

机械原理课程设计

准备工作：

- 1.到教务处借设计室
- 2.到设备科借丁字尺和1号图板，1套/每人
- 3.到教材科购买课程设计说明书封面，1张/每人
- 4.购买1号图纸，1张/每人
- 5.购买A4幅面课程设计说明书用纸，15张/每人

课程设计结束后交：

图纸、课程设计说明书

注意：

- 1.必须在设计教室完成，各班长考勤。要按时完成任务，1月5日下午5点前必须交图纸与说明书；
- 2.设计室不许放音响；
- 3.保持设计室卫生。

牛头刨床机构的分析与综合

一.内容与要求

1.牛头刨床机构的总体布置与尺寸综合

1号图纸图面布置—指导书P20

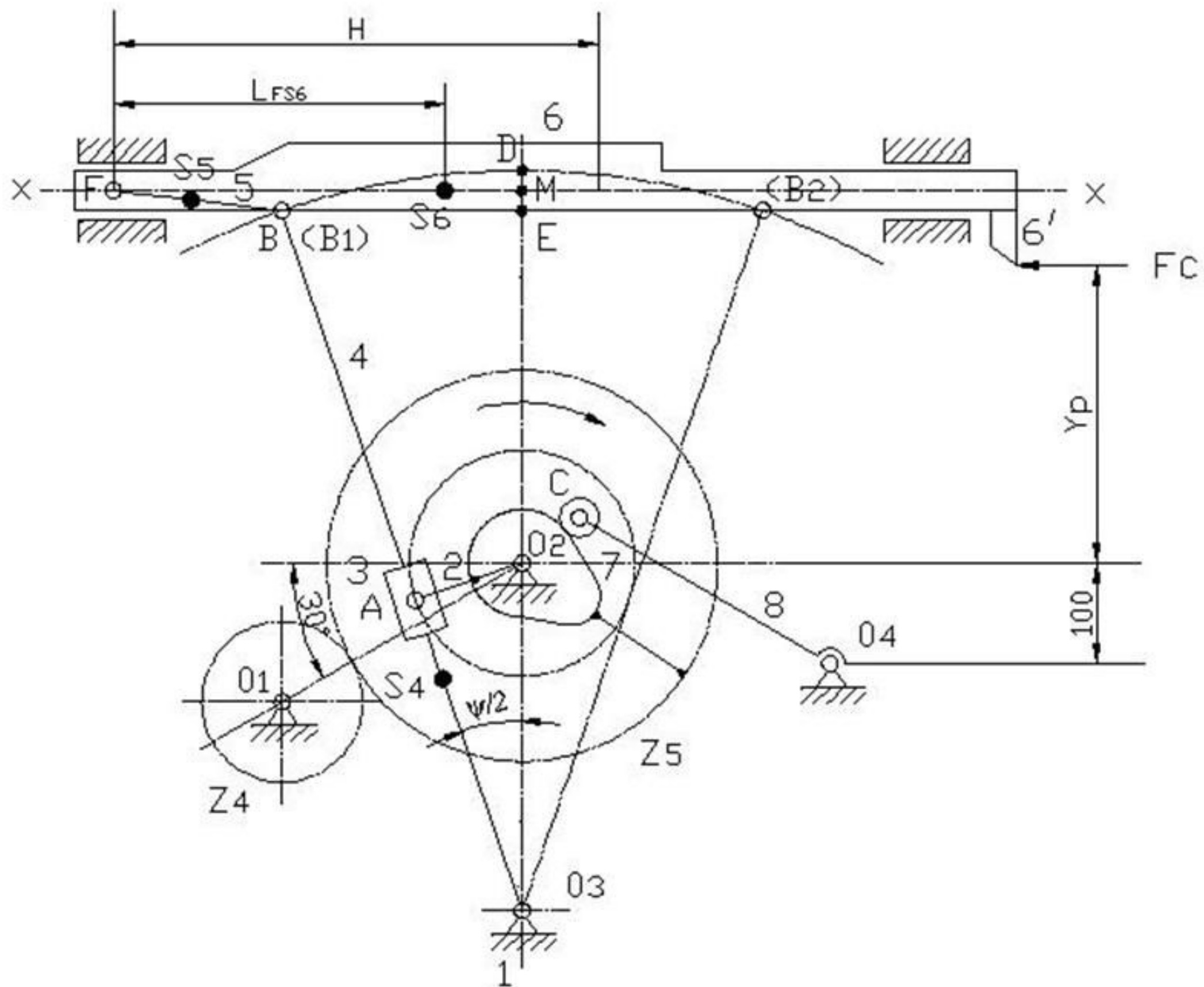
图四： 1号图纸图面布置

要求：

①了解机构的传动过程—指导书P16

