

西安建筑科技大学

2020年攻读硕士学位研究生招生考试试题

(答案书写在本试题纸上无效。考试结束后本试题纸须附在答题纸内交回) 共 6 页

考试科目: _____ (870) 机械设计

一、单项选择题 (共 20 题, 每题 1 分, 共 20 分)

1、简单的机器由原动机部分、执行部分和传动部分组成, 以下选项中不属于传动部分的功能的是 _____。

- A 实现其它形式能量和机械能的转换 B 旋转运动变为直线运动
C 高转速变为低转速 D 小转矩变为大转矩

2、从润滑观点考虑, 下面哪一项 _____ 不是润滑油的主要性能指标。

- A 油性 B 粘度 C 滴点 D 凝点

3、当两个被连接件之一太厚, 不易制成通孔, 且连接不需要经常拆卸时, 往往采用 _____。

- A 螺栓连接 B 双头螺柱连接 C 螺钉连接 D 紧定螺钉连接

4、在下列具有相同公称直径和螺距, 并采用相同材料配对的螺旋副中, 传动效率最高的是 _____。

- A 单线矩形螺旋副 B 单线梯形螺旋副 C 双线矩形螺旋副 D 双线梯形螺旋副

5、以下可以提高螺纹连接强度的措施不包括 _____。

- A 采用螺纹牙圈数较多的加厚螺母 B 采用悬置螺母 C 增加螺栓的长度 D 采用空心螺栓

6、滚子链和链轮啮合的基本参数中, _____ 增大时, 链条中各零件的尺寸也相应地增大, 可传递的功率也增大。

- A 节距 B 滚子外径 C 内链节内宽 D 排距

7、带传动中, 主动轮圆周速度为 v_1 , 从动轮圆周速度为 v_2 , 带速为 v , 则这些速度之间的关系为 _____。

- A $v_1 > v > v_2$ B $v_1 = v_2 = v$ C $v_1 > v_2 > v$ D $v_1 < v < v_2$

8、带传动产生弹性滑动的原因是由于 _____。

- A 带不是绝对挠性体 B 带与带轮间的摩擦系数偏低 C 带绕过带轮时产生离心力

D 带的紧边与松边拉力不等

9、滑动轴承的轴承材料应满足的要求 _____。

- A 其余选项都对 B 足够的强度和抗腐蚀能力、良好的导热性、工艺性、经济性
C 良好的顺应性、嵌入性和磨合性 D 良好的减摩性、耐磨性和抗咬粘性

10、在轴的当量弯矩计算公式 $M_e = \sqrt{M^2 + (\alpha T)^2}$ 中引入 α 是为了消除 M 与 T 产生应力 _____。

- A 方向的差异 B 循环特性的差异 C 位置的差异 D 类型的差异

11、蜗杆传动中, 其传动比 i 的计算错误的是 _____。

- A $i = \frac{n_1}{n_2}$ B $i = \frac{z_2}{z_1}$ C $i = \frac{d_2}{d_1}$ D $i = \frac{m_2 z_2}{m_1 z_1}$

12、为了制造、测量方便, 取三角带的 _____ 作为它的公称长度。

- A 内周长 B 外周长 C 节线长 D 横截面几何中心所在周长

13、角接触球轴承和圆锥滚子轴承的轴向承载能力随公称接触角的增大而 _____。

- A 增大 B 减少 C 不确定 D 角接触球轴承随公称接触角的增大

14、既传递转矩, 又传递弯矩的轴称为 _____。

- A 心轴 B 转轴 C 传动轴 D 阶梯轴

15、在滚动轴承的组合设计中, 双支点单向固定方式适合于 _____。

- A 跨距小, 温升小的轴 B 跨距大, 温升大的轴 C 跨距大, 温升小的轴 D 跨距小, 温升大的轴

16、蜗杆传动的效率一般较其它传动低, 这主要是因为 _____。

- A 蜗轮速度很低 B 蜗杆头数很少 C 蜗轮蜗杆的相对滑动速度很大 D 蜗杆蜗轮轴线不共面

17、有一汽缸盖螺栓联接, 若汽缸内气体压力在 0—2Mpa 之间循环变化, 则螺栓中的应力变化规律为 _____。

- A 对称循环变应力 B 脉动循环变应力 C 非对称循环变应力 D 静应力

18、斜齿圆柱齿轮存在轴向力, 其轴向力的大小随 _____ 的增加而增加。...

