

一、

- 1、对蜗杆分度圆直径和输入转速都确定的闭式蜗杆减速器，若增大蜗杆导程角，则蜗杆和蜗轮啮合齿廓间的相对滑动速度\_\_\_\_\_，啮合效率\_\_\_\_\_。
- 2、带传动中带绕过带轮产生的离心拉力主要与\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_有关，由此离心拉力引起的离心拉应力作用于\_\_\_\_\_。
- 3、螺纹的公称直径是指螺纹的\_\_\_\_\_径，螺纹副的自锁条件为\_\_\_\_\_。
- 4、按有限寿命设计一组闭式圆柱减速器，两齿轮采用相通的材料和热处理，齿面硬度均为 380HB，则应当先按齿轮的\_\_\_\_\_强度进行设计，然后校核\_\_\_\_\_强度。由于\_\_\_\_\_，小齿轮的许用接触应力\_\_\_\_\_大齿轮的许用接触应力，若实际工作时齿面发生点蚀失效，通常是\_\_\_\_\_齿轮最先失效。
- 5、影响润滑油粘度的最主要因素是\_\_\_\_\_。L-AN32 油在\_\_\_\_\_（条件）下的\_\_\_\_\_粘度为 32cSt。
- 6、一批型号相同的深沟球轴承进行不同纯径向载荷下的疲劳寿命试验，当所加载荷大小恰等于其基本额定动负荷的 10 倍时，应该有\_\_\_\_\_%的轴承的实际寿命不超过\_\_\_\_\_。
- 7、普通平键的作用是实现轴与传动件轮毂间的\_\_\_\_\_连接；若滑移齿轮轮毂需要轴向相对滑动，可以采用\_\_\_\_\_连接。

二、

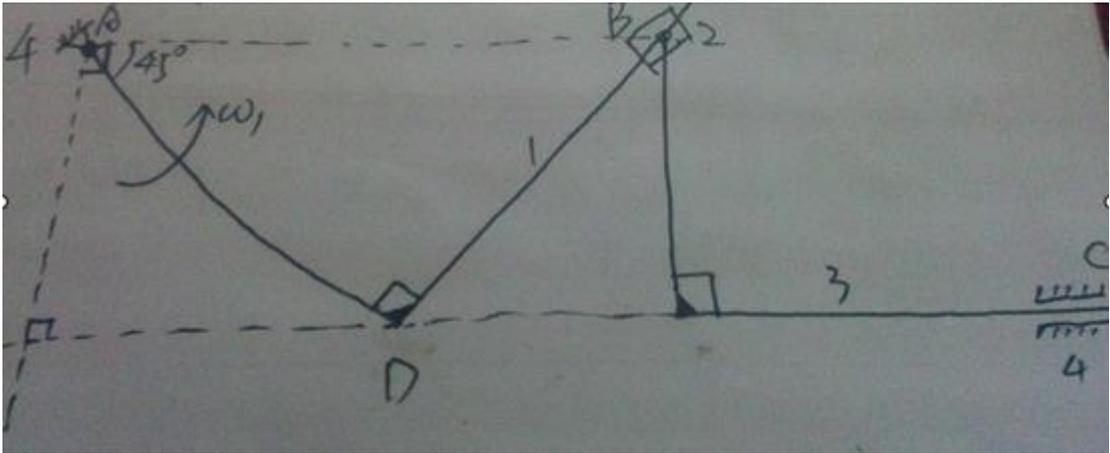
- 1、以带绕过主动轮为例，说明为什么带传动中的弹性滑动不可避免？
- 2、为提高承受变载荷的螺栓连接的强度，试给出四种具体的结构措施。
- 3、简述两相对运动表面间形成液体动压润滑的必要条件，并绘图表明稳定工作的液体动压径向滑动轴承的轴心位置与轴的转动方向和载荷方向的关系。
- 4、和同直径的普通粗牙螺纹相比，说明细牙螺纹的性能和应用特点。
- 5、影响摩擦型带传动最大有效圆周力的因素有哪些？张紧轮装置的主要作用是什么？

