

江苏大学 2007 年硕士研究生入学考试试题

科目代码: 454

科目名称: 机械设计

考生注意: 答案必须写在答题纸上, 写在试卷、草稿纸上无效! 需用计算器。

一. 填空题 (每小题 1 分, 共 20 分)

1. 链传动中, 链节数常采用偶数, 这是为了使链传动_____。
2. 工作时只受扭矩, 不受弯矩的轴, 称为_____。自行车前轴属于_____轴。在转轴的初步计算中, 通常轴的直径是按_____强度初步确定的。
3. 设计一对减速软齿面齿轮传动时, 从等强度要求出发, 大、小齿轮的硬度选择应使_____齿轮齿面硬度高些。
4. 链轮的转速_____, 节距_____, 齿数_____, 则链传动的动载荷就越大。
5. 带传动的设计准则是保证带传动_____, 并带具有一定的_____。
6. 在普通平键联接中, 平键的工作面是_____, 其最主要的失效形式是_____, 平键的剖面尺寸(b*h)按_____从标准中查取。
7. 单向规律性不稳定变应力的疲劳强度计算是根据_____进行计算的。
8. 滚动轴承预紧的目的是_____。
9. 有一非液体润滑的径向滑动轴承, 宽径比 $B/d = 1.5$, 轴径 $d = 100\text{mm}$, 若轴承材料的许用值 $[p] = 5\text{MPa}$, $[pv] = 10\text{MPa}\cdot\text{m/s}$, $[v] = 3\text{m/s}$, 轴的转速 $n = 500\text{r/min}$, 则该轴允许承受的载荷 $F_{\max} =$ _____。(2分)
10. 弹性流体动力润滑理论是在流体动力润滑理论的基础上计入了_____和_____的润滑理论。常用于_____副机构的润滑设计。

二. 选择题 (每小题 2 分, 共 26 分)

1. 对工作时仅受预紧力 F_0 作用的紧螺栓连接, 其强度校核公式为 $\sigma = \frac{1.3F_0}{\pi d_1^2 / 4} \leq [\sigma]$, 式中的系数 1.3 是考虑_____。
A. 载荷沿螺纹各圈分布的不均匀性系数
B. 螺纹上的应力集中
C. 螺栓在拧紧时, 同时受拉伸与扭转联合作用的影响
D. 可靠性系数
2. 设计 V 带传动时, 为防止_____, 应限制小带轮的最小直径。
A. 带内的弯曲应力过大
B. 小带轮上的包角过小
C. 带的离心力过大
D. 带的长度过长
3. 齿轮传动的载荷系数中, 动载荷系数 K_v 的大小主要与_____有关。
A. 圆周速度
B. 齿轮模数
C. 端面重合度
D. 轮齿宽度
4. 在滑动轴承材料中, _____通常只用作轴瓦的表层材料。
A. 铸铁
B. 巴氏合金
C. 铸造锡磷青铜
D. 铸造黄铜
5. 蜗杆传动中, 轮齿承载能力计算, 主要是针对_____来进行的。
A. 蜗杆齿面接触疲劳强度和蜗轮齿根弯曲疲劳强度
B. 蜗轮齿面接触疲劳强度和蜗杆齿根弯曲疲劳强度
C. 蜗杆齿面接触疲劳强度和齿根弯曲疲劳强度
D. 蜗轮齿面接触疲劳强度和齿根弯曲疲劳强度

