

齿轮传动

一、单项选择题

- 1、软齿面闭式齿轮传动的主要失效形式是（ ）。
A. 齿面点蚀 B. 轮齿折断 C. 齿面磨粒磨损 D. 齿面胶合
- 2、硬齿面闭式齿轮传动的主要失效形式是（ ）。
A. 齿面点蚀 B. 轮齿折断 C. 齿面磨粒磨损 D. 齿面胶合
- 3、轮齿弯曲疲劳强度计算中的齿形系数反映了（ ）对轮齿抗弯强度的影响。
A. 轮齿的形状 B. 模数 C. 齿面硬度 D. 齿面粗糙度
- 4、齿根弯曲疲劳强度计算中的齿形系数与（ ）无关。
A. 齿数 B. 变位系数 C. 模数 D. 斜齿轮的螺旋角
- 5、为了提高齿面接触强度，可（ ）。
A. 保持分度圆直径不变而增大模数 B. 增大分度圆直径
C. 保持分度圆直径不变而增加齿数 D. 减小分度圆直径
- 6、一对相互啮合的渐开线直齿圆柱齿轮，齿数 $z_1 < z_2$ ，齿宽 $b_1 > b_2$ ，工作时两轮轮齿的接触应力关系为（ ）。
A. $\sigma_{H1} = \sigma_{H2}$ B. $\sigma_{H1} > \sigma_{H2}$ C. $\sigma_{H1} < \sigma_{H2}$ D. $\sigma_{H1} \geq \sigma_{H2}$
- 7、一对相互啮合的渐开线减速齿轮传动，小齿轮齿面硬度 $> 350\text{HBS}$ ，大齿轮齿面硬度 $< 350\text{HBS}$ ，在传递动力时（ ）。
A. 小齿轮齿面最大接触应力较大 B. 大齿轮齿面最大接触应力较大
C. 两齿轮齿面最大接触应力相等 D. 与齿数、材料有关，不一定哪个大
- 8、圆柱齿轮传动中，在齿轮材料、齿宽和齿数相同的情况下，当增大模数时，轮齿的弯曲强度（ ）。
A. 降低 B. 不变 C. 提高 D. 变化趋向不明确

二、填空题

- 1、在蜗杆传动中，蜗杆、蜗轮轮齿的旋向_____。
- 2、常用蜗杆传动中，蜗杆、蜗轮轴线的相对位置为_____。
- 3、软齿面闭式齿轮传动的主要失效形式是_____。
- 4、为了减小蜗轮滚刀的数目，有利于刀具标准化，规定_____为标准值。
- 5、硬齿面闭式齿轮传动的主要失效形式是_____。
- 6、普通蜗杆传动不宜用于大功率传动，主要原因是_____。

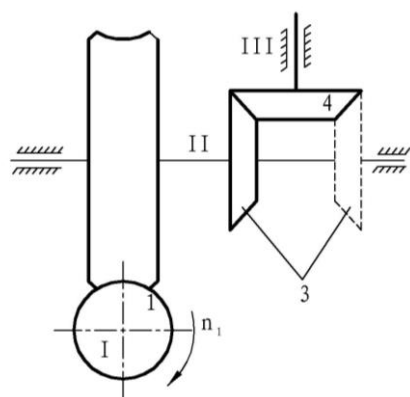
- 7、在平面齿轮传动中，作用于主动轮上的圆周力方向与其转向_____。
- 8、在平面齿轮传动中，作用于从动轮上的圆周力方向与其转向_____。
- 9、齿轮传动中齿面接触应力按_____规律变化。
- 10、一对单向运转的齿轮传动，其齿根弯曲应力按_____规律变化。

