

考试科目：机械设计

科目代码：855#

适用专业：机械制造及其自动化、机械电子工程、车辆工程、
机械设计及理论、材料加工工程、人机与环境工程

(试题共 4 页)

(答案必须写在答题纸上, 写在试题上不加分)

一、填空题 (每空 1 分, 计 23 分)

- 1、从螺栓联接的防松工作原理来看, 用弹簧垫圈属于_____防松; 用止动垫圈与圆螺母配用属于_____防松措施。
- 2、平键的工作面为_____面, 工作时靠_____来传递转矩。
- 3、对于硬齿面闭式齿轮传动, 其齿面接触承载能力较高, 故通常先按_____强度进行设计, 然后校核_____强度。
- 4、蜗杆传动的失效通常是发生在_____上。
- 5、紧螺栓联接按拉伸强度计算时, 考虑到拉伸应力和扭转切应力复合作用, 应将拉伸载荷增大_____倍。
- 6、V 带的截面尺寸越大, 则带轮的最小直径应越_____。
- 7、在工作中只受弯矩不受扭矩的轴叫做_____轴, 只受扭矩不受弯矩的轴叫做_____轴, 同时受弯矩和扭矩的轴叫做_____轴。自行车前轮轴属于_____轴。
- 8、非液体摩擦滑动轴承是工作在_____摩擦状态, 验算 Pv 值为了限制_____。
- 9、按国家标准 GB/292-93 规定, 代号为 7210 C 的滚动轴承类型为_____, 其内径为_____mm, 宽度系列为_____系列, 直径系列为_____系列, C 代表_____, 其精度为_____级。
- 10、一般来说, 滚动轴承的刚度比滑轴轴承刚度_____, 球轴承的刚度比滚子轴承_____。

二、选择题 (每空 2 分, 共 22 分)

- 1、一减速齿轮传动, 主动轮 1 用 45 号钢调质, 从动轮用 45 号钢正火, 则它们齿面接触应力的关系是_____。
A、 $\sigma_{H1} > \sigma_{H2}$; B、 $\sigma_{H1} = \sigma_{H2}$; C、 $\sigma_{H1} < \sigma_{H2}$ 。
- 2、带传动中紧边拉力为 F_1 , 松边拉力为 F_2 , 则其传递的有效圆周力 F 为_____。
A、 $F_1 + F_2$; B、 $(F_1 - F_2)/2$; C、 $F_1 - F_2$; D、 $(F_1 + F_2)/2$ 。

3、蜗杆的_____模数为标准模数，蜗轮的_____压力角为标准压力角。

A、法面； B、端面； C、轴面。

4、计算蜗杆传动的传动比时，公式_____是错误的。

A、 $i = \omega_1 / \omega_2$ ； B、 $i = n_1 / n_2$ ； C、 $i = d_2 / d_1$ ； D、 $i = z_2 / z_1$ 。

5、标注螺纹时_____。

A. 右旋螺纹不必注明

B. 左旋螺纹不必注明

C. 左、右旋螺纹都必须注明

D. 左、右旋螺纹都不必注明

6、齿轮弯曲强度计算中的齿形系数与_____无关。

A. 模数

B. 齿数

C. 压力角

D. 变位系数

7、采用张紧轮调节带传动中带的张紧力时，张紧轮应压在_____边上，若考虑带有较长的寿命，张紧轮最好放于带的_____侧。

A、松

B、紧

C、内

D、外

8、某正反向回转，承受轴向力大的蜗杆轴系，当在一般速度下运转时，需选用_____支承结构，在高速运转条件下，则宜选用_____支承结构。

A. 深沟球轴承两端固定

B. 角接触球轴承两端固定

C. 双列推力球轴承与 60000 型构成一端固定，另一端游动

D. 一对角接触球轴承构成一端固定，另一端游动

三、是非题：正确的在（ ）中写“√”，错误的在（ ）中写“×”（每题 2 分，共 20 分）

1、当其他条件完全相同时，钢制零件的表面愈粗糙，其疲劳强度愈低。（ ）

2、设计外载荷是轴向变载荷的紧螺栓联接，除考虑螺栓的静强度外，还必须根据螺栓的最大应力幅来验算其疲劳强度。（ ）

3、通用的闭式齿轮传动，当齿轮的圆周速度 $v \leq 12 \text{m/s}$ 时，常采用喷油润滑。（ ）

4、在齿轮传动中，齿轮轮齿只受一沿啮合线作用在齿面上的正压力 F_n 。（ ）

5、变位蜗杆传动中，只是蜗杆改变尺寸，而蜗轮不改变尺寸。（ ）

6、推荐链轮最大齿数 $z_{\max} \leq 120$ 。此限制是为了保证链速的均匀性。（ ）

7、角接触球轴承的接触角 α 值越大，表示其承受轴向力的能力越大。（ ）

8、单个圆锥滚子轴承若用预紧办法不能明显提高轴承刚度。（ ）

9、与带传动相比，链传动对轴的压轴力比较小。（ ）

10、不可拆卸联接的联接可靠性比可拆卸联接大。（ ）

四、简答题（23 分）

1、为什么点蚀主要发生在节线附近齿根面上？（6 分）

2、简述非液体摩擦径向滑动轴承校核计算的主要内容？（5 分）

3、一对闭式软齿面直齿圆柱齿轮传动，其齿数与模数有两种方案：a) $m=4\text{mm}$, $z_1=20$, $z_2=60$; b) $m=2\text{mm}$, $z_1=40$, $z_2=120$, 其它参数都一样。试问：