- A 齿数 B 螺旋角 C 法面模数 D 法面压力角

19、使用 _____ 时, 只能在低速或停车后离合, 否则会产生强烈冲击, 甚至损坏离合器。

- A 摩擦离合器 B 牙嵌离合器 C 安全离合器 D 超越离合器

20、齿式联轴器属于_____。

- A 无弹性原件的挠性联轴器
- B 有弹性原件的挠性联轴器
- C 刚性联轴器
- D 凸缘联轴器

二、填空题（共 30 空，每空 1 分，共 30 分）

1、某零件的应力循环特性 $r = +0.5$ ，平均值 $\sigma_m = 210MPa$ ，则应力最大值 $\sigma_{max} = \underline{\hspace{2cm}} MPa$ ，应力最小值 $\sigma_{min} = \underline{\hspace{2cm}} MPa$ ，疲劳极限的应力幅值 $\sigma_a = \underline{\hspace{2cm}} MPa$ 。

2、对重要的螺纹连接，在装配时控制预紧力的目的是保证_____又不使_____。

3、螺栓组连接结构设计的主要目的，在于合理地确定连接结合面的几何形状和螺栓的布置形式，力求各螺栓和连接结合面间受力_____，便于_____。

4、采用两个平键连接时，一般布置在_____的位置，而采用两个半圆键连接时，布置在_____。

5、对于受轴向载荷的紧螺栓连接，在工作时会受到工作拉力的作用，则在工作时，螺栓的总拉力等于_____和_____之和。

6、链传动中，平均链速和平均传动比_____，瞬时链速和平均传动比_____，因此在传动中会引起_____的惯性力和动载荷。

7、链传动中，小链轮的齿数多，则传动平稳性越_____；当链条节距 P 增大时，承载能力_____，多边形效应_____。

8、在齿轮的齿宽系数、齿数及材料已选定的情况下，影响齿轮弯曲疲劳强度的主要因素是_____；影响齿面接触疲劳强度的主要因素是_____。

9、强度准则是指零件中的应力不得超过允许的限度。对疲劳破坏来讲，应使应力不超过零件的_____；对一次断裂来说，应使应力不超过零件的_____。

10、闭式蜗杆传动中如果产生的热量不能及时散逸，将因油温升高而使润滑油粘度_____，从而_____摩擦损失，甚至发生胶合。所以必须进行_____计算。

11、闭式软齿面齿轮传动中，齿轮的疲劳点蚀通常首先出现在_____处，提高材料的_____可以增强轮齿抗点蚀能力。

12、为了提高轮齿的抗折断能力，可采取的措施有：采用_____变位齿轮，增大齿根的强度；使齿根过渡曲线变化更为平缓及消除加工刀痕，_____齿根应力集中；_____轴及支承的刚性，使轮齿接

触线上的受载较为均匀；采用合适的热处理方法_____齿芯材料的韧性；采用喷丸、滚压等工艺措施对齿根表面进行强化处理。

三、简答题（共 6 题，每小题 5 分，共 30 分）

1、弯曲疲劳极限的综合影响系数 k_σ 的含义是什么？写出最少一个影响 k_σ 的因素；综合影响系数 k_σ 对零件的疲劳强度和静强度各有影响吗？零件的等寿命疲劳曲线和材料试件的等寿命疲劳曲线有什么区别？