三、简答题

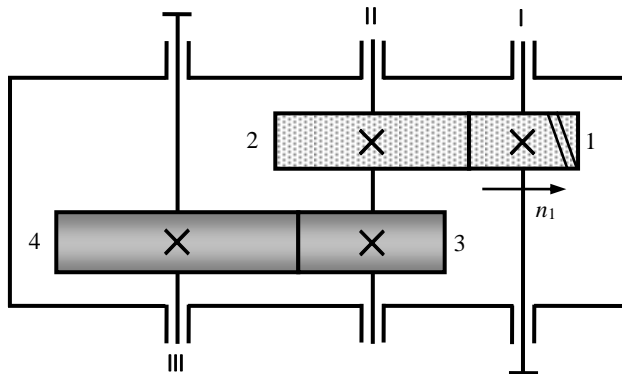
1. 齿轮传动常见的失效形式有哪些？计算齿面接触疲劳强度是为了避免何种失效？计算齿根弯曲疲劳强度是为了避免何种失效？
2. 闭式齿轮传动与开式齿轮传动的失效形式和设计准则有何不同？为什么？

四、分析题

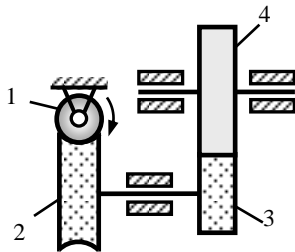
1. 图示减速传动中，已知运动由轴 I 经轴 II 传至轴 III，轮 1 和轮 2 为蜗杆蜗轮传动，轮 3 和轮 4 为圆锥齿轮传动，其中 3 有两种可能安装位置（图中分别用实线和虚线表示）；蜗杆为右旋，转向如图。要求：
 - (1) 为使轴 II 上的轴向力适当抵消，确定齿轮 3 的安装位置；
 - (2) 确定轴 III 的转动方向；
 - (3) 画出蜗杆 1 在啮合处所受圆周力 F_t 和轴向力 F_a 的方向。



2、图示两级斜齿圆柱齿轮减速器。已知主动轮 1 为左旋，转向如图。(1)为使中间轴 II 上两齿轮所受的轴向力相互抵消一部分，试确定齿轮 2、3、4 的螺旋线方向；(2)标出作用于齿轮 4 上的圆周力 F_t 、径向力 F_r 及轴向力 F_a 的方向。



3、图示蜗杆蜗轮——斜齿轮减速传动，主动轮 1 为左旋蜗杆，转向如图。(1)为使轮 2、3 的轴向力方向相反，试确定斜齿轮 3、4 的螺旋线方向；(2)确定齿轮 4 的转向；(3)标出作用于齿轮 4 上的圆周力 F_t 和轴向力 F_a 的方向。



4 (09) 一个单级直齿圆柱齿轮减速器中，已知齿数 $z_1=20$ ， $z_2=60$ ，模数 $m=2.5\text{mm}$ ，齿宽系数 $\phi_d=1.2$ ，小轮转速 $n_1=960\text{r/min}$ ，若主、从动轮的许用接触应力分别为 $[\sigma_{H1}]=700\text{MPa}$ ， $[\sigma_{H2}]=650\text{MPa}$ ，载荷系数 $K=1.6$ ，节点区域系数 $Z_H=2.5$ ，弹性系数 $Z_E=189.8(\text{MPa})^{1/2}$ ，重合度系数 $Z_\epsilon=0.9$ ，试按接触疲劳强度，求该传动所能传递的功率。

注：参考公式 $\sigma_H = Z_E Z_H Z_\epsilon \sqrt{\frac{2KT_1}{bd_1^2} \frac{u \pm 1}{u}}$

5 (08)

一对标准直齿圆柱齿轮传动，已知： $z_1=20$ ， $z_2=40$ ， $Y_{Fa1}=2.8$ ， $Y_{Fa2}=2.4$ ， $Y_{Sa1}=1.55$ ， $Y_{Sa2}=1.67$ ， $[\sigma_{H1}]=600\text{MPa}$ ， $[\sigma_{H2}]=500\text{MPa}$ ， $[\sigma_{F1}]=179\text{MPa}$ ， $[\sigma_{F2}]=144\text{MPa}$ 。问：1) 哪个齿轮的接触强度弱？2) 哪个齿轮的弯曲强度弱？为什么？