

上海大学 2000 年攻读硕士学位研究生

# 入学考试试题

招生专业: 机械制造及其自动化  
机械电子工程  
机械设计及理论  
精密仪器及机械

考试科目: 机械零件

一、是非题 (对的用“√”表示, 错的用“×”表示。) 每小题 1 分, 共 10 分。

1. 零件的应力随时间变化时, 均应按变应力作强度计算。( )
2. 受横向变载荷的普通螺栓中, 螺栓所受的力为静载荷。( )
3. 因带传动是摩擦传动, 所以传动中会出现弹性滑动现象, 但只要设计合理, 就可以避免弹性滑动的出现。( )
4. 设计蜗杆传动时, 为了提高传动效率, 可以增加蜗杆的头数。( )
5. 花键联接用于联接齿轮和轴时, 都是动联接。( )
6. 链传动的运动不均匀性是造成瞬时传动比不恒定的原因。( )
7. 联轴器和高台器的计算转矩等于名义转矩乘以一个小于 1 的载荷系数。( )
8. 一个滚动轴承的基本额定动载荷  $C$  是指该型号轴承的基本额定寿命为  $10^6$  转时所能承受的最大载荷。( )
9. 渐开线齿轮可通过齿轮的齿顶修缘来降低动载荷系数。( )
10. 流体摩擦滑动轴承的载荷较大时, 则应选用较大的轴承间隙。( )

二、选择题 (在你认为正确的答案上面“√”) 每小题 1 分, 共 15 分。

1. 在螺纹联接中最常用的螺纹牙型是\_\_\_\_\_。  
(1) 锯齿形螺纹; (2) 矩形螺纹; (3) 三角形螺纹; (4) 梯形螺纹。
2. 为提高齿轮传动的抗点蚀能力, 有人提出下列几种方法: ①采用闭式传动; ②加大中心距; ③提高齿面硬度; ④减少齿数加大模数, 你认为其中有\_\_\_\_\_是正确的。  
(1) 一种; (2) 二种; (3) 三种; (4) 四种。
3. 两相对滑动的接触表面, 依靠吸附油膜进行润滑的摩擦状态称为\_\_\_\_\_。  
(1) 液体摩擦; (2) 干摩擦; (3) 混合摩擦; (4) 边界摩擦。
4. V 带轮的最小直径  $d_{\min}$  取决于\_\_\_\_\_。  
(1) 带的型号; (2) 带的速度; (3) 主动轮的转速; (4) 带轮结构尺寸。
5. 角接触球轴承和圆锥滚子轴承的轴向承载能力随接触角  $\alpha$  的增大而\_\_\_\_\_。  
(1) 增大; (2) 减少; (3) 不变; (4) 增大或减少随轴承型号而定。
6. 牙嵌离合器只能在\_\_\_\_\_接合。  
(1) 单向转动时; (2) 高速转动时;  
(3) 正反转工作时; (4) 两轴转速差很小或停车时。



7. 大链轮的齿数过多时, 将会发生\_\_\_\_\_。

- (1) 链条磨损加剧; (2) 链节较链磨损后, 易造成“脱链”现象;  
(3) 链传动的平稳性差; (4) 链传动的噪音大。

8. 设计制造轴时, 采用了下列措施: ①减缓轴剖面的变化; ②采用圆头铣刀代替端铣刀加工键槽; ③增大过渡配合处的直径; ④螺孔尾部留有退刀槽; ⑤设置砂轮越程槽; ⑥轴上的圆角半径尽可能相同; ⑦轴的表面进行热处理。其中有\_\_\_\_\_能提高轴的疲劳强度。