2、带传动的最大有效拉力与哪些因素有关？并说明这些影响因素越大，带传动的最大有效拉力是越大还是越小？

3、开式齿轮传动最主要的失效形式是什么？开式齿轮传动、闭式软齿面齿轮传动、闭式硬齿面齿轮传动、高速大功率的齿轮传动的设计准则分别是什么？

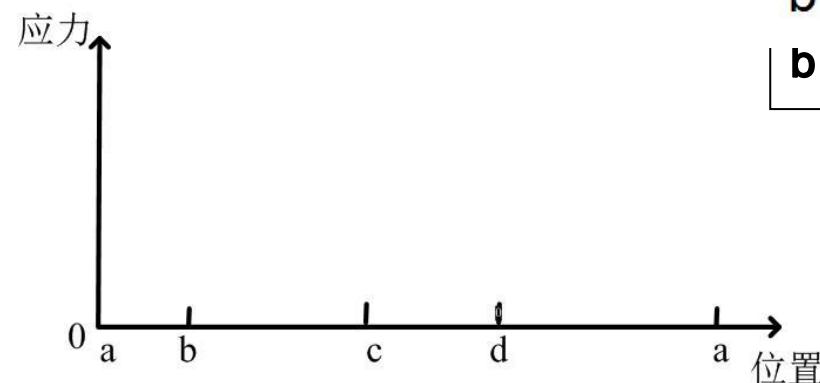
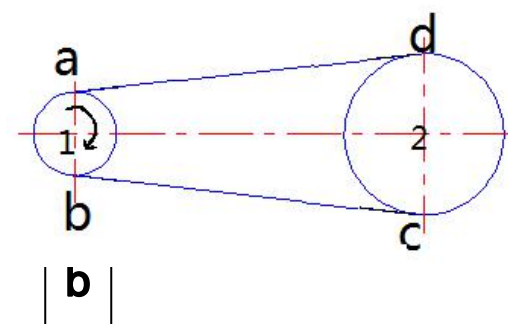
4、同滚动轴承相比，液体摩擦滑动轴承有哪些优点？请列举 5 点，

5、选择斜齿圆柱齿轮的螺旋角 β 时应考虑哪些因素？请详细说明

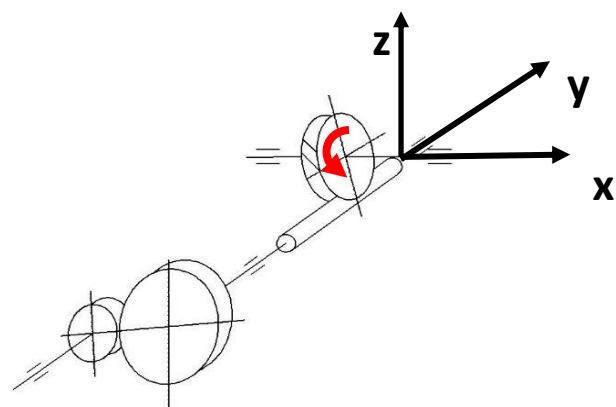
6、若轴的强度不足或刚度不足时，可分别采取哪些措施？

四、作图分析题（共 2 题，每题 10 分，共 20 分）

1、请画出下图所示带传动中带上不同位置的应力线图，并说明最大应力和最小应力分别在什么位置，应力值是多少。已知离心拉应力 σ_c ，紧边拉应力 $\sigma_1 = 10\sigma_c$ ，松边拉应力 $\sigma_2 = 7\sigma_c$ ，小带轮处弯曲应力 $\sigma_{b1} = 3\sigma_c$ ，大带轮处弯曲应力 $\sigma_{b2} = 2\sigma_c$ 。