三、（8 分）

图示四杆机构中，构件 1 为原动件，以减速度 $\omega_1 = 10\text{rad/s}$ ，做匀速运动，已知：

$$l_{AD} = 60\text{mm}。$$

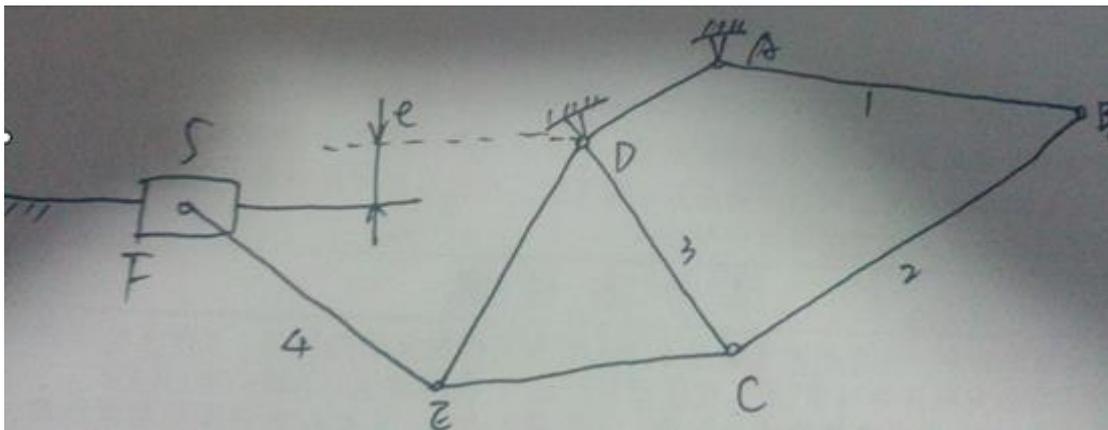
- ① 画图标注机构此时的全部瞬心。
- ② 求构件 3 的速度  $V_3$ ，并指明其方向。



四、（14分）如图所示的六杆机构，已知构件1为曲柄，且为原动件，以 $\omega_1$ 等速转动， $l_{AB} = 100\text{mm}$ ， $l_{BC} = 130\text{mm}$ ， $l_{AD} = 50\text{mm}$ ， $l_{EF} = 120\text{mm}$ ， $e = 15\text{mm}$ ， $\triangle CDE$ 为等边三角形，

- ① 求构件3能做整周回转时 $l_{CD}$ 的取值范围
- ② 设 $l_{CD} = 90\text{mm}$ 时，求出从动件5的行程H和行程速比系数K
- ③ 设 $l_{CD} = 90\text{mm}$ 时，求出从动件5上的最大压力角 $\alpha_{\max}$ 和最小压力角

