

2021 年硕士研究生招生考试题签

(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 机械设计

第 1 页共 6 页

一、(20 分) 填空题 (每空 2 分)

1. 钢制齿轮由于渗碳淬火后热处理变形大, 一般需经过 () 加工, 否则不能保证齿轮精度。
2. 圆柱齿轮传动中, 当齿轮为悬臂布置时, 其齿宽系数可以选得 () 一些。
3. 受轴向工作载荷的紧螺栓联接, 螺栓所受的总拉力等于工作载荷和 () 之和。
4. 花键联接按齿形不同可分为矩形花键和 () 两种。
5. 带传动要求小带轮直径不能太小是为了 ()。
6. 在 V 带传动设计计算中, 限制带的根数 ($z \leq 10$) 是为了使 ()。
7. 摩擦面间的润滑油膜厚度将两个表面的轮廓峰完全隔开的摩擦状态, 称为 ()。
8. 链传动中, 为使链条和链轮磨损均匀, 小链轮齿数通常为 ()。
9. 同时承受径向载荷及轴向载荷的高速支点选用 () 轴承较合理。
10. 直齿圆锥齿轮的标准模数是 () 模数。

二、(20 分) 选择题 (每题 2 分)

1. 紧螺栓联接在按拉伸强度计算时, 将拉伸载荷增加到原来的 1.3 倍, 是考虑 () 的影响。
A. 螺纹的应力集中
B. 扭转切应力作用
C. 安全因素
D. 载荷变化与冲击
2. 由于转矩较大需采用双键时, 两个平键最好布置成 ()。
A. 沿周向相隔 180°
B. 在轴的同一直母线上
C. 沿周向相隔 120°
D. 在轴的不同母线上
3. 带和带轮材料组合的摩擦系数与小带轮上的包角一定时, (), 则带传动不打滑时的最大有效圆周力也越大。
A. 带轮越宽
B. 初拉力越大
C. 大带轮上的包角越大
D. 带速越高

2021 年硕士研究生招生考试题签

(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 机械设计

第 2 页共 6 页

4. 高速重载闭式齿轮传动中, 当散热条件不良时, 齿轮的主要失效形式是 ()。

- A. 轮齿折断 B. 齿面点蚀
C. 齿面胶合 D. 齿面塑性变形

5. 蜗杆传动的传动比不能按 () 公式计算。

- A. $i = \frac{\omega_1}{\omega_2}$ B. $i = \frac{n_1}{n_2}$
C. $i = \frac{d_2}{d_1}$ D. $i = \frac{z_2}{z_1}$

6. 若齿轮传动的传动比、中心距及齿宽不变, 增加两轮的齿数和, 则轮齿弯曲强度 ()。

- A. 提高 B. 先提高后降低, 有一极大值
C. 不变 D. 降低

7. 在同样载荷和同样的工作条件下运转的同一批生产的同型号的滚动轴承, 它们的寿命一般 ()。

- A. 相同 B. 不相同
C. 10% 轴承相同 D. 90% 轴承相同

8. 下列锥齿轮传动的传动比计算公式中, () 是不正确的。

- A. $i = \frac{d_2}{d_1}$ B. $i = \frac{z_2}{z_1}$
C. $i = \frac{\sin \delta_2}{\sin \delta_1}$ D. $i = \frac{\cos \delta_2}{\cos \delta_1}$

9. 带传动中, 两带轮与带的摩擦系数相同, 直径不等, 如有打滑则先发生在 () 带轮上。

- A. 大 B. 小 C. 两 D. 不一定哪个

10. 机床主轴箱中的变速滑移齿轮, 一般应选用 ()。

- A. 直齿圆柱齿轮 B. 斜齿圆柱齿轮
C. 人字齿圆柱齿轮 D. 直齿锥齿轮

2021 年硕士研究生招生考试题签

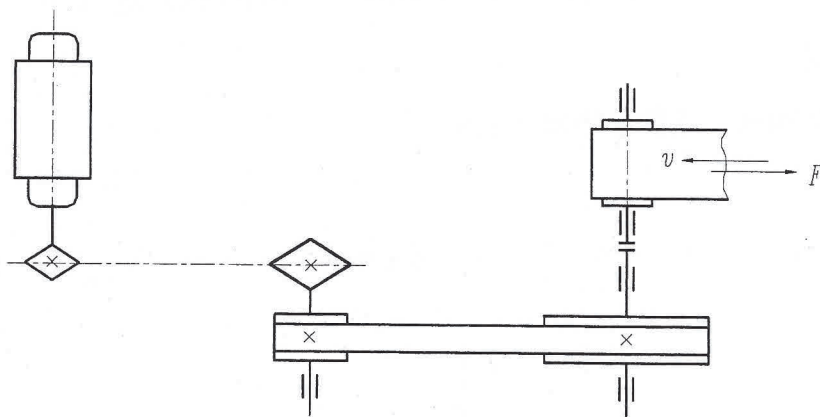
(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 机械设计

第 3 页共 6 页

三、(40 分) 综合题 (每题 5 分)

1. 蜗杆传动中, 为什么在一般情况下蜗杆采用淬火合金钢, 蜗轮采用铜合金材料?
2. 在普通 V 带传动中, 影响带疲劳破坏的主要应力有哪些? 危险截面在何处?
3. 链传动中, 速度 v 不稳定的原因是什么? 设计时如何考虑?
4. 连接螺纹的自锁条件是什么? 既然满足自锁为什么还要防松?
5. 设计圆柱齿轮传动时, 常取小齿轮的齿宽 b_1 大于大齿轮的齿宽 b_2 , 为什么? 在齿轮强度计算公式中齿宽 b 代入 b_1 还是 b_2 ?
6. 齿轮材料性能的基本要求是什么? 常用材料和热处理方法有哪些?
7. 试说明轴承代号 7310AC/P6 的主要含义。
8. 试分析图示两级减速装置方案图中存在什么问题? 为什么?



