

广东工业大学

2020 年硕士学位研究生招生考试试题

考试科目（代码）名称：(801)机械设计基础 满分 150 分

(考生注意：答卷封面需填写自己的准考证编号，答完后连同本试题一并交回！)

一、选择题（每小题 2 分，共 20 分）

- 1、两构件直接接触而组成的可动连接称为_____。
A. 机构 B. 构件 C. 运动副 D. 运动链
- 2、与其他机构相比，凸轮机构最大的优点是_____。
A. 可实现各种预期的运动规律 B. 便于润滑
C. 制造方便，易获得较高的精度 D. 从动件的行程可较大
- 3、蜗轮蜗杆传动中，计算传动比时蜗杆的最少“齿数”为_____。
A. 17 B. 1 C. 15 D. 7
- 4、斜齿圆柱齿轮的标准模数和标准压力角在_____上。
A. 端面 B. 轴面 C. 主平面 D. 法面
- 5、螺纹参数中，螺纹轴向截面内牙型上的沟槽和凸起宽度相等 ($s=e$) 处的假想圆柱的直径称为_____。
A. 分度圆 B. 中径 C. 齿顶圆 D. 小径
- 6、链传动中，链节数常采用偶数，这是为了使链传动_____。
A. 工作平稳 B. 提高传动效率
C. 链条与链轮轮齿磨损均匀 D. 避免采用过渡链节
- 7、工作时既承受弯矩又承受转矩的轴称为_____。
A. 转动心轴 B. 传动轴 C. 固定心轴 D. 转轴
- 8、C 类普通平键 C22×100 的有效工作长度是_____ mm。
A. 100 B. 78 C. 89 D. 122
- 9、在下列四种型号的滚动轴承中，只能承受径向载荷的是_____。
A. 6208 B. N208 C. 30208 D. 51208
- 10、在机械中阻力与其作用点速度方向_____。
A. 相同 B. 一定相反 C. 成锐角 D. 相反或成钝角

二、填空题（每小题 2 分，共 20 分）

- 1、滚子从动件盘形凸轮机构，理论轮廓与实际轮廓的关系是：法向距离处处相等，恒等于_____半径。
- 2、螺纹连接防松，按其防松原理可分为摩擦防松、_____防松和破坏性防松。
- 3、铰链四杆机构依次由 a、b、c 和 d 杆组成，其中 $a=60\text{mm}$ ， $b=130\text{mm}$ ， $c=110\text{mm}$ ， $d=90\text{mm}$ 。若以 b 杆为机架可获得_____机构。
- 4、一个齿轮的若干圆中，看不见的圆有分度圆和_____。
- 5、标准直齿圆柱齿轮传动的重合度为 1.35，则总体可以认为_____ % 的时间是两对齿在啮合。
- 6、V 带传动因为受_____的影响，所以不能保持恒定的传动比。
- 7、直齿圆柱齿轮传动，若其参数为：模数 $m=2$ ，齿数为 $z_1=20$ ， $z_2=80$ ，齿宽 $B_1=52\text{mm}$ ， $B_2=46\text{mm}$ ，则齿宽系数 $\phi_d=_____$ 。
- 8、设机器中的实际生产阻力为 Q ，在同样的驱动力作用下不考虑摩擦时能克服的理想生产阻力为 Q_0 ，则机器效率的计算式是_____。
- 9、链传动、蜗杆传动、齿轮传动、带传动这几种传动机构中，只能用于减速机构为_____。
- 10、联轴器可分为刚性联轴器和_____联轴器两大类。

三、简答题（每小题 8 分，共 16 分）

- 1、机构中的虚约束一般出现在哪些场合？既然虚约束对于机构的运动实际上不起约束作用，那么在实际机械中为什么又常常存在虚约束？
- 2、齿轮的常见失效形式有哪些？简述为什么开式齿轮传动一般不会出现点蚀现象。

四、分析计算题（16 分）

图 1 所示机构，请分析：

- (1) 已知各运动尺寸、原动件的角速度 ω_1 ，试用瞬心法求滑块 5 的速度 v_5 （注：只需用符号表示，不必量具体尺寸）。
- (2) 请在图中标出该机构的压力角 α 和传动角 γ 。（请在答题纸上重新画图）
- (3) 已知 $AB=400\text{mm}$ ， $BC=600\text{mm}$ ， $CD=240\text{mm}$ ，若 AB、BC、CD 三杆的长度不变，AD 为机架，要获得曲柄摇杆机构，AD 的取值范围应为何值？

