

武汉理工大学 2004 年研究生入学考试试题

813 课程 机械工程基础

(共 5 页, 共 8 大题, 答题时不必抄题, 标明题目序号)

一、机械设计部分 (共 75 分)

(一) 单项选择题 (每题 1 分, 共 7 分)

- 受稳定载荷的一转轴, 轴截面产生的弯曲应力为_____应力。
A、静 B、对称循环 C、脉动循环 D、非对称循环
- 普通平键联接时, 键的主要失效形式为_____。
A、剪断 B、侧面压溃 C、磨损 D、上、下面压溃
- 三角形螺纹用于联接, 这是因为_____。
A、自锁性好 B、传动效率高 C、防振性好 D、牙根较厚
- 设计闭式软齿面齿轮传动中, 当小齿轮分度圆直径保证时, 应多取齿数、小模数以_____。
A、提高接触强度 B、提高弯曲强度 C、增加抗胶合能力 D、减少加工切削量
- 采用变位蜗杆传动时, _____。
A、蜗杆的节圆与分度圆不重合 B、蜗轮的节圆与分度圆不重合
C、蜗杆的节圆与分度圆重合 D、中心距、齿数都不变
- 轴的刚度较小, 轴承孔同轴度较低, 宜用_____轴承。
A、深沟球 B、调心 C、圆柱滚子 D、滚针
- 低速、刚性大的轴, 宜选_____联轴器。
A、刚性固定式 B、刚性可移式 C、弹性 D、安全

(二) 填空题 (每题 1 分, 共 8 分)

- 直齿圆锥齿轮强度计算时, 是以_____当量圆柱齿轮为计算依据。
- 平键的剖面尺寸 $b \times h$ 通常根据_____从标准中选取。
- 蜗杆直径标准化是为了_____。
- 设计 V 带传动时, 限制小带轮直径是为了_____。
- 当 $V \geq 0.6 \text{ m/s}$ 的链传动, 应按_____设计计算。
- 自行车的前轮轴是_____轴。

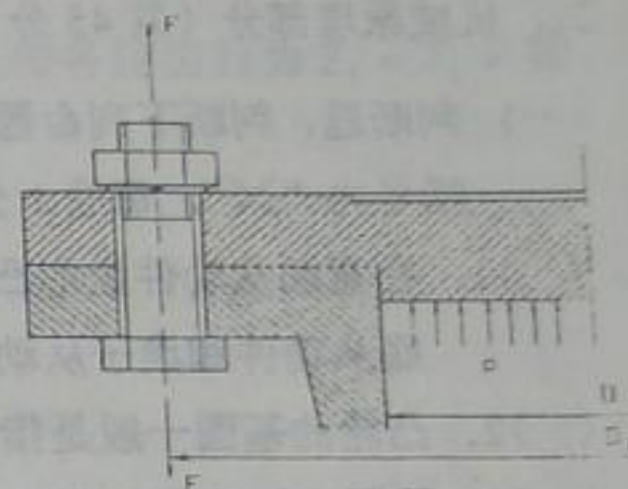
- 非液体摩擦滑动轴承, 验算 PV 值是为了防止_____。
- 滚动轴承寿命计算的目的是, 防止轴承产生_____破坏。

(三) 简答题 (每题 6 分, 共 12 分)

- 轴上零件的轴向定位和固定的方法, 有哪几种? (至少列举 6 种)
- 蜗杆传动为什么要进行热平衡计算? 若计算不符合要求时怎么办?

(四) 计算分析题 (每题 12 分, 共 48 分)