- (1) 4 条; (2) 5 条; (3) 6 条; (4) 7 条。

9. 承载能力最低的是\_\_\_\_\_联接。

- (1) 平键; (2) 半圆键; (3) 楔键; (4) 切向键。

10. 若需要在轴上两处安装半圆键时, 两键安装应\_\_\_\_\_。

- (1) 在轴的同一母线上; (2) 相隔  $90^\circ$ ; (3) 相隔  $120^\circ$ ; (4) 相隔  $180^\circ$ 。

11. 在进行非液体摩擦向心滑动轴承的校核计算时, 如校核结果不满足要求, 可以\_\_\_\_\_;

- (1) 使用粘度小的润滑油; (2) 改变润滑方式;  
(3) 调节和控制轴承温升; (4) 改变轴瓦材料或适当增大轴承宽度。

12. 形成动压油膜的主要条件是\_\_\_\_\_。

- (1) 润滑油粘度较小; (2) 轴颈和轴瓦之间能形成一楔形间隙;  
(3) 工作温度较高; (4) 轴颈转速较低。

13. 用于联接两相交轴的单万向联轴器, 其主要缺点是\_\_\_\_\_。

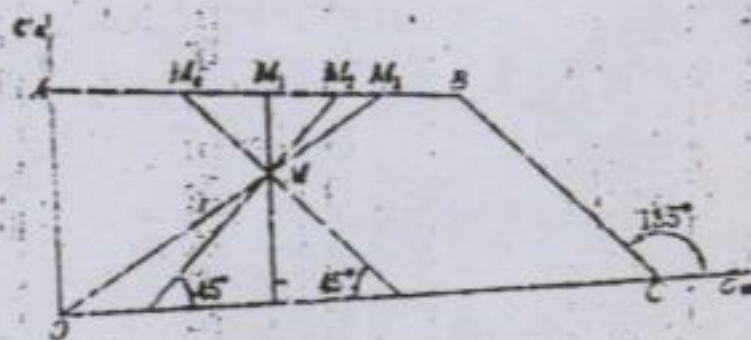
- (1) 结构庞大, 维护困难; (2) 只能传递小转矩;  
(3) 零件易损坏, 使用寿命短; (4) 主动轴作等速转动时, 从动轴作周期性的变速转动。

14. 通过校核计算发现蜗杆的刚度不够时, 某人提出如下措施: ①换用含碳量更高的碳钢来制造蜗杆; ②改用优质合金钢来取代碳钢来制造蜗杆; ③增大模数  $m$ ; ④增加蜗杆头数  $z_1$ ; ⑤增大蜗杆直径系数  $q$ 。其中有\_\_\_\_\_对提高蜗杆的刚度是有效的。

- (1) 一条; (2) 两条; (3) 三条; (4) 四条。

15. 在图示零件的极限应力简图上,  $M$  为零件的工作应力点, 若加载于零件的过程中保持最小应力  $\sigma_{\min}$  为常数, 则该零件的极限应力点应为\_\_\_\_\_。

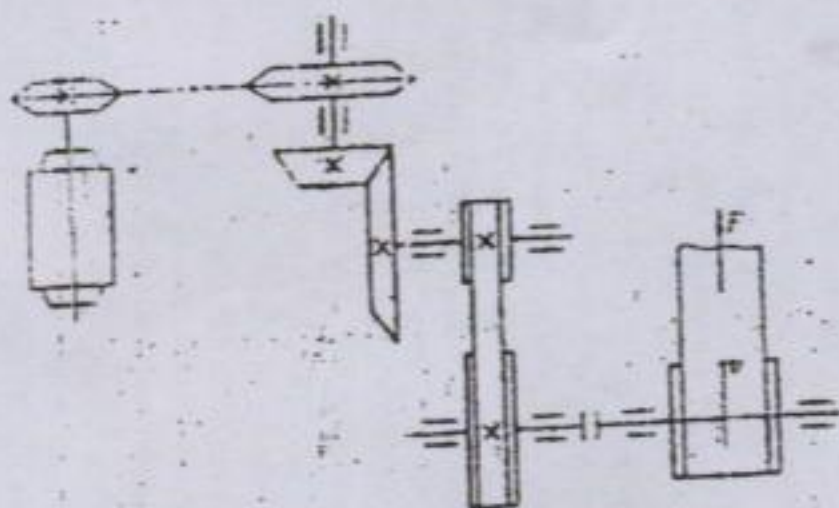
- (1)  $M_1$ ; (2)  $M_2$ ; (3)  $M_3$ ; (4)  $M_4$ 。