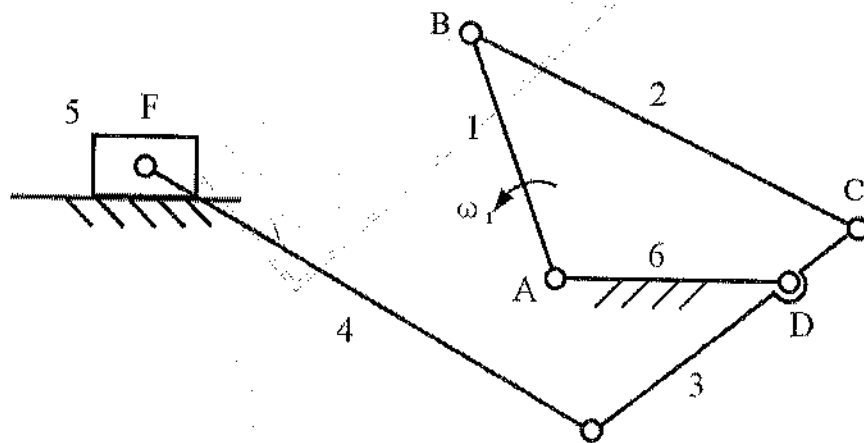


图 1

五、分析计算题 (15 分)

一钢板用 4 个螺栓固定在铸铁支架上，螺栓的布置如图 2 所示，若采用普通螺栓，计算螺栓直径（小径）。已知：螺栓材料的许用应力为 $[\sigma]=320 \text{ MPa}$ ，接合面间摩擦系数 $f=0.3$ ，可靠度系数 $K_S=1.2$ ，载荷 $F_z=15 \text{ kN}$ ，尺寸 $L=400 \text{ mm}$ ， $a=100 \text{ mm}$ 。（15 分）

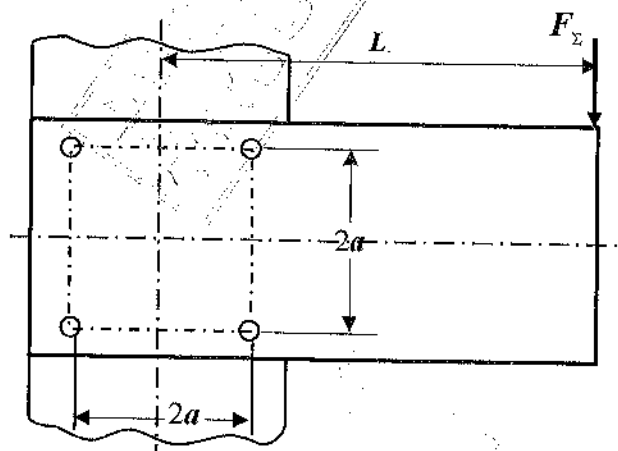


图 2

六、分析计算题 (14 分)

电动机的额定转速为 1860 r/min ，电动机通过减速比为 3 的减速器驱动主轴，在运动周期为 π 范围内主轴输出力矩与转角的变化曲线如图 3 所示，减速器的转动惯量忽略不算，速度不均匀系数 $[\delta]=0.02$ ，阻抗力矩 M_d 为常数。

- (1) 装 在 主 轴 上 的 飞 轮 的 转 动 惯 量 J_F ;
- (2) 主 轴 最 大 转 速 n_{\max} 及 出 现 的 位 置。

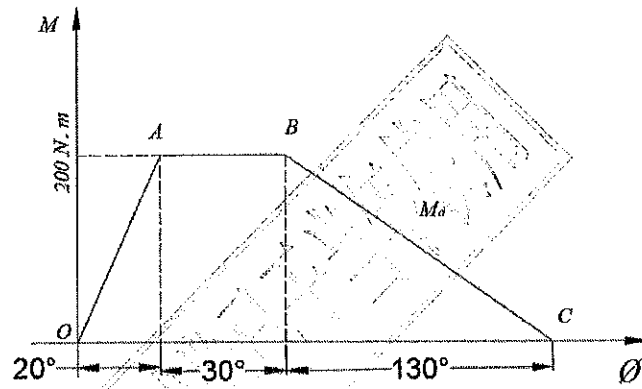


图 3

七、分析计算题 (26 分)

在图 4 所示轮系中, 已知各轮的齿数为 $Z_1=20$, $Z_2=30$, $Z_3=25$, $Z_4=20$, $Z_5=40$, $Z_6=40$ 。试求:

- (1) 判断该轮系的类型并计算该机构的自由度。
- (2) 求齿轮 7 的齿数 Z_7 。
- (2) 齿轮 1 以 1250r/min 的转速回转, 试求齿轮 5 的转速 n_5 和转向。
- (3) 若所有齿轮均为渐开线标准直齿圆柱齿轮, 分度圆压力角 $\alpha = 20^\circ$, 齿顶高系数 $h_a^* = 1$, 顶隙系数 $c^* = 0.25$, 齿轮 5 的齿顶圆直径 $d_{a5}=126\text{mm}$, 求齿轮 6 的模数 m 、齿顶圆直径 d_{a6} 、齿根圆直径 d_{f6} 和基圆直径 d_{b6} 。

