

2023 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 5 页

一、(20 分) 填空题 (每小题 2 分)

1. 材料的疲劳特性 $r = -1$ 时的应力称为 ()。
2. 强度级别为 4.8 级的螺栓材料, 其屈服极限 $\sigma_s =$ () MPa。
3. C 型平键适于在 () 处与毂类零件的连接中使用。
4. 和普通带传动相比较, 同步带传动的主要优点是不存在 ()。
5. 链传动设计中, 最适宜的中心距范围是 () 倍的链节距。
6. 轴系支点结构设计中, 滚动轴承内圈与轴的配合为基 () 制。
7. 一对正确啮合的齿轮, 两齿轮材料、热处理及许用应力相同, 齿数不同, 大、小齿轮的接触应力值 ()。
8. 在齿轮传动中, 材料为 20Cr 的齿轮获得硬齿面的热处理方式通常是 ()。
9. 按照规定的圆锥齿轮几何参数的标准值, 标准直齿圆锥齿轮只计算 () 端的几何尺寸。
10. 在蜗杆传动设计中, 普通圆柱蜗杆的标准模数和标准压力角在 () 面上。

二、(20 分) 选择题 (每小题 2 分)

1. 为提高受轴向变载荷的紧螺栓联接中的螺栓强度, 可以采取的措施是 ()。
A. 在被联接件间加垫片 B. 螺纹防松
C. 增大螺栓长度 D. 采用精制螺栓
2. 对于按标准选取尺寸的普通平键连接, 其主要失效形式是 ()。
A. 键的滑移 B. 工作面过度磨损
C. 键被剪断 D. 工作面的压溃
3. 中心距一定的带传动, 对小带轮上包角影响最大的是 ()。
A. 大带轮的直径 B. 小带轮的直径
C. 两带轮直径之差 D. 两带轮直径之和

4. 在转速一定的条件下, 为减轻链传动运动的不均匀性, 减小动载荷, 应采取的措施是 ()。

A. 增大节距 B. 减小节距
C. 减少链轮齿数 D. 减小传动比

5. 工作在中等速度正常润滑条件下的滚动轴承, 其主要失效形式是 ()。

A. 滚动体碎裂 B. 滚道压坏
C. 滚道磨损 D. 滚动体与滚道产生疲劳点蚀

6. 圆柱齿轮传动, 当齿轮直径不变, 而增加齿数时, 可以 ()。

A. 改善传动的平稳性和降低振动噪声 B. 提高齿面的接触强度
C. 提高轮齿的弯曲强度 D. 提高抗磨损寿命

7. 要提高齿轮的抗胶合能力, 应该 ()。

A. 提高齿轮转速 B. 改善润滑状况, 加极压添加剂
C. 采用软齿面齿轮 D. 不改变分度圆直径, 但加大模数

8. 一对正交锥齿轮传动的锥顶角分别为 δ_1 和 δ_2 , 则传动比 i_{12} 等于 ()。

A. $\cos \delta_1$ B. $\cos \delta_2$
C. $\tan \delta_1$ D. $\tan \delta_2$

9. 进行蜗杆自锁条件的判定时, 蜗杆分度圆上的导程角的公式是 ()。

A. $\tan \gamma = \frac{z_1}{q}$ B. $\tan \gamma = \frac{q}{z_1}$
C. $\tan \gamma = \frac{z_1 m}{\pi d_1}$ D. $\tan \gamma = \frac{\pi m z_1}{d_1}$

10. 滑动轴承限制 pV 值是为了限制 ()。

A. 轴承耗油量 B. 轴承磨损
C. 轴承温升 D. 摩擦过大

2023 年硕士研究生招生考试题签

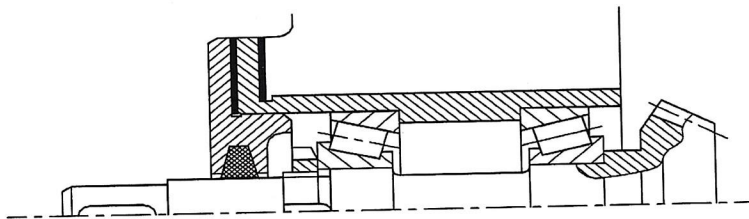
(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 机械设计

第 3 页共 5 页

三、(40 分) 综合题 (每题 5 分)

1. 螺纹联接主要有哪几种类型, 并说明其适用场合。
2. 选择键连接类型时, 要考虑哪些因素 (至少列出 3 种)。
3. 在普通 V 带传动中, 为什么要限制带的线速度, 带速过高会产生什么表现?
4. 说明链传动的链轮齿数选择要求与原因。
5. 直齿圆柱齿轮传动设计时, 计算载荷系数 K 中的 K_v , K_β 分别是什么系数, 它们与什么影响因素有关。
6. 如何恰当地选用蜗杆传动的传动比 i_{12} 和蜗杆头数 z_1 ?
7. 图示小锥齿轮的轴承部件中, 套杯与轴承座端面之间的调整垫片起什么作用?



