

江苏大学 2008 年硕士研究生入学考试试题

科目代码: 805

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 (1×20=20)

1. 蜗杆传动在主平面 (中间平面) 内相当于_____的传动, 蜗杆传动应满足在主平面上具有_____和_____的两个条件。
2. 滚动轴承 N408、N308、N208、N108 都是_____类型轴承, 其中承载能力最高的是_____, 极限转速最高的是_____。
3. 在平键联接中, _____和_____用于动联接, 当轴向移动距离较大时, 宜采用_____, 其失效形式为_____。
4. 带传动的主要失效形式为_____和_____。
5. 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。
6. 深沟球轴承, 内径 100mm, 宽度系列 0, 直径系列 2, 公差等级为 0 级, 游隙 0 组, 其代号为_____。
7. 齿轮传动中的载荷系数 $K = K_A K_V K_H K_B$, 其中 K_A 是_____, K_V 是_____; 采用鼓形齿可减小_____, 采用修缘齿可减小_____。
8. 一对齿轮传动中, 若 $Y_{Fa1} \cdot Y_{Sa1} = 1.2 Y_{Fa2} \cdot Y_{Sa2}$, 则 $\sigma_{F1} = \sigma_{F2}$; $\sigma_{H1} = \sigma_{H2}$ 。

二. 选择题 (2×10=20)

1. 带传动采用张紧轮的目的是_____。

A) 调节带的初拉力	B) 提高带的寿命
C) 改变带的运动方向	D) 减轻带的弹性滑动
2. 当轴上安装的零件要承受轴向力时, 采用_____来进行轴向定位, 所能承受的轴向力较大。

A) 圆螺母	B) 紧定螺钉	C) 弹性挡圈
--------	---------	---------
3. 一轴由一对球轴承支承, 已知轴承 1 承受的当量动载荷 $P_1 = 4000\text{N}$, 基本额定寿命 $L_{h1} = 8000\text{h}$, 轴承 2 承受的当量动载荷 $P_2 = 8000\text{N}$, 则轴承 2 的基本额定寿命 L_{h2} 为_____。

A) 4000h	B) 1000h	C) 794h
----------	----------	---------
4. 蜗杆传动热平衡计算的目的是为了控制温升, 防止_____。

A) 蜗杆机械性能下降	B) 润滑油变性或齿面胶合
C) 传动效率下降	D) 蜗轮材料退火

5. 闭式软齿面齿轮传动设计中, 小齿轮齿数的选择应_____。
- A) 以不根切为原则, 选少些 B) 选多少都可以
C) 在保证齿根弯曲强度前提下, 选多些
6. 链传动中, 链节数取偶数, 链轮齿数取奇数, 最好互为质数, 其原因是_____。
- A) 链条与链轮轮齿磨损均匀 B) 工作平稳
C) 避免采用过渡链节 D) 具有抗冲击力
7. 与整体式相比, 剖分式滑动轴承结构具有_____的优点。
- A) 结构简单 B) 调心性好
C) 安装方便 D) 强度高
8. 平键联接如不能满足强度条件要求时, 可在轴上安装一对平键, 使它们沿圆周相隔_____。
- A) 90° B) 120° C) 135° D) 180°
9. 为了凑中心距或改变传动比, 可采用变位蜗杆传动, 这时_____。
- A) 仅对蜗杆进行变位 B) 仅对蜗轮进行变位 C) 同时对蜗杆、蜗轮进行变位
10. 设计动压向心滑动轴承时, 若宽径比 B/d 取得太大, 则_____。
- A) 轴承端泄量小, 承载能力高, 温升低 B) 轴承端泄量小, 承载能力高, 温升高
C) 轴承端泄量大, 承载能力低, 温升高 D) 轴承端泄量大, 承载能力低, 温升高

三. 简答题 ($3 \times 5 = 15$)

1. 轴接受载荷的情况可分为几类? 试分析自行车的前轴、中轴、后轴的受载情况, 说明它分别属于哪类轴?
2. 两级斜齿一直齿圆柱齿轮传动中, 若一级为斜齿, 另一级为直齿, 试问斜齿圆柱齿轮应置于调整级还是低速级? 为什么?
3. 不完全液体润滑径向滑动轴承的条件性计算的内容是什么? 为什么对液体润滑径向滑动轴承也要进行条件性计算?