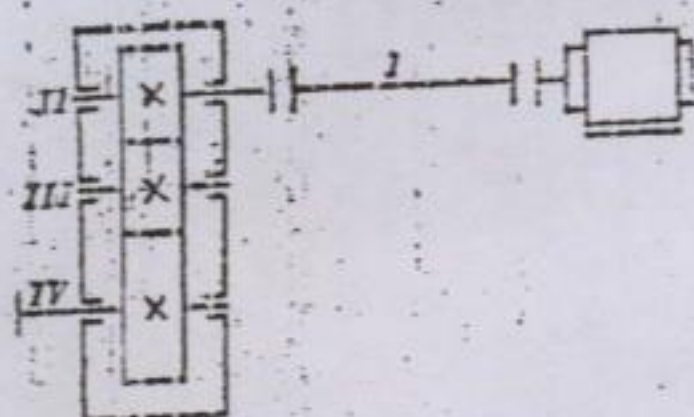


三、简答题、作图题 (共 30 分)

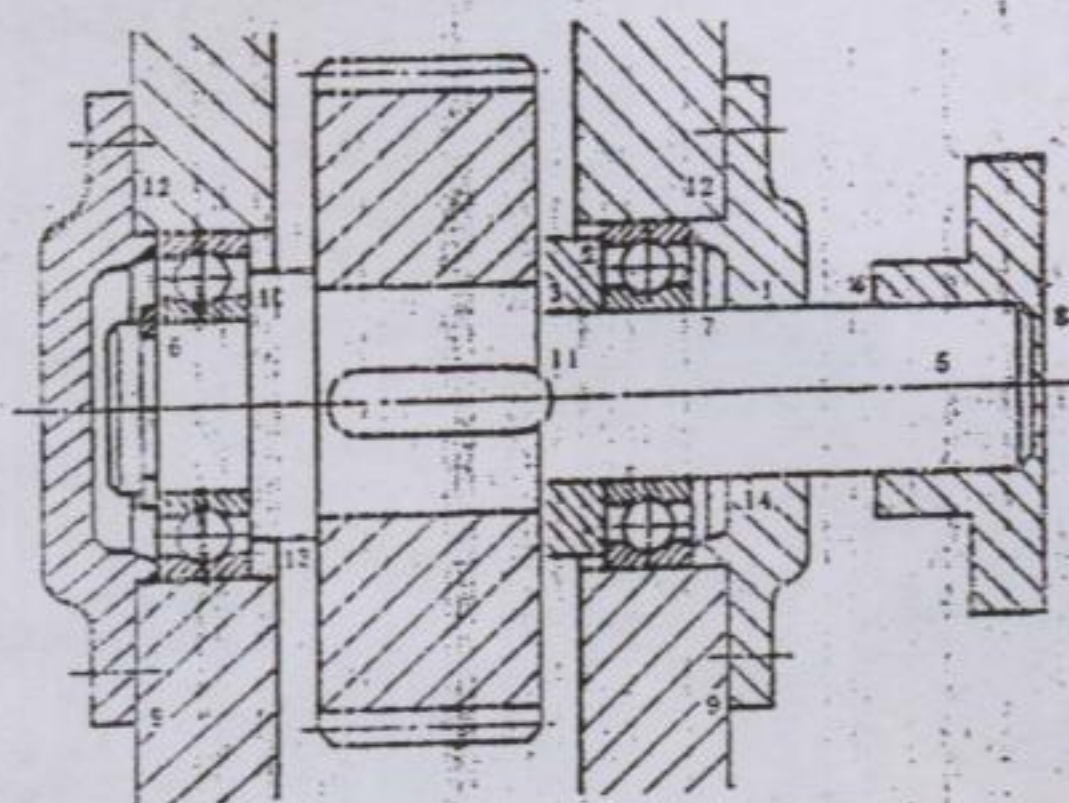
1. 机械中密封的目的是什么? 对于高速旋转的滚动轴承采用什么密封方式为宜? (4 分)
2. 动压轴承与静压轴承在形成压力油膜的机理上有何不同? (3 分)
3. 举出常用的蜗轮、蜗杆材料各三种。 (3 分)
4. 图示为三级减速行星传动方案简图, 试问这样布置是否合理? 为什么? (6 分)