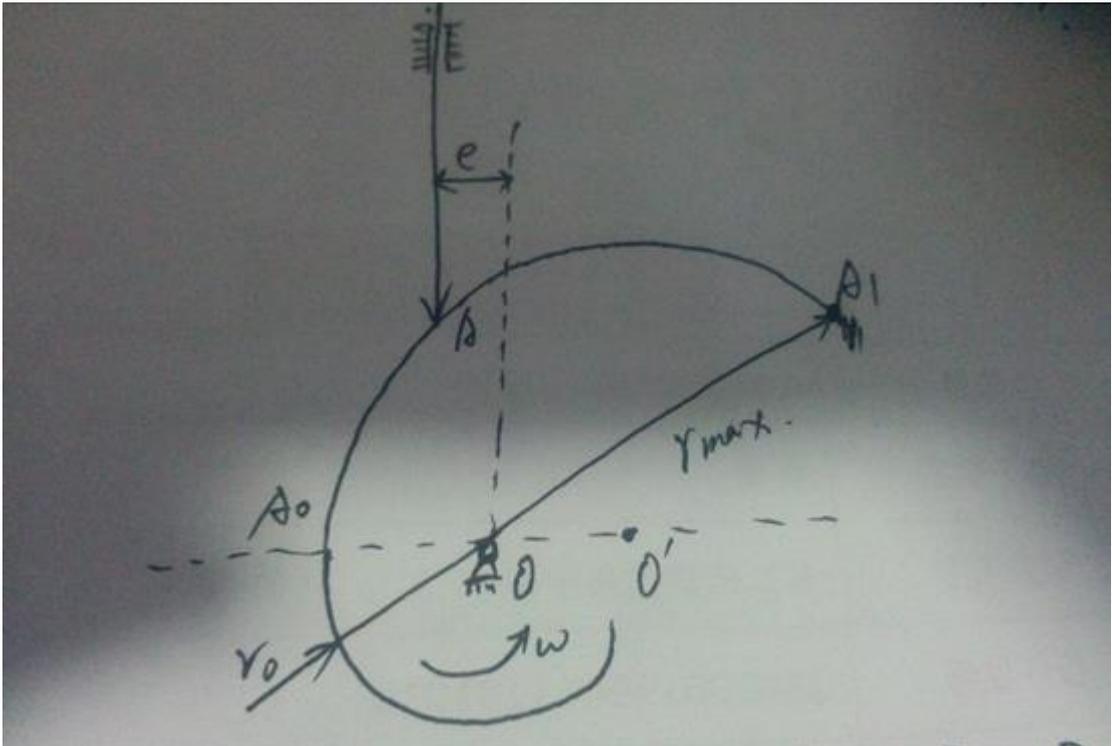
$\alpha_{\min}$



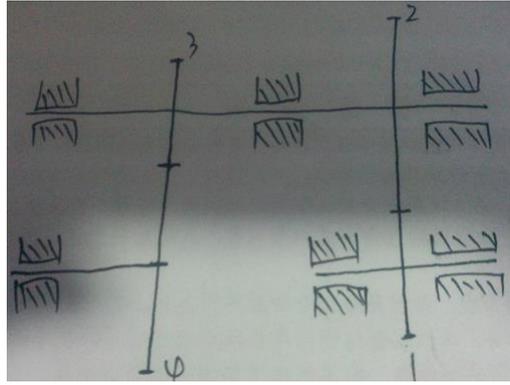
五、（14分）如图所示的凸轮机构中，已知 $r_0 = 20\text{mm}$ ， $e = 10\text{mm}$ ，凸轮推程段廓线为以 $O'$ 为圆心并与基圆相切于 $A_0$ 的一段圆弧 $A_0A_1$ ，该廓线重点 $A_1$ 的向径

$r_{\max} = 55\text{mm}, OO' = 20\text{mm}$ 。

- ① 画图标出机构在图示位移时，推杆位移  $S_A$  及机构压力角  $\alpha_A$ ，并求  $S_A$  和  $\alpha_A$  大小
- ② 当凸轮由图示位置沿  $\omega$  法相转过  $45^\circ$  时，画图标出推杆的位移  $S_K$  及  $\alpha_K$
- ③ 画图标出机构推程运动角  $\phi_0$  及行程  $h$ ，并求出的  $h$  大小