- 有一内圆直径 $D=600 \text{ mm}$ 的圆柱体压力容器, 工作压力稳定, 由 8 个 M24 ($d_1=20.752 \text{ mm}$) 的螺栓联接。为了保证容器的密封性, 每个螺栓上的剩余预紧力 $F''=1.6F$ (F 为工作载荷)。已知螺栓许用应力 $[\sigma]=120 \text{ MPa}$, 螺栓相对刚度 $c_1/(c_1+c_2)=0.9$ 求:
(1) 压力容器能承受的最大工作压强 p
(2) 螺栓的预紧力 F'
- 有闭式软齿面直齿圆柱齿轮传动, 传递的扭矩 $T_1=120000 \text{ N} \cdot \text{mm}$, 按其接触疲劳强度计算, 小齿轮分度圆直径 $d_1 \geq 60 \text{ mm}$ 。已知: 载荷系数 $K=1.8$, 重合度系数 $Y_\epsilon=1$, 齿宽系数 $\psi_d=1$, 两轮许用弯曲应力 $\sigma_{FP1}=315 \text{ MPa}$, $\sigma_{FP2}=300 \text{ MPa}$, 现有三种方案:
(a) $Z_1=40, Z_2=80, m=1.5 \text{ mm}, Y_{Fa1}Y_{Sa1}=4.07, Y_{Fa2}Y_{Sa2}=3.98$
(b) $Z_1=30, Z_2=60, m=2 \text{ mm}, Y_{Fa1}Y_{Sa1}=4.15, Y_{Fa2}Y_{Sa2}=4.03$
(c) $Z_1=20, Z_2=40, m=3 \text{ mm}, Y_{Fa1}Y_{Sa1}=4.37, Y_{Fa2}Y_{Sa2}=4.07$
请选择一最佳方案, 并简要说明原因。
- 图示为蜗杆——斜齿圆柱齿轮——直齿圆锥齿轮三级传动, 已知: 蜗杆为主动, 蜗轮轮齿旋向如图所示, 欲使 II、III 轴上的轴向力同时为最小时, 试在图中标出:
(1) 各轮转向
(2) 斜齿轮 3、4 的轮齿旋向
(3) 各轮轴向力 F_d 的方向



4. 图示为锥齿轮由一对圆锥滚子轴承支承。已知： $R_1 = 2400\text{N}$, $R_2 = 1080\text{N}$, $F_{t1} = 230\text{N}$, $\gamma = 1.6$, $S = R/(2\gamma)$ 。求轴承所受的轴向载荷 A_1 、 A_2 。

I II

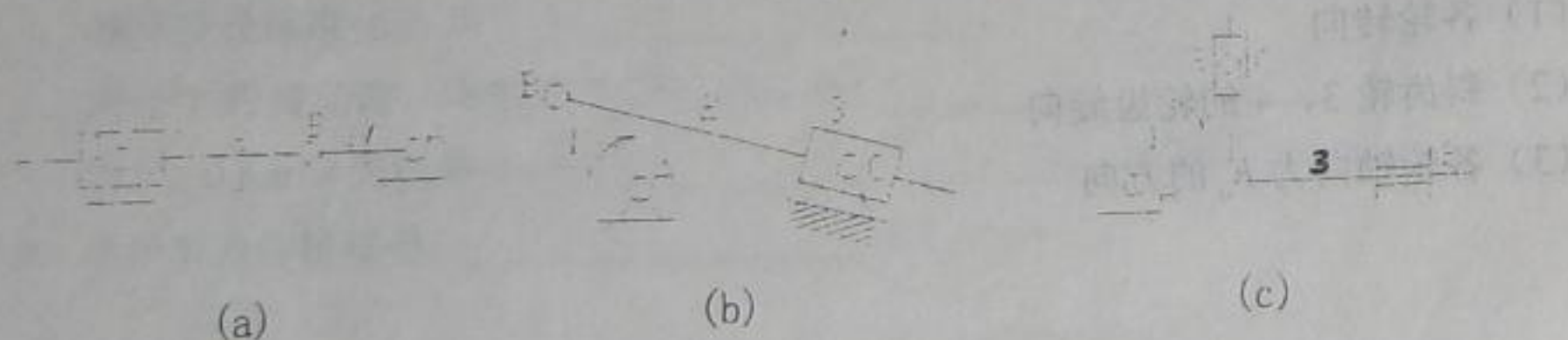
二、机械原理部分 (共 45 分)

(一) 判断题, 判断下列命题是否正确 (在正确命题的括号内打“√”, 在错误命题的括号内打“×”, 每题 1 分, 共 10 分)。

- () 1. 在直动从动件盘形凸轮机构中, 对于同一凸轮, 若分别采用尖底从动件、平底从动件和滚子从动件, 则从动件的运动规律互不相同。
- () 2. 凸轮的基圆一般是指以理论轮廓上最小向径所作的圆。
- () 3. 用同一把刀具加工 m , Z , α 均相同的标准齿轮和变位齿轮, 它们的分度圆、基圆和分度圆齿距均相等。
- () 4. 斜齿圆柱齿轮的标准参数在法面, 蜗轮的标准参数在端面。
- () 5. 绕过质心轴的定轴转动构件既无惯性力, 也无惯性力矩。
- () 6. 为了避免从动件运动失真, 平底从动件凸轮轮廓不能内凹。
- () 7. 负变位齿轮的齿顶增厚, 正变位齿轮的齿顶变尖。
- () 8. 模数相同的若干齿轮, 齿数越大, 则其渐开线齿廓越平坦。
- () 9. 一个铰链四杆机构若为双摇杆机构, 则最短杆与最长杆长度之和一定大于其它两杆长度之和。
- () 10. 在曲柄滑块机构中, 只要滑块作主动件, 就必然有死点存在。