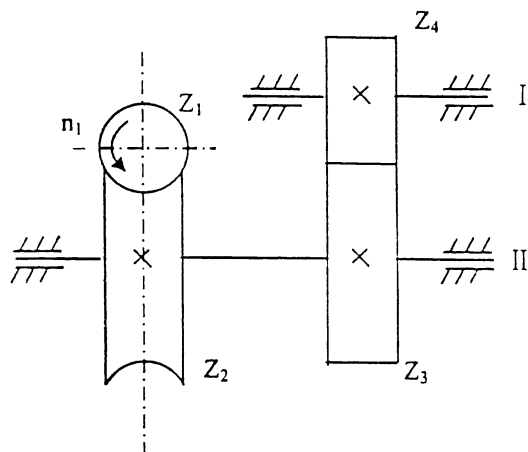
- 1) 两种方案的接触强度和弯曲强度是否相同？
- 2) 若两种方案的弯曲强度都能满足，则哪种方案比较好？（6分）

4、齿轮的制造精度分几级？哪一级最高？哪一级最低？设计齿轮传动时如何确定其精度等级？（6分）

五、作图题（11分）

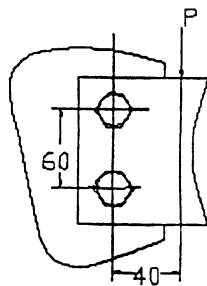
图示为蜗杆—斜齿轮传动，蜗杆由电动机驱动，转动方向如图。已知蜗杆轮齿的螺旋线方向为右旋，为使II轴上的轴向力最小，试在图中标出：

- 1、蜗轮 2、斜齿轮 3、4 轮齿的旋向，以及轴 I、II 的旋转方向；
- 2、II 轴上的零件所受各分力的方向；



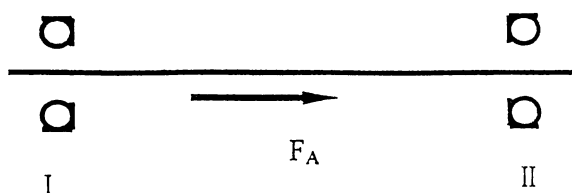
六、分析计算题（35分）

1、一薄板用两个 M10 普通螺栓联接在厚机架上，尺寸如图所示。已知薄板上受力 $P=600\text{N}$ ，接合面摩擦系数 $\mu_s=0.2$ ，可靠系数 $k_f=1.2$ ，螺栓许用应力 $[\sigma]=108\text{MPa}$ ，螺栓螺纹小径 $d_1=8.376\text{mm}$ ，试校核螺栓联接是否安全可靠。（15分）



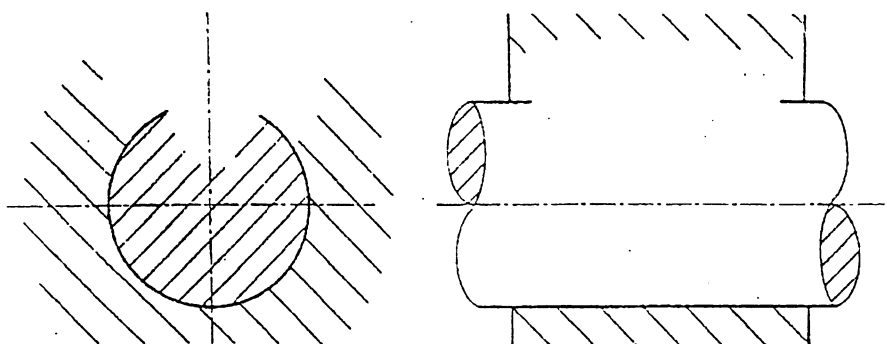
2、一圆锥—圆柱齿轮减速器高速轴的支承布置结构如图所示，选择一对角接触球轴承 7214C 支撑，已求得左轴承 I 的径向载荷 $F_{r1}=7000\text{N}$ ，右轴承 II 的径向载荷 $F_{r2}=1200\text{N}$ ，轴受轴向载荷 $F_A=4000\text{N}$ ，载荷平稳，求轴承的当量动载荷？

($F_S=0.5F_r$ ，已查得 7214C 轴承的判断系数 $e=0.5$ ， $X=0.44$ ， $Y=1.12$)。(20 分)



七、结构题 (16 分)

1、在下面两个视图上，画出平键联接结构图。(5 分)



2、画螺钉联接结构图 (螺钉、弹簧垫圈、被联接件装配在一起的结构)。(6 分)

3、如图所示，已知圆锥滚子轴承安装在零件 1 的轴承座孔内。由于结构限制，设计时不能改变零件 1 的尺寸。试问：采用何种方法以便于轴承外圈拆卸？并在右侧图上画出零件 1 的结构。(5 分)