8. 齿轮的点蚀失效主要发生在齿面的哪个位置, 为什么?

2023 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)

第 4 页共 5 页

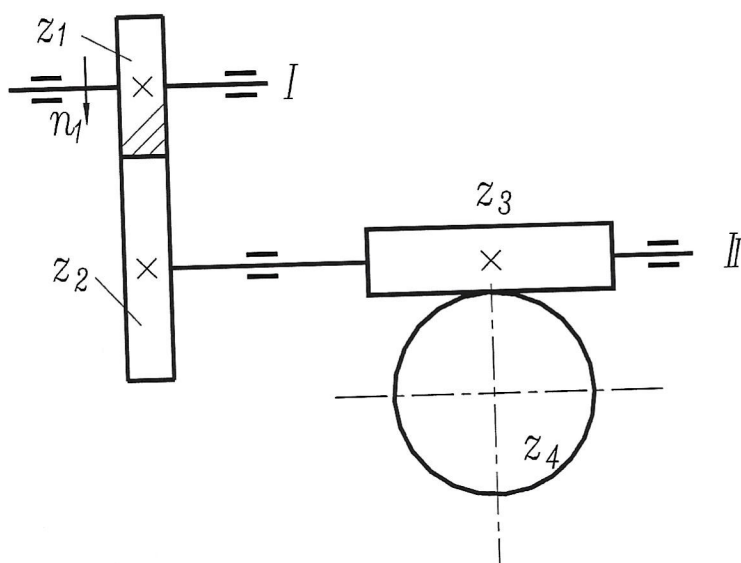
科目名称: 机械设计

四、(12 分) 已知带传递最大功率 $P=5 \text{ kW}$, 小带轮基准直径 $d_{d1}=200\text{mm}$, 小带轮主动, 小带轮的转速 $n_1=1800\text{r/min}$, 小带轮包角 $\alpha_1=135^\circ$, 摩擦系数 $f=0.25$, $e=2.718$ 。求紧边拉力 F_1 和有效拉力 F_e (带与轮间的摩擦力已达到最大摩擦力)。

五、(20 分) 图示斜齿轮—蜗杆传动, 传递功率 $P=4\text{kW}$ 。I 轴为主动轴, 转速 $n_1=960\text{r/min}$, 转动方向如图所示。已知标准斜齿圆柱齿轮的齿数 $z_1=20$, 压力角为 20° , 螺旋角为 13° , 螺旋线方向如图所示, 模数 $m_n=3\text{mm}$, $z_2=63$, 试求:

1. 欲使 II 轴的齿轮 2 和蜗杆 3 的轴向力抵消一部分, 试决定蜗杆 3、蜗轮 4 的螺旋线方向;
2. 画出蜗轮的转向;
3. 求出斜齿轮 1、斜齿轮 2 上受力的大小和方向 (用分力表示, 不计摩擦损失)。

(答案写在答题纸上)



2023 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)

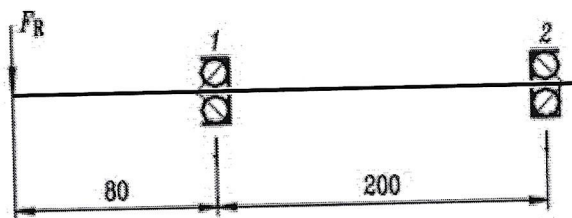
科目名称: 机械设计

第 5 页共 5 页

六、(20 分) 已知轴系由一对反安装的角接触球轴承 7305AC 支承 (如图), 转速 $n=960\text{r/min}$,

$F_R=3000\text{N}$, $f_d=1.2$ 。试计算危险轴承寿命 L_h 。

(注: $C_r=29\text{kN}$, 派生轴向力 $F_d=0.7F_r$, $e=0.7$, $F_a/F_r \leq e$ 时, $X=1$, $Y=0$, $F_a/F_r > e$ 时, $X=0.41$, $Y=0.87$)



七、(18 分) 如图所示为一支架与机座用 4 个普通螺栓联接, 所受外载荷分别为横向载荷

$F_R=5000\text{N}$, 轴向载荷 $F_Q=16000\text{N}$ 。已知螺栓的相对刚度系数 $C_b/(C_b+C_m)=0.25$, 接合面间摩擦系数 $f=0.15$, 防滑系数 $K_s=1.2$, 螺栓材料的最小屈服极限 $\sigma_{min}=640\text{MPa}$, 许用安全系数 $[S]=2$, 试计算:

1. 该螺栓小径 d_1 。
2. 所需预紧力 F_0 。