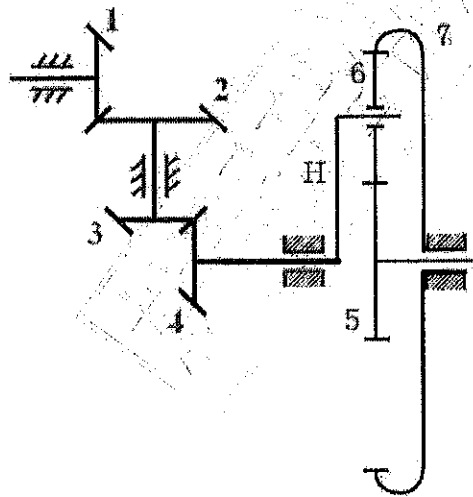


图 4

八、分析计算题 (23分)

图5为由蜗轮蜗杆、斜齿圆柱齿轮和圆锥齿轮组成的传动系统。已知：I轴为输入轴，齿轮6转向如图5a所示，输入轴功率 $P_1=5\text{KW}$ ，转速 $n_1=1500\text{ r/min}$ ，各轮齿数为： $z_1=2$ ， $z_2=60$ ， $z_3=21$ ， $z_4=84$ ， $z_5=25$ ， $z_6=50$ ，设效率为100%。

(1) 为使轴II和轴III的轴向力方向相反，请指出蜗轮2和齿轮3的螺旋方向（左旋还是右旋）。

(2) 假设圆锥齿轮为直齿圆锥齿轮， $F_t = 2T/d_m$ ， $F_a = F_t \tan\alpha \sin\delta$ ，圆锥齿轮6的齿宽中点处分度圆直径 $d_{m6} = 100\text{mm}$ ，分锥角 $\delta_6 = 30^\circ$ ，其结构设计如图5b所示，轴承型号可能为7205AC，已知左边轴承受径向力 $F_{r1}=1000\text{ N}$ ，右边轴承受径向力 $F_{r2}=500\text{ N}$ ，载荷系数 $f_p=1.2$ ，请判断该轴承属于正装还是反装？画出受力简图并求该对轴承的寿命。

注： $C=15.8\text{ kN}$ ， $e=0.68$ ； $F_a/F_r > e$ 时， $X=0.41$ ， $Y=0.87$ ； $F_d=0.68 F_r$ 。

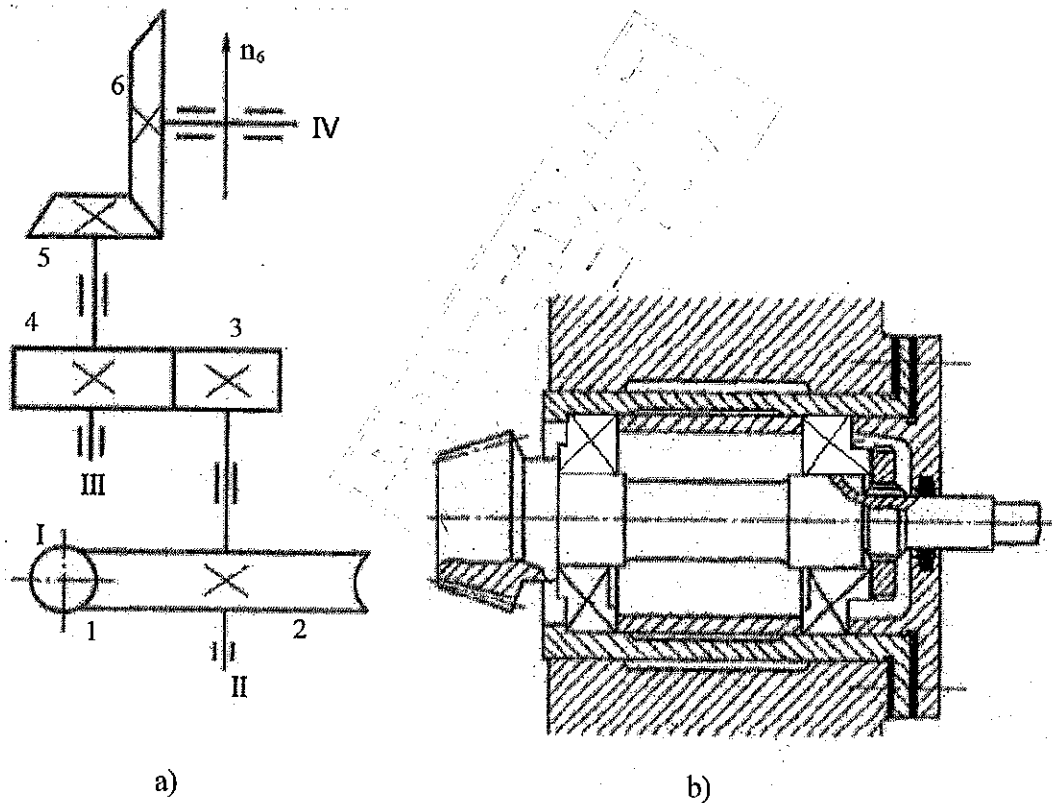


图5