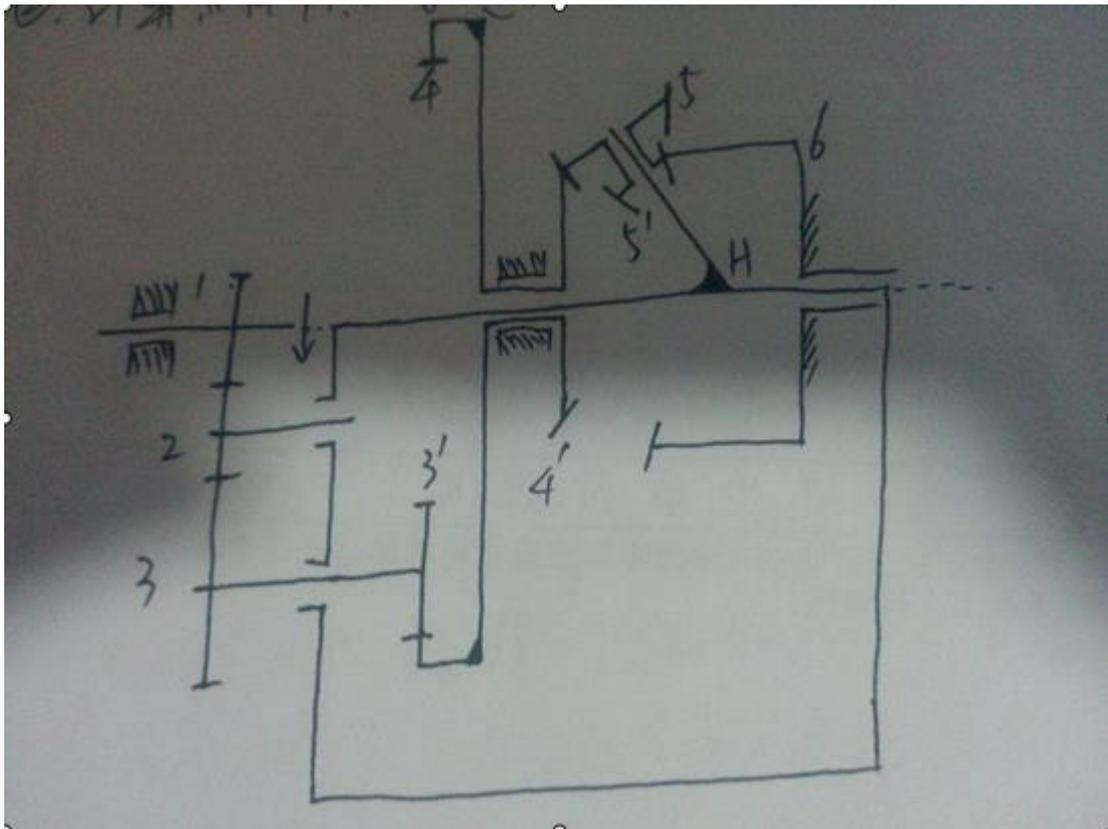
- 六、（10分）在图示轮系中， $Z_1 = 20, Z_2 = 48, m_1 = m_2 = 2\text{mm}$ ，  
 $Z_3 = 18, Z_4 = 36, m_3 = m_4 = 2.5\text{mm}$ ，该两对齿轮均为标准渐开线直齿圆柱齿轮，且  
 安装中心距相等， $\alpha = 20^\circ, h_a^* = 1, c^* = 0.25$ ，试求，  
 两对齿轮的标准中心距分别为多少？  
 当以1与2齿轮的标准中心距为安装中心距时，3与4齿轮采取何种转动才能保证  
 无侧隙啮合？啮合角  $\alpha'_{34} = ?$  节圆直径  $r'_3 = ?$   
 仍以1与2齿轮的标准中心距为安装中心距，当3与4齿轮采取标准斜齿圆柱齿  
 轮传动时，其法面模数  $m_{n3} = m_{n4} = 2.5\text{mm}$ ，齿数不变，分度圆柱上的螺  
 旋角  $\beta = ?$  两齿轮的分度圆半径  $r_3 = ?$   $r_4 = ?$