四. 已知某材料的性能 $\sigma_s = 850 \text{ Mpa}$, $\sigma_B = 980 \text{ Mpa}$, $\sigma_{-1} = 450 \text{ Mpa}$, $\psi_\sigma = 0.2$, 试:

- 1) 绘出此材料的极限应力图。(按比例尺)
- 2) 若用此材料制成一零件, 综合影响系数 $K_\sigma = 1.5$, 绘制该零件的极限应力图。
- 3) 该零件作用一个 $\sigma_{\max} = 290 \text{ Mpa}$, $\sigma_{\min} = 30 \text{ Mpa}$ 的应力, 按 σ_m 为常数的方式加载, 用作图法求其极限应力及安全系数。(15)

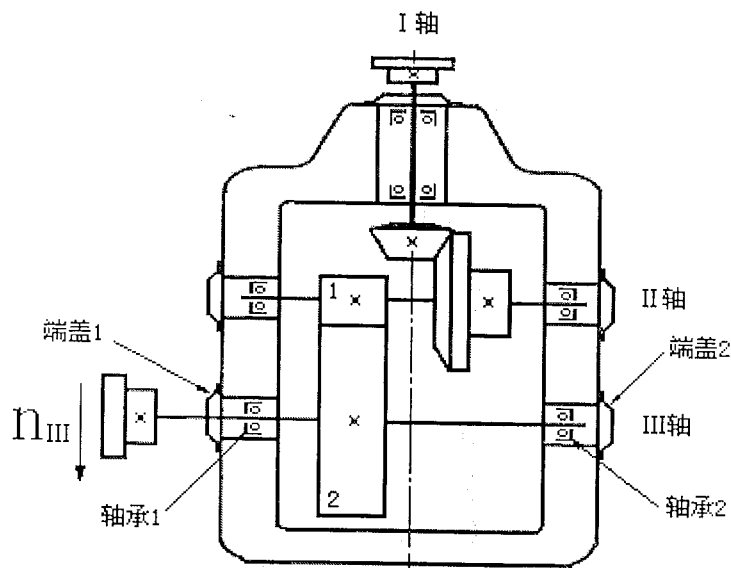
五. 某液体动力润滑径向滑动轴承, 轴转速 $n = 1000 \text{r/min}$, 径向载荷 $F = 18000 \text{N}$, 轴颈直径 $d = 180 \text{mm}$, 轴承宽径比 $B/d = 0.6$, 轴承相对间隙 $\psi = 0.0015$, 润滑油在轴承中的平均温度为 50°C , 润滑油的动力粘度 $\eta_{50} = 0.027 \text{Pa} \cdot \text{s}$ 。轴颈、轴瓦表面粗糙度分别为 $R_{z1} = 1.6 \mu \text{m}$, $R_{z2} = 3.2 \mu \text{m}$, 安全系数 $S = 3.2$ 。试:

- 1) 试校验此轴承能否实现液体动压润滑;
- 2) 若转速 n 增加 50%, 且最小油膜厚度 h_{\min} 保持不变, 轴承所能承担的载荷为多少? (其它条件不变) (15)

B/d	λ		
	0.6	0.65	0.7
	承载量系数 C_p		
0.6	0.655	0.819	1.07

六. 综合题 (65)

如图所示, 二级锥齿轮—斜齿轮减速器, I 轴为输入轴, III 轴为输出轴, 其转向如图, 试:



1) 如果要使II轴上的轴向力最小, 试确定斜齿轮 1、2 的旋向, 并在图上画出斜齿轮 1、2 所受力 (F_r 、 F_t 、 F_a) 的方向。(10)

2) 若III轴选用 7312B/P2 轴承, 轴承 1 受到的径向力 $F_{r1}=8500\text{N}$, 轴承 2 受到的径向力 $F_{r2}=7500\text{N}$, III轴上的轴向力 $F_{ac}=6600\text{N}$, 载荷平稳, 载荷系数 $f_p=1.0$, 轴承转速 $n_{III}=800\text{rpm}$, 试:

①写出 7312B/P2 的含义;

②计算这一对轴承的寿命。(15)

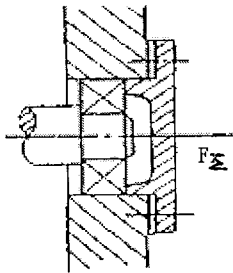
(已知 7312B/P2 轴承的 $C_r = 59500\text{N}$, $C_{or} = 46200\text{N}$)

轴承类型	内部轴向力 F_d	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		判别系数 e
		X	Y	X	Y	
70000B	$F_d = eF_r$	1	0	0.35	0.57	1.14

3) 若端盖 2 受轴向载荷 $F_z=7740\text{N}$, 端盖用 4 个性能等级 4.8 的螺钉与轴承座联接, 其安全系数 $S_0=3.2$, 螺纹联接件的相对刚度 $\frac{C_b}{C_b + C_m} = 0.25$, 残余预紧力 $F_1=0.5F$, 试:

①计算螺钉联接的预紧力;

②确定所需螺钉的直径。(15)



螺栓直径 d	d_1	d_2
M8	6.647	7.188
M10	8.376	9.026
M12	10.106	10.863
M16	13.835	14.701
M20	17.294	18.376
M24	20.752	22.751

4) 分析III轴的结构, 进行III轴轴系结构设计 (包括轴、齿轮、轴承等零部件的结构)。尺寸自己确定, 但要结构合理, 比例合适。(25)