(二) 分析题 (每题 5 分, 共 10 分)

1. 指出下列机构中, 哪些机构在图示位置的 $a_{C_2C_3}^k$ 不为零。



2. 指出下图机构中的全部瞬心, 并标于图上。

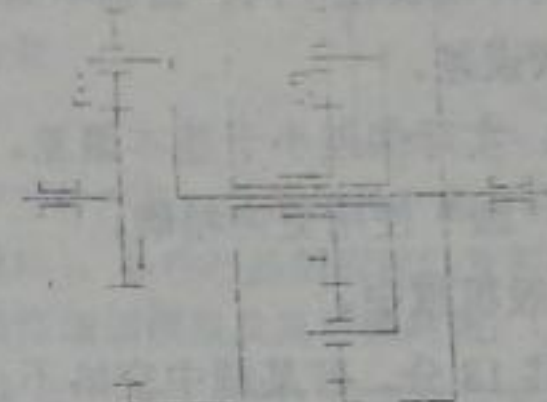
AB 杆与 BC 杆垂直

滑块 3 的导路与 AB 杆垂直

(三) 计算题 (第 1 题 15 分, 第 2 题 10 分, 共 25 分)

1. 在图示由标准直齿圆柱齿轮组成的轮系中, 已知各轮齿数为 $Z_1 = Z_4 = 40$, $Z_2 = Z_3 = 20$, 求:

- (1) 轮系的自由度 F
- (2) 轮系的传动比 i_{1H}



2. 已知一对齿轮机构的安装位置, 采用一对标准直齿圆柱齿轮传动, 其 $m = 4\text{mm}$, $h_a^* = 1$, $\alpha = 20^\circ$, $Z_1 = 19$, $Z_2 = 42$, 若此时刚好能保证连续传动, 试求:

- (1) 实际啮合线 B_1B_2 的长度。
- (2) 齿顶圆上的压力角 α_{a1} 、 α_{a2} 。
- (3) 啮合角 α' 。
- (4) 两轮节圆半径 r_1' 、 r_2' 。

三、互换性与技术部分（共 30 分）

（一）是非题（每题 1 分，共 12 分）

1. 基孔制和基轴制都能达到相同的配合效果。
2. 为了提高零件的耐磨性，应使表面粗糙度的数值越小越好。
3. IT7 级的孔和 IT6 的轴，一般用于重要的配合。
4. 孔的基本偏差就是它的下偏差，轴的基本偏差就是它的上偏差。
5. $\phi 80 H7$, $\phi 80 F7$, $\phi 80 P7$, $\phi 80 S7$ 具有相同的标准公差值。
6. 同轴度公差就是被测实际轴线对基准轴线允许的最大偏离量。
7. 某圆柱面的圆度误差为 0.01mm ，则其圆柱度误差一定不小于 0.01mm 。
8. $\phi 80 M5$, $\phi 80 M7$ ，它们的标准公差不同，但基本偏差相同。
9. 圆柱度是一项综合的形状误差。
10. 零件尺寸合格的条件是：实际偏差小于基本偏差。
11. 量块按“等”使用比按“级”使用更为精确。
12. 6 级滚动轴承常用于一般机械中。

（二）填空题（每空 1 分，共 18 分。若某题中空格不止一处，请在答题时标明顺序。）

1. 标准公差分____级，其代号分别为____。在一般机械制造中，用于高精度重要配合处的公差等级孔为____级，轴为____级。
2. 位置公差有____项，其符号分别为____。
3. 滚动轴承外圈与外壳孔的配合采用基____制配合。
4. $\frac{Ra}{\sqrt{Rz}}$ 含义是____。
5. 孔的基本偏差代号有____种，其中，____的孔与基准轴形成间隙配合。
6. 齿轮传动的基本要求有：____、____、____，并具有合理侧隙。
7. 同轴度公差带的形状是____。
8. 选择滚动轴承的配合时，需要考虑的主要因素是____和____。
9. 标准中规定的公差数值均是指在标准温度____ $^{\circ}\text{C}$ 下的数值。
10. 尺寸链中，____的精度通常是最低的。