6. 当蜗杆主动时, 下列计算蜗杆传动的传动比中, 公式_____是错误的。
 A. W_1/W_2 B. n_1/n_2 C. d_2/d_1 D. z_2/z_1
7. 两轴对中性较差, 工作中有一定冲击振动时, 一般宜选用_____联轴器。
 A. 刚性固定式; B. 刚性补偿式; C. 弹性; D. 安全
8. 有一减速装置由带传动、链传动和齿轮传动组成, 其安排顺序以方案_____为好。
 A. 带传动→齿轮传动→链传动 B. 链传动→齿轮传动→带传动
 C. 带传动→链传动→齿轮传动 D. 链传动→带传动→齿轮传动
9. 润滑条件相同时, 以下四种精度和内径相同的滚动轴承中_____的极限转速最高。
 A. 推力球轴承 B. 圆锥滚子轴承
 C. 深沟球轴承 D. 圆柱滚子轴承
10. 非液体润滑滑动轴承, 条件性设计计算中, 限制 p_v 值的主要目的是_____。
 A. 防止轴承因过度发热而产生胶合; B. 防止轴承过度磨损;
 C. 防止轴承因发热而产生塑性变形; D. 防止出现过大的摩擦阻力矩。
11. 为了不过于严重削弱轴和轮毂的强度, 两个半圆键最好布置成_____。
 A. 在轴的同一母线上 B. 180° C. $120^\circ \sim 130^\circ$ D. 90°
12. 平键 B20×80 GB/T1096—1979 中, 20×80 是表示_____。
 A. 键宽×轴径 B. 键高×轴径 C. 键宽×键长 D. 键宽×键高
13. 计算轴的当量弯矩时, 若轴的弯曲应力按脉动循环变化, 而剪应力作对称循环变化, 则应力折算系数 α 取_____。
 A. $\frac{[\sigma_{+1}]_b}{[\sigma_0]_b}$ B. $\frac{[\sigma_0]_b}{[\sigma_{-1}]_b}$ C. $\frac{[\sigma_{-1}]_b}{[\sigma_0]_b}$ D. $\frac{[\sigma_{-1}]_b}{[\sigma_{+1}]_b}$

($[\sigma_{+1}]$ 、 $[\sigma_{-1}]$ 、 $[\sigma_0]$ 分别为静、对称循环和脉动循环应力状态时的许用弯曲应力)

三. 简答题 (共 25 分)

- 一对按接触疲劳强度设计的软齿面钢制圆柱齿轮传动, 经弯曲疲劳强度校核计算, 发现其 σ_F 比 $[\sigma]_F$ 小很多。试问设计是否合理? 为什么? 在材料、热处理硬度不变的条件下, 可采取什么措施以提高其传动性能? (5 分)
- 某一通 V 带传动装置工作时有两种输入 250r/min 和 600r/min, 若传递的功率不变, 试问: 该带传动应按哪种转速设计? 为什么? (5 分)
- 为什么螺纹联接常需要防松? 防松的实质是什么? 有哪几类防松措施? (6 分)
- 如图 1 所示, 试根据液体动压润滑的一维雷诺方程式说明下列问题: (9 分)
 - 产生动压油膜的必要条件是什么?
 - 定性画出油膜压力沿 x 轴的分布图。

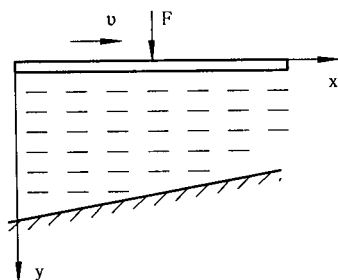


图 1

四. 某试件受应力 $\sigma_a=150\text{MPa}$, $\sigma_m=300\text{MPa}$, 其 $\sigma_S=750\text{MPa}$, $\sigma_{-1}=300\text{MPa}$, $\psi_\sigma=0.10$, 按比例尺 $\mu_\sigma=10\text{N/mm}^2/1\text{mm}$ 作图, 试:

- ①作极限应力线 $\sigma_m - \sigma_a$ 图;
- ②求出该应力时的循环特性系数 r ;
- ③用作图法当满足上述 $r=C$ 时, 在图上标出工作点 M 和极限位置 N , 并求安全系数 S_{ca} 。(10分)

五. 如图所示, 托架由四个铰制孔用螺栓联接成正方形(边长为 100mm) 布置, 已知载荷 $P=10000\text{N}$, $L=500\text{mm}$, 问: (12分)

- (1) 哪个螺栓联接受载最大? 最大载荷为多大?
- (2) 此种螺栓联接可能的失效形式是什么? 设计准则如何?

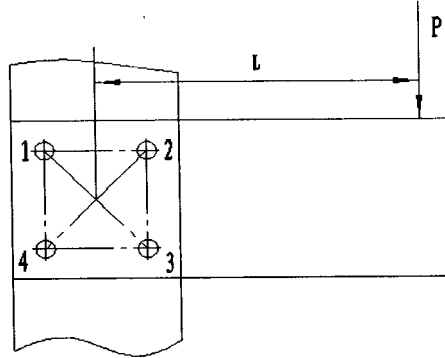


图 2

六. 受力分析 (15分)

