^4 、 5×10^5 和 5×10^7 次时的极限应力。

五、结构分析题 (15 分)

指出并说明下图中轴系结构错误, 并画出对应的正确轴系结构图。



题五图