2021 年硕士研究生招生考试题签

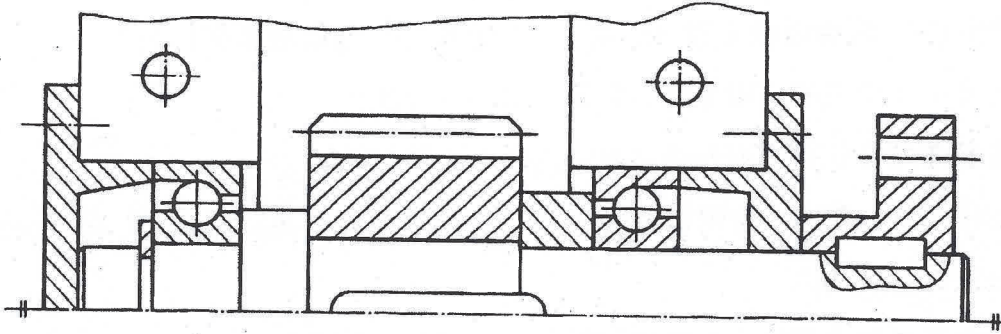
(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 机械设计

第 4 页共 6 页

四、结构分析题 (10 分)

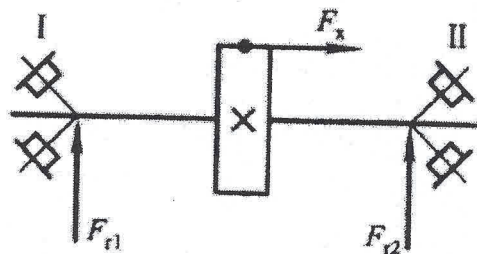
试分析图示轴系结构的错误, 并加以改正。齿轮用油润滑、轴承用脂润滑。



五、(20 分) 轴系由一对圆锥滚子轴承支承 (基本额定动载荷 $C_r=57700\text{N}$), 轴的转速 $n=1380\text{r/min}$, $F_{r1}=4000\text{N}$, $F_{r2}=8000\text{N}$, 轴向外载荷 $F_x=860\text{N}$, 冲击载荷系数 $f_d=1.2$ 。

- 1) 计算两个轴承的当量动载荷。
- 2) 校验轴承时, 应按哪个轴承校核? 危险轴承寿命 $L_h=?$

(轴承 $e=0.3$, $F_s = \frac{F_r}{2Y}$, $\frac{F_a}{F_r} \leq e$, $X=1$, $Y=0$, $\frac{F_a}{F_r} > e$, $X=0.4$, $Y=2$)



2021 年硕士研究生招生考试题签

(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

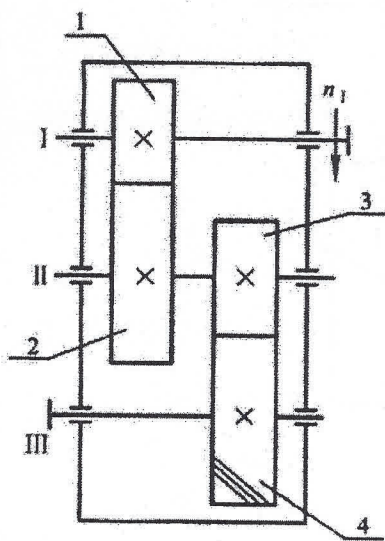
科目名称: 机械设计

第 5 页共 6 页

六、(20 分) 已知图示的二级斜齿标准圆柱齿轮减速器中, 高速级齿轮参数为 $m_{n1}=2\text{mm}$, $\beta_1=13^\circ$, $z_1=21$, $z_2=63$; 低速级 $m_{n2}=4\text{mm}$, $z_3=23$, $z_4=69$; 齿轮 4 螺旋线方向如图示; 轴 I 的转向如图示, $n_1=960\text{r/min}$, 传递功率 $P_1=5\text{kW}$, 忽略摩擦损失。

试求:

- (1) 轴 II、III 的转向;
- (2) 为使轴 II 的轴承所承受的轴向力为零, 决定各齿轮的螺旋线方向, 齿轮 3 螺旋角的大小;
- (3) 齿轮 2、3 所受各分力的方向。(在答题册上重新画图解答)
- (4) 齿轮 1 各分力的大小。



2021 年硕士研究生招生考试题签

(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 机械设计

第 6 页共 6 页

七、(20 分) 一厚度 $\delta = 12\text{mm}$ 的钢板用 4 个螺栓固联在厚度 $\delta_1 = 30\text{mm}$ 的铸铁支架上, 螺栓的布置有 (a)、(b) 两种方案, 如图所示。

已知: 螺栓材料为 Q235, $[\sigma] = 95\text{MPa}$, 接合面间摩擦系数 $f = 0.15$, 可靠性系数 $K_S = 1.2$, 载荷 $F_Z = 12000\text{N}$, 载荷作用线到 O 点的距离 $L = 400\text{mm}$, $a = 100\text{mm}$ 。

- (1) 试比较哪种螺栓布置方案合理?
- (2) 按照螺栓布置合理方案, 确定采用普通螺栓联接时的螺栓直径。