如图 3 所示减速装置简图, 斜齿轮 1 为主动, 斜齿轮 1、2 传动效率为 1, 已知蜗杆螺旋线方向及螺旋线升角 λ , 蜗轮转向 n_4 , 蜗杆轴传递的转矩为 T_3 , 蜗轮轴传递的转矩为 T_4 , 各轮分度圆直径 d_1 、 d_2 、 d_3 、 d_4 , 若希望 II 轴所受轴向力完全抵消, 试分析确定:

- (1) 斜齿轮 1、2 和蜗轮 4 的螺旋线方向;
- (2) 标出 II 轴齿轮 2 及蜗杆 3 在啮合点处的作用力 (用分力 F_a 、 F_r 、 F_t 表示);
- (3) 写出求斜齿轮螺旋角 β 的表达式。

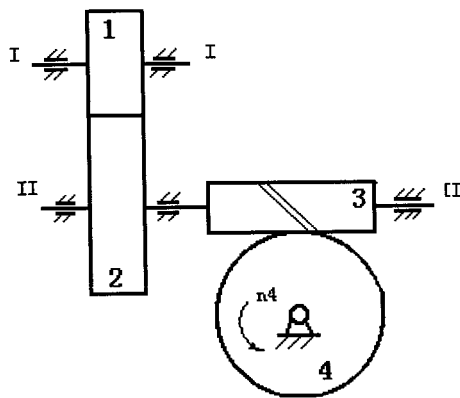


图 3

七. 计算题 (18分)

图示轴系用两个 7010B 型角接触球轴承支承, 已知圆锥齿轮上的轴向力 $F_{A1} = 500\text{ N}$, 斜齿圆柱齿轮上的轴向力 $F_{A2} = 1200\text{ N}$, 求得两轴承的径向载荷 $F_{r1} = 1800\text{ N}$, $F_{r2} = 2000\text{ N}$, 轴系转速 $n_1 = 750\text{ r/min}$, 载荷系数 $f_p = 1.1$. 试确定:

- (1) 指出轴承装置的配置方式是什么?
- (2) 求轴承的基本额定动载荷;
- (3) 若预期寿命 $L_h' = 7200\text{ h}$, 判断轴承是否合适.

7010B 型轴承:

派生轴向力	e	$F_a / F_r \leq e$		$F_a / F_r > e$		C_r (KN)	C_{0r} (KN)
$F_d = eF_r$	1.14	X=1	Y=0	X=0.35	Y=0.57	55.5	44.5

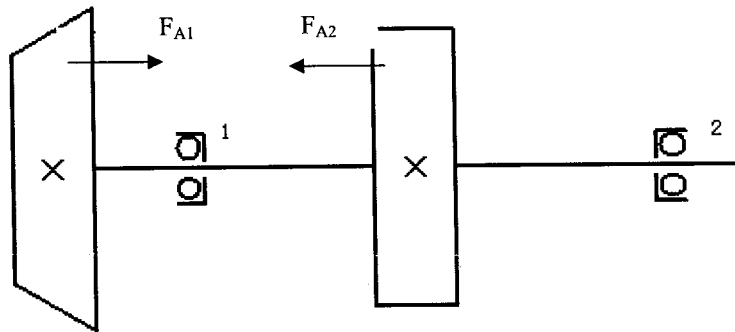


图4

八、改正下图中的八处结构错误 (在答题纸上画出正确的结构图, 并用序号表示出改正之处, 说明需要改正的理由。) (24分)

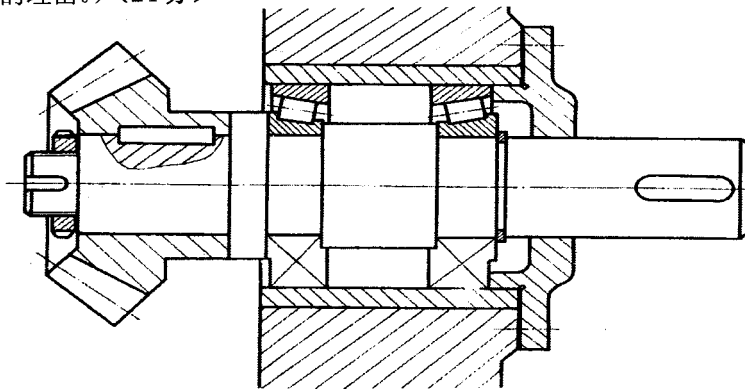


图5