七、（12分）如图所示轮系，一直齿轮1的转速为 $n_1 = 1500r/min$ ，方向如剪头所示，各齿轮齿数为：

$$Z_1 = 18, Z_3 = 39, Z'_3 = 18, Z_4 = 109, Z'_4 = 33, Z_5 = 22, Z'_5 = 15, Z_6 = 30$$

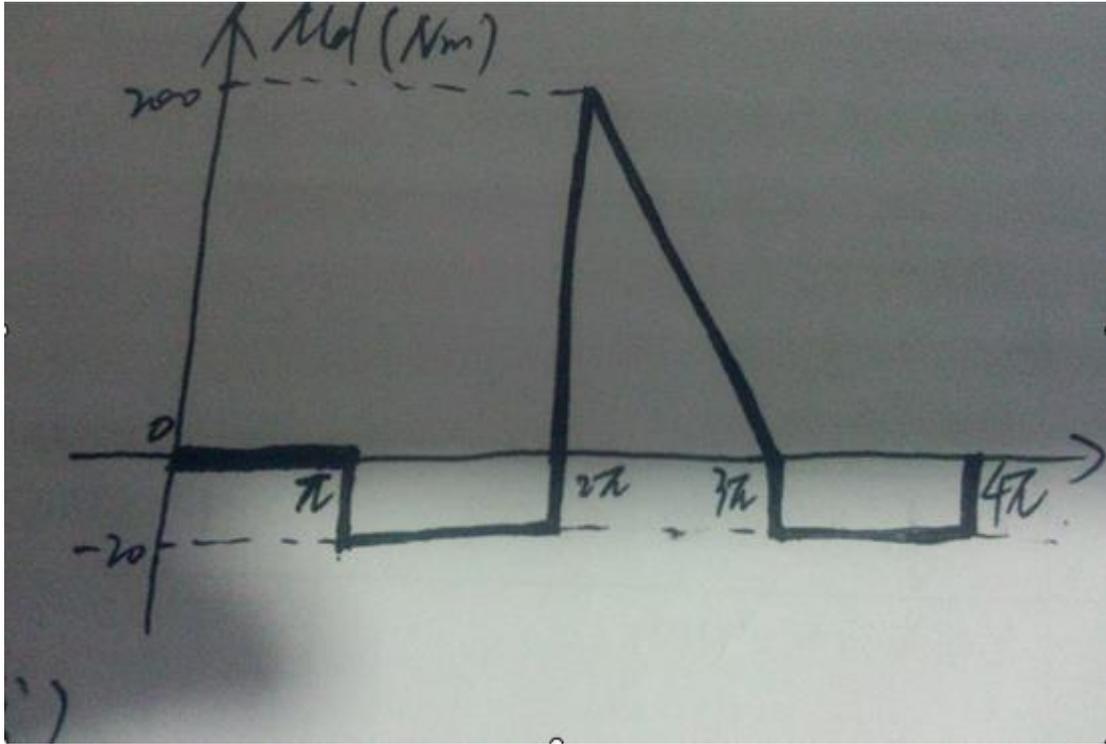
- ① 如各齿轮均为标准齿轮，且同类型齿轮模数相同，求 $Z_2$
- ② 计算系干H的转速大小，并指明其转向



八、（12分）某单缸四冲程发动机的等效驱动力矩 $M_d$ 如图所示，周期为 $4\pi$ ，主轴为等效构件，其平均转速 $n_m = 1000$ 转/分，等效阻力矩 $M_r$ 为常数，飞轮安装在主轴上，除飞轮外，其他构件质量不计，要求主轴的速度不均匀系数

