

重庆大学 机械设计 课程统考试题

科目代码：

(共 3 页)

考试科目：机械设计

请考生注意：

答题（包括填空题和选择题）一律用蓝色或黑色钢笔或圆珠笔在答卷纸上按规定要求作答，凡做在其他位置的答案无效。

一、单项选择（每空 1.5 分，共计 24 分）

1. 齿轮抗弯强度计算中的齿形系数 Y_{Fa} 反映了_____对轮齿抗弯强度的影响。
A、齿廓的形状 B、轮齿的大小 C、齿面的硬度 D、齿轮的材料
2. 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、带与带轮间的摩擦因数偏低
C、带绕过带轮时产生离心力 D、带的紧边与松边拉力不等
3. 对轴进行弯扭合成强度校核计算时，将 T 乘以折算系数 α 是考虑到_____。
A、扭应力可能不是对称循环应力 B、弯曲应力可能不是对称循环应力
C、轴上有应力集中 D、提高安全性
4. 滚动轴承基本额定动载荷对应的基本额定寿命是_____转。
A、 10^7 B、 25×10^7 C、 10^6 D、 5×10^6
5. 滚子链传动中，滚子的作用是_____。
A、缓和冲击 B、减小链条与链轮轮齿间的磨损；
C、提高链的破坏载荷 D、保证链条与轮齿间的良好啮合。
6. 零件在_____长期作用下将引起疲劳破坏。
A、静应力 B、剪应力 C、变应力 D、正应力
7. 螺纹联接防松的根本问题在于_____。
A、增加螺纹联接的轴向力 B、增加螺纹联接的横向力
C、防止螺纹副的相对转动 D、增加螺纹联接的刚度
8. 普通螺栓联接中，松联接和紧联接之间的主要区别是：松联接的螺纹部分不承受_____。
A、拉伸作用 B、扭转作用 C、剪切作用 D、弯曲作用。
9. 设计闭式软齿面直齿圆柱齿轮传动时，小齿轮齿数 z_1 的选取原则是_____。
A、 z_1 越多越好 B、 z_1 越少越好
C、 $z_1 \geq 17$ 不产生根切即可 D、在保证弯曲强度的前提下， z_1 选多些有利
10. 为了限制链传动的动载荷，在节距 p 和小链轮齿数 z_1 一定时，应该限制_____。
A、传递的功率 B、小链轮的转速 n_1
C、传递的圆周力 D、链传动的传动比 i
11. 限制蜗杆分度圆直径的目的是_____。
A、保证蜗杆有足够的刚度 B、提高蜗杆的传动效率
C、减少蜗轮滚刀的数目，并便于刀具的标准化 D、保证蜗杆有足够的弯曲强度
12. 一对圆柱齿轮传动，小轮分度圆直径 $d_1=50\text{mm}$ ，齿宽 $b_1=55\text{mm}$ ，大齿轮分度圆直径 $d_2=90\text{mm}$ ，齿宽 $b_2=50\text{mm}$ ，则齿宽系数 $\phi_d=_____$ 。
A、1.1 B、5/9 C、1 D、1.3

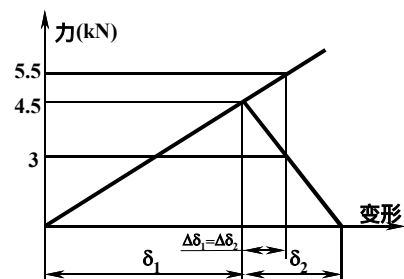
13. 直齿圆柱齿轮传动，当齿轮直径不变，而减小模数增加齿数时，则_____。
 A、提高了轮齿的弯曲强度 B、提高了齿面的接触强度
 C、降低了轮齿的弯曲强度 D、降低了齿面的接触强度
14. 在齿轮传动的设计计算时，其许用接触应力与材料的_____有关。
 A、耐磨性 B、硬度 C、强度 D、刚度
15. 在良好的润滑和密封条件下，非低速运转时，滚动轴承的主要失效形式是_____。
 A、塑性变形 B、胶合 C、磨损 D、疲劳点蚀。
16. 在受轴向工作载荷的紧螺栓联接中，_____有利于降低螺栓所受的总拉伸载荷。
 A、增加螺栓和被联接件的刚度 B、减小螺栓或增大被联接件刚度
 C、增大螺栓或减小被联接件刚度 D、减小螺栓和被联接件的刚度