5. 试分析图示传动装置中各轴所受到的载荷, 并注明各轴的类别 (轴的自重不计)。 (4 分)



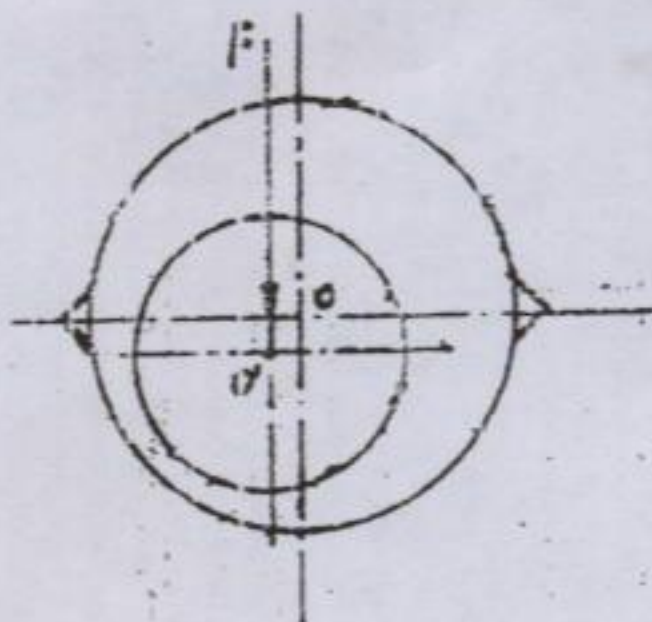
6. 指出图中齿轮轴系结构符号处的错误画法。 (7 分)



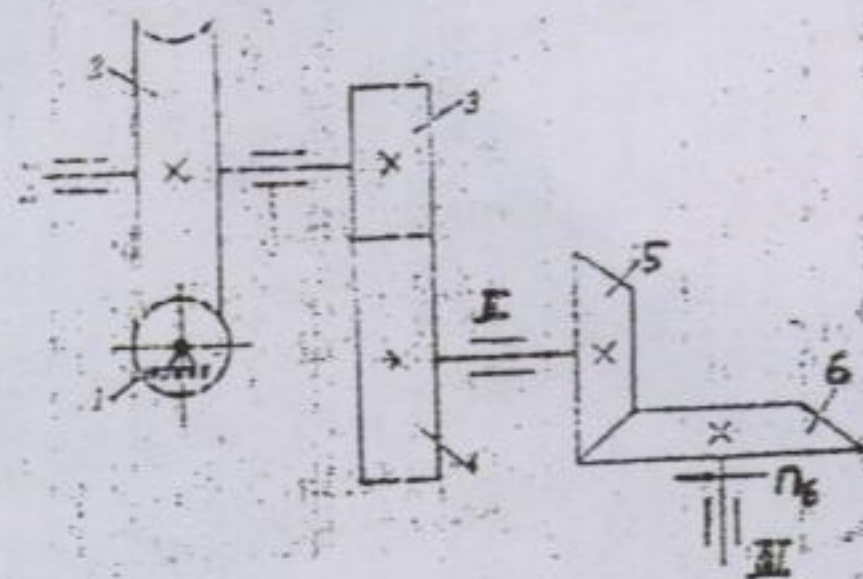
命题纸使用说明: 字迹必须端正, 以黑色碳素墨水书写在框线内, 文字与图均不得剪贴。