$[\delta]=0.05$ ，试求

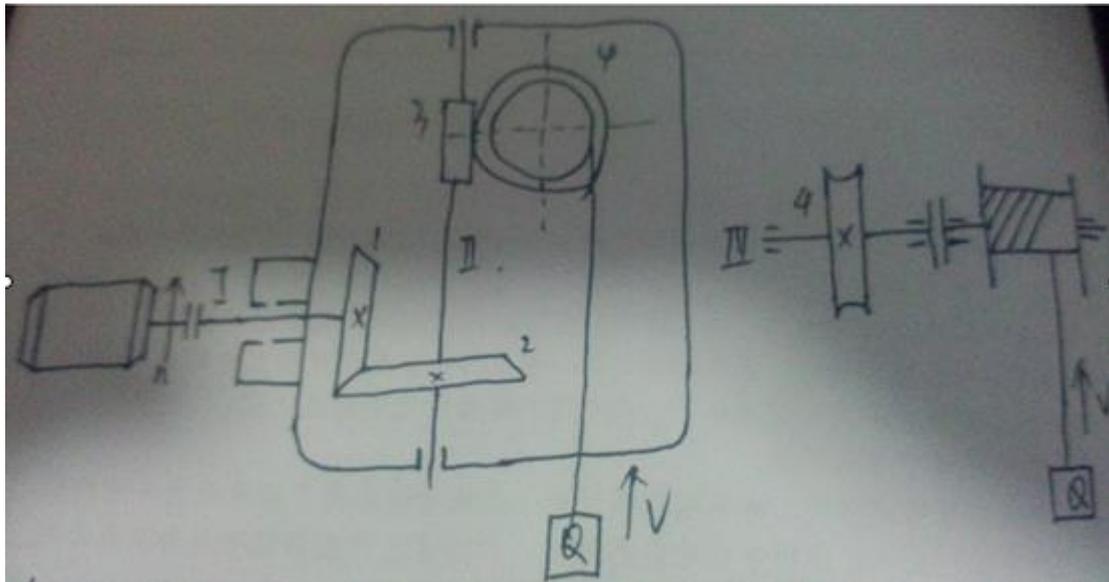
- ① 等效阻力矩  $M_r$  的大小和发动机平均功率
- ② 稳定运转时，在一个周期内最大及最小转速的大小和发生位置
- ③ 在主轴上安装的飞轮转动惯量  $J_F$



九、（共计 20 分）

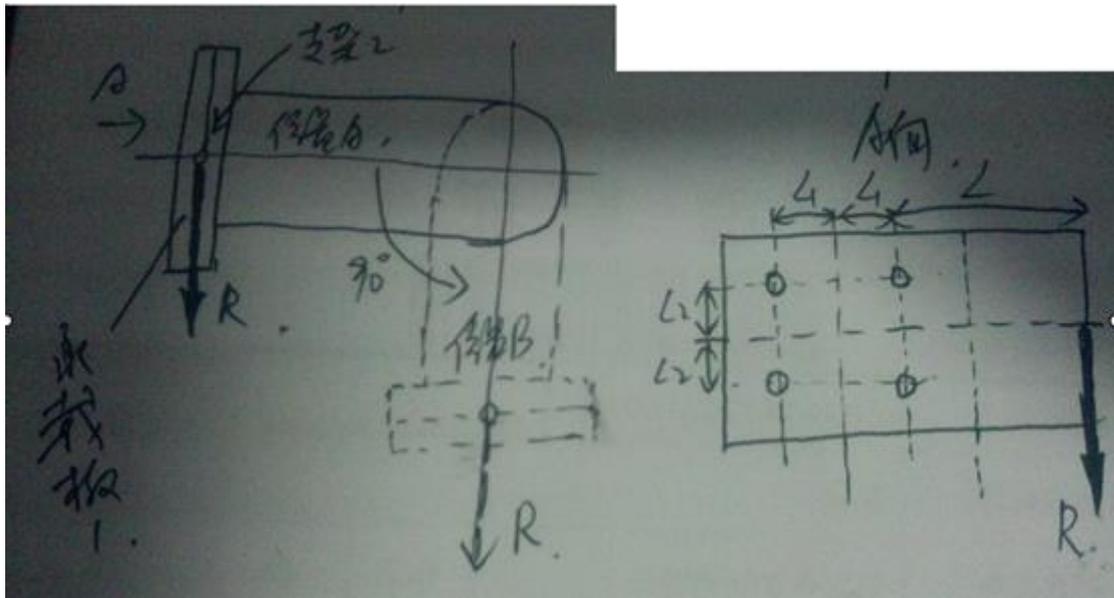
1、（6 分）如图所示，为锥齿轮—圆柱蜗杆传动构成的中午提升装置简图，一直电动机轴转动方向如图所示，试确定