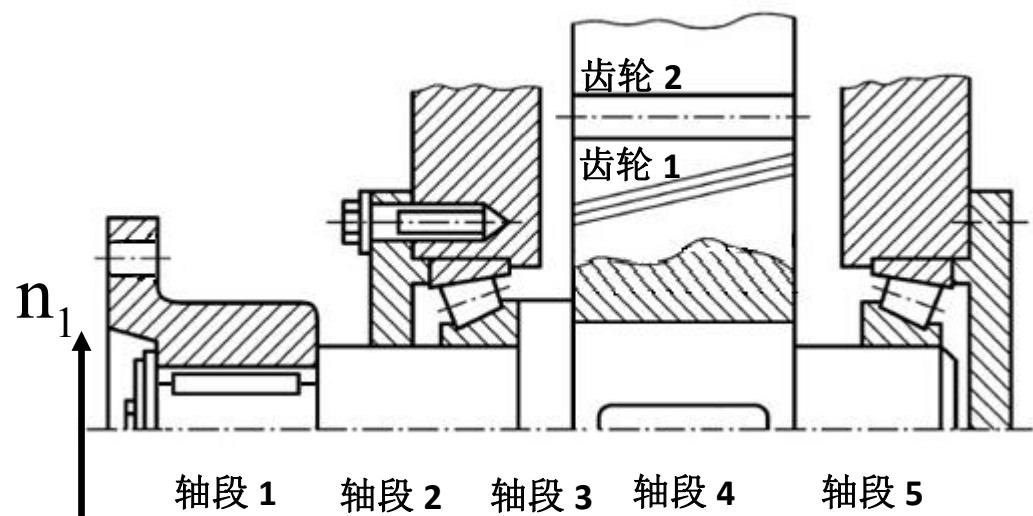


2、图示为一斜齿圆柱齿轮传动——蜗杆传动系统，小齿轮由电机驱动。试说明：1) 蜗杆螺旋线的旋向及转向。2) 为了使大齿轮所产生的轴向力与蜗杆的轴向力抵消一部分，试确定大齿轮的螺旋线旋向。3) 小斜齿轮的螺旋线旋向及转向。4) 蜗杆啮合点处径向力，圆周力和轴向力的方向，及大齿轮啮合点处径向力，圆周力和轴向力的方向。(若取蜗杆轴线为 y 轴，平行于蜗轮轴线并与 y 轴相交的直线为 x 轴。说明转向和力的方向时，参照坐标轴的方向，如：x 轴正向、y 轴负向等)



五、计算题 (共 4 题, 1 题 10 分, 2 题 20 分, 3 题 10 分, 4 题 10 分, 共 50 分)

如图为一轴系, 请看图回答下列问题。



1. 请用文字说明该轴在结构设计方面 5 处明显的错误或不合理的地方, 并改正。

说明错误或不合理地方时请按照如下 3 中格式中的一种: ①轴段几的长度、高度、部位……; ②轴段几靠近另一轴段的部分……③轴段几上什么零件或部件……。例: 轴段 1、2、3、4、5 端部没有倒角。

2. 若图中轴承在室温下工作, 载荷平稳 (载荷系数 $f_d=1$)。已知左侧轴承 1 的径向载荷 $F_{r1}=7000N$, 右侧轴承 2 的径向载荷 $F_{r2}=6000N$, 轴的转速 $n=500r/min$, 轴受水平向右的轴向载荷 $F_A=5800N$, 试求轴承的寿命 L_h 。(已查得该轴承的基本额定动载荷 $C_r=43.2KN$, $Y=1.7$, 判断系数 $e=0.37$, 内部轴向力的计算公示为 $F_d=F_r/3.4$; 当 $F_a/F_r > e$ 时, $X=0.4$, $Y=1.7$; 当 $F_a/F_r \leq e$ 时, $X=1$, $Y=0$)。
3. 设图中轴段 4 的直径 $d_4 = 70mm$, 轴段 4 上的齿轮通过 A 型平键进行周向固定, 齿轮轮毂宽度 $L = 1.4d$ 。试确定该平键连接的尺寸, 并计算其允许传递的最大转矩。(键与轮毂键槽的接触高度 k 等于 0.5 倍的键高 h , 即 $k = 0.5h$; 该键的许用挤压应力 $[\sigma_p] = 110MPa$)

普通平键的主要尺寸 单位 mm

| | | | | |
|-------------|------------------------------------|---------|---------|---------|
| 轴的直径 | 58 ~ 65 | 65 ~ 75 | 75 ~ 85 | 85 ~ 95 |
| 键宽 b × 键高 h | 18 × 11 | 20 × 12 | 22 × 14 | 25 × 14 |
| 键的长度系列 | 63, 70, 80, 90, 100, 110, 125, 140 | | | |

4. 设另一半联轴器装在电动机输出轴上, 图中轴段 1 上的半联轴器和固定在电动机上的半联轴器用 6 个普通螺栓联接, 电动机的输出转矩 $T = 900N \cdot m$ 。若已知两个半联轴器结合面的摩擦系数 $f = 0.15$, 防滑系数 (可靠性系数) $K = 1.2$, 螺栓分布圆直径 $D = 200mm$, 螺栓的性能等级选 6.8 级, 取安全系数 $S = 3$, 则选 M24 的螺栓是否合适?

不同型号螺栓的小径尺寸 单位 mm

| | | | | | | |
|------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 螺栓型号 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M30 |
| 小径 | 8.376 | 10.106 | 13.835 | 17.294 | 20.752 | 26.211 |