7. 图示为一液体摩擦滑动轴承，试在图中画出并标明：(1) 轴的转向；(2) 偏心率  $e$ ；(3) 最小油膜厚度  $h_{\min}$ ；(4) 若油膜起始于  $\phi_1$ ，终止于  $\phi_2$ ，定性地面出油膜压力分布图，并标上  $\phi_1$  和  $\phi_2$ 。(6 分)



8. 在图示传动系统中，件 1 为蜗杆，件 2 为蜗轮，件 3、4 为斜齿圆柱齿轮，件 5、6 为直齿圆柱齿轮。已知蜗杆 1 为主动件，要求输出齿轮 6 的回转方向如图所示。试确定：(1) 各轴的回转方向（画在图上）；(2) 考虑 I、II 轴上所受轴向力能抵消一部分，定出各轮的螺旋线方向（画在图上）；(3) 画出各轮的轴向分力的方向（画在图上）。(6 分)



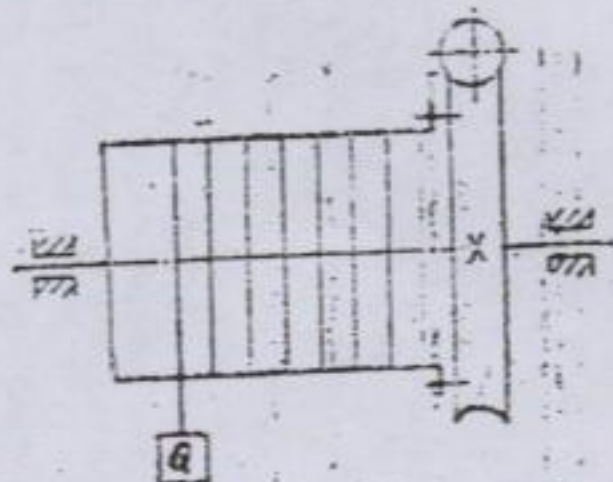
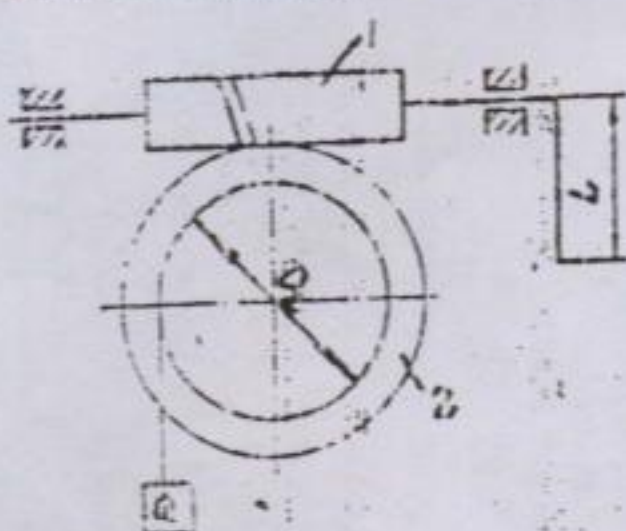


四、证明、计算题 (共 36 分)

1. 试证明具有自锁性的螺旋传动的效率恒小于 50%。(6 分)