二、判断题（每题 1 分，共计 16 分，对打“ ”，错打“×”）

1. 一对直齿圆柱齿轮，如果齿面接触强度已足够，而齿根弯曲强度稍不足时，则可以保持中心距不变，适当减小齿数，增大模数。 ()
2. 一对圆柱齿轮啮合时，大、小齿轮在啮合处的接触应力不相等。 ()
3. 对载荷小、载荷平稳、转速高的轴可选用球轴承。 ()
4. 合金钢具有较高的机械性能，因此采用合金钢可提高轴的刚度。 ()
5. 在一定转速下，要减轻链传动的运动不均匀性，设计时应选择较小节距的链条。 ()
6. 采用两个螺母，可以提高螺栓联接的强度。 ()
7. 设计蜗杆传动时，为了提高传动效率，可以增加蜗杆的头数。 ()
8. 带传动的小轮包角越大，承载能力越大。 ()
9. 轴肩、轴环可作为轴上零件与轴之间的轴向固定。 ()
10. 选择带轮直径时，直径越小越好。 ()
11. 圆柱齿轮传动：当齿轮直径不变而减小模数时，可以改善传动的平稳性。 ()
12. 链传动中，当主动链轮匀速运转时，链速是变化的。 ()
13. 链传动是一种摩擦传动。 ()
14. 滚动轴承的基本额定寿命是指一批相同轴承运转寿命的平均寿命。 ()
15. 增大斜齿圆柱齿轮传动的螺旋角，将引起重合度增加、轴向力增大。 ()
16. 螺钉联接用于被联接件为盲孔，且不经常拆卸的场合。 ()

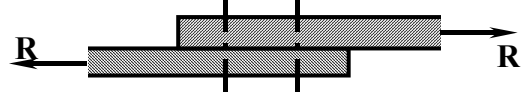
三、简答题（每题 5 分，共计 20 分）

1. 齿轮轮齿的主要失效形式有哪些？
2. 带传动工作时，带内有哪些应力？带中最大应力发生在何处？写出最大应力 σ_{max} 的数学表达式。
3. 试分析说明以下两对标准直齿圆柱齿轮传动的齿面接触疲劳强度和齿根弯曲疲劳强度的高低。设两对齿轮的其他参数全部相同。
 1) $m=2.5\text{mm}$, $z_1=40$, $z_2=88$ 2) $m=5\text{mm}$, $z_1=20$, $z_2=44$
4. 如图所示为一受轴向工作载荷螺栓组中单个螺栓与被联接件的受力-变形图，由图中数据写出相应的力的大小。
 1) 螺栓所受的预紧力 F' = ?
 2) 被联接件上的剩余预紧力 F'' = ?
 3) 螺栓所受的工作载荷 F = ?
 4) 螺栓承受的总拉力 F_0 = ?
 5) 螺栓拉力增量 ΔF = ?

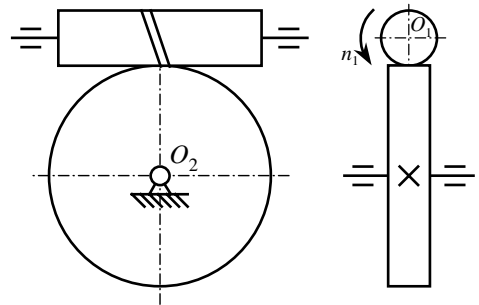


四、分析计算题（每题 10 分，共计 40 分）

1. 图示螺栓联接中，受到的载荷 $R=7000\text{N}$ 。如果采用两个 M12（内径 $d_1=10.106\text{mm}$ ）的普通螺栓联接，螺栓材料的强度级别为 4.6 级，安全系数 $S=1.2$ ，联接结合面摩擦因数 $f_s=0.3$ ，可靠性系数 $K_f=1.2$ ，试问该联接的强度是否足够？



2. 设有一 A 型普通平键联接。已知：轴的直径 $d=50\text{mm}$ ，键宽 $b=14\text{mm}$ ，键高 $h=9\text{mm}$ ，键的公称长度 $L=90\text{mm}$ ，键的许用切应力 $[\tau]=90\text{MPa}$ ，其许用挤压应力 $[\sigma_p]=100\text{MPa}$ 。试问：该键联接所能传递的最大转矩是多少？
3. 图示蜗杆传动，蜗杆为主动件。已知 $m=2.5\text{mm}$ ， $d_1=45\text{mm}$ ，传动比 $i=50$ ，蜗轮齿数 $z_2=50$ 。
要求：
1) 在图上蜗杆与蜗轮啮合处画出作用力 ($F_{t1}, F_{r1}, F_{a1}, F_{t2}, F_{r2}, F_{a2}$) 的方向；
2) 在图上画出蜗轮 n_2 的转向和螺旋线的方向。
3) 计算出蜗杆的导程角 γ 、传动的中心距 a ；
(注：在答题之前，请先在答卷纸上画出题图)



4. 某轴的支承为一对型号为 6308 的深沟球轴承。已知：两支承上的径向载荷分别为 $F_{R1}=1000\text{N}$ ， $F_{R2}=2000\text{N}$ ，轴向载荷 $F_a=350\text{N}$ 并指向轴承 1，试计算该对轴承的当量动载荷 P_{r1} 和 P_{r2} 各为多少？校核轴承寿命时应选用哪一个当量动载荷进行计算？
注：该轴承的有关参数如下：
 $e=0.198$ ， $C_r=32000\text{N}$ ；当 $F_a/F_R \leq e$ 时： $X=1$ ， $Y=0$ ；当 $F_a/F_R > e$ 时： $X=0.56$ ， $Y=2.30$ 。