- ① 若是中午按图示方向上盛，确定蜗杆螺旋线方向
- ② 在蜗杆与蜗轮啮合点处标出各自所受 3 个分力的方向（在答题纸上单独放大画出图中蜗轮蜗杆标注清楚）



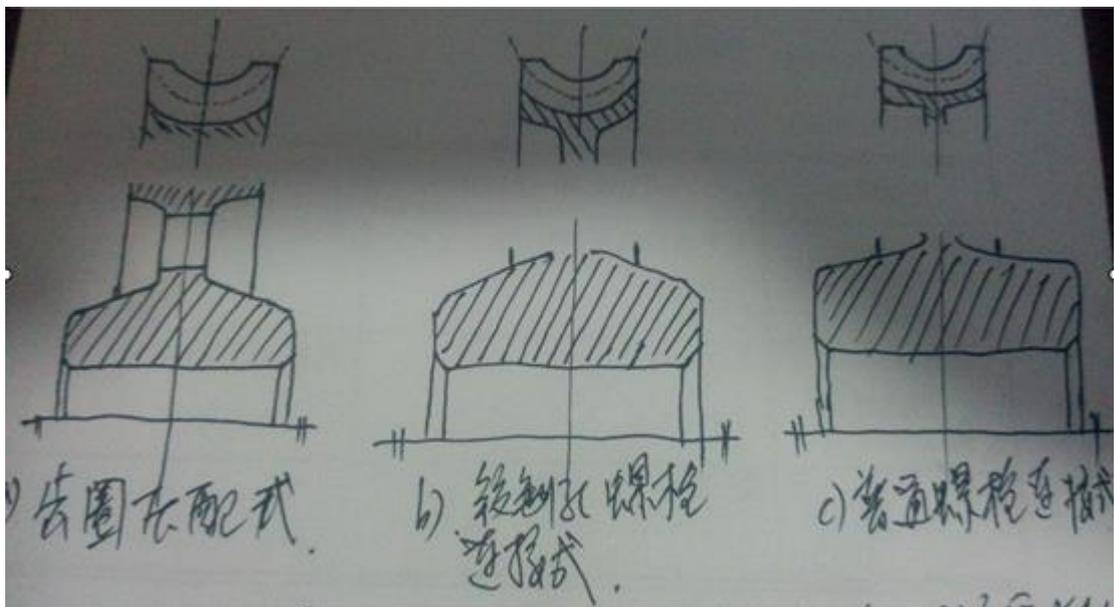
2、（14分）如图所示，制甲2有水平和垂直两个工作位置A、B，即制甲2可以由水平位置转过90度到达垂直位置后固定，反之亦然，末段负载 $R=500\text{N}$ ，方向始终垂直向下，承载版1与制甲2采用四个普通螺栓连接在一起，螺栓的刚度和被连接的刚度之间的比值为 $C_b / C_m = 1/3$ ，各螺栓及在和作用位置 $L_1, L_2, L$ 均以知， $L_1 = 80\text{mm}, L_2 = 60\text{mm}, L = 320\text{mm}$ ，结合面间的摩擦系数 $f=0.15$ ，可靠性系数 $K_f = 1.2$ ，承载版1自重忽略不计，并假设接合面不会被压溃，试确定

- ① 工作位置A下各螺栓所需预紧力 $F_0$
- ② 工作位置下那个螺栓所受的工作载荷 $F$ 最大？并计算其大小
- ③ 在B工作位置承载下，为保证接合面不出现缝隙，要求螺栓的最小预紧力3000N，试计算此螺栓组连接在满足AB两个工作位置承载要求时，受载最大螺栓总拉力 $F_2$
- ④ 若螺栓的许用应力为180MPa，试确定所需的螺栓直径



十、（共计 20 分）

1、（6 分）试将图中集中装配式蜗轮结构补充完整



2、（14 分）图示为 6 级精度齿轮轴系的结构，轴承和齿轮均采用油润滑，分析说明图中表示出的结构错误，并绘制出正确的结构图。

轴瓦与轴颈的装配-处 1/2 剖视图. 轴瓦与轴颈. 轴瓦与轴颈的装配图(1)