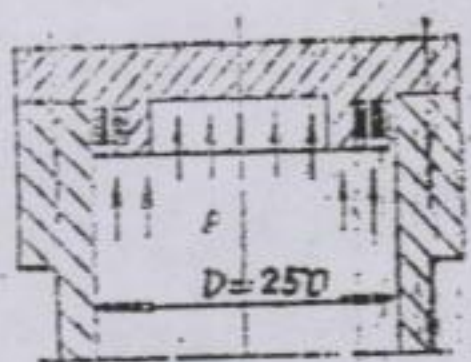
2. 手动绞车采用蜗杆传动,  $m=8\text{mm}$ ,  $q=8$ ,  $z_1=1$ ,  $z_2=40$ , 卷筒直径  $D=200\text{mm}$ , 试求: (10 分)

- (1) 使重物上升  $1\text{m}$  手柄所转圈数  $n$ , 并在图中标出手柄的转向;
- (2) 若蜗杆和蜗轮间当量摩擦系数  $f_v=0.2$ , 求传动的啮合效率  $\eta$ , 传动能否自锁?
- (3) 若起重量  $Q=10^4\text{N}$ , 人手推力  $P=200\text{N}$ , 求手柄长度  $L$ ;
- (4) 重物上升时蜗轮所受的力的大小及方向 (用分力表示)。



3. 图示气缸联接, 已知气缸内径  $D=250\text{mm}$ , 气缸内工作压力  $p=1.5\text{MPa}$ , 采用 12 只 M18 螺栓进行联接, 螺栓刚度  $C_1$  与被联接件刚度  $C_2$  之比为 1:4, 为了保证气密性, 要求工作时剩余预紧力  $F'$  为工作载荷的 1.5 倍。(10 分)

- (1) 试求各螺栓的预紧力  $F$ ;
- (2) 求螺栓的总拉力  $F_t$ ;
- (3) 验算螺栓的强度 (螺栓的性能等级为 5.8, 螺纹内径  $d_1=15.294\text{mm}$ , 安全系数  $[S]=3$ );
- (4) 若按上述预紧力  $F$  安装后, 试问气缸的工作压力达到多大时会使剩余预紧力完全消失。



命题纸使用说明: 字迹必须端正, 以黑色碳素墨水书写在框线内, 文字与图均不得剪贴,



4. 在图示两支承中, 已知图 a 的轴上仅受径向载荷  $F_R$ , 支承跨距  $L_1 > L_2$ , 图 b 的轴上仅受轴向载荷  $F_A$ , 轴承的派生轴向力  $S$  与径向载荷  $F$  的关系  $S = 0.4F$ , 试写出各轴承径向载荷  $F_1$  及轴向载荷  $F_d$  的计算式。(10 分)

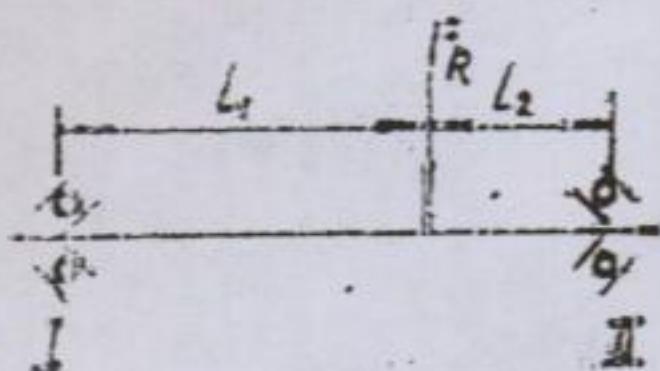


图 a

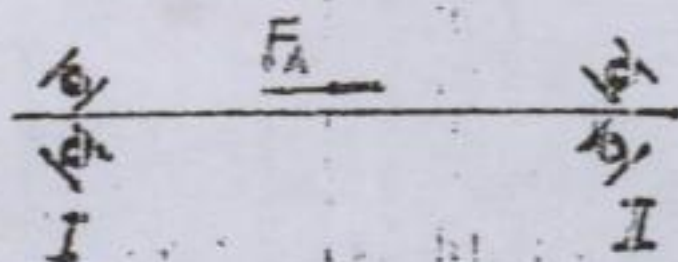


图 b