电动机→行星齿轮减速器→齿轮 Z_4 、 Z_5

→ { 导杆机构 → 使刨头6作切削运动（急回）
凸轮机构 → 棘轮与螺旋运动 → 工作台连同工件作进给运动



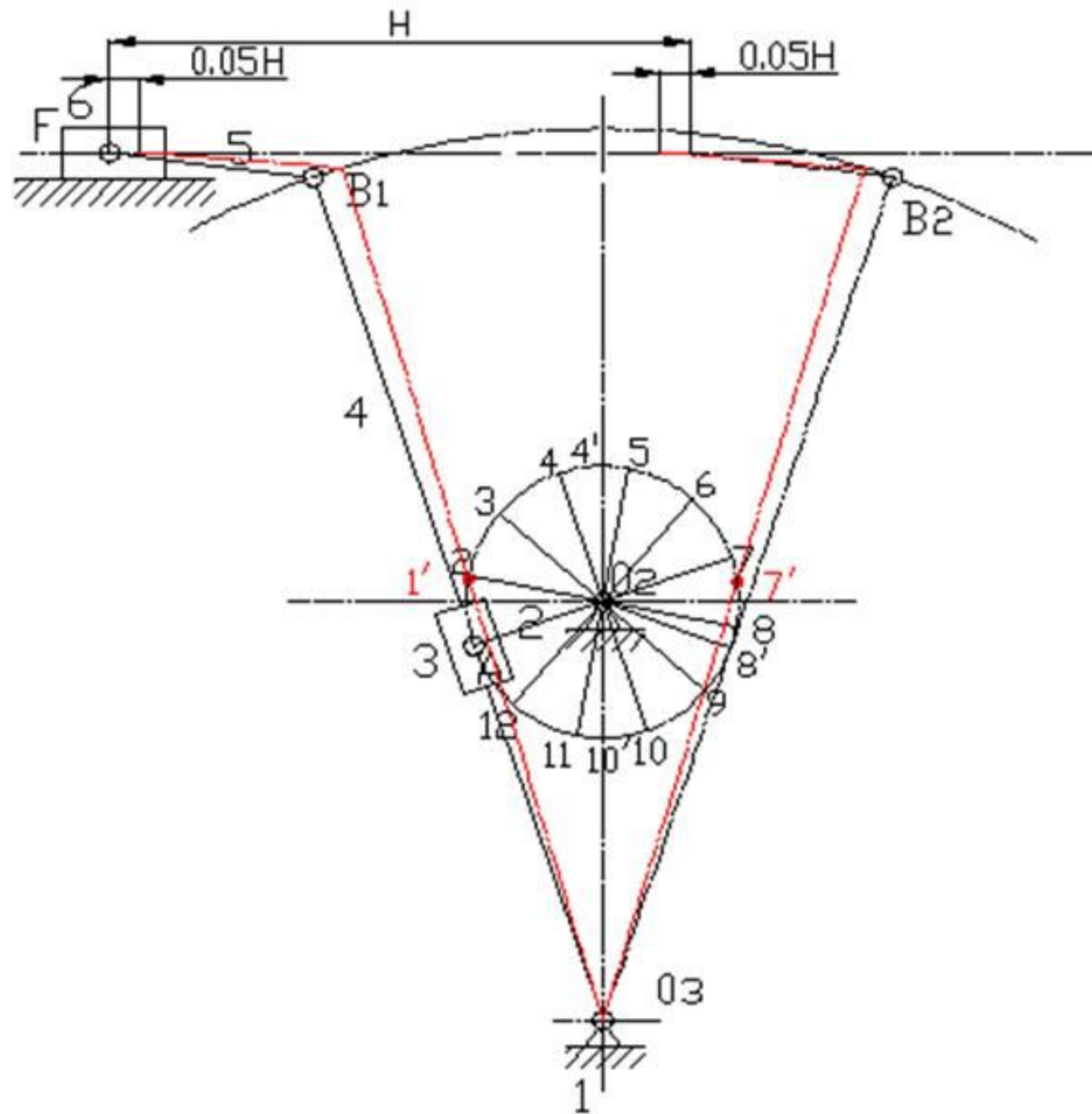
②计算所设计方案各构件尺寸—指导书P19

P18指导书表一：原始数据为5种方案，每6人用一种方案数据

2. 导杆机构的运动分析（图解法）

①机构位置的确定

指导书P21图五：导杆机构位置图→15个位置，另加二个位置（切削越程段，即未加工工件段）0.05H



位置1→导杆左极限位置→每隔 30° 分，共12个位置，
右极限位置8'；曲柄与导杆上、下共线位置4'、10'，
0.05H两位置1'、7'（曲柄在此两点之间时考虑切削
阻力）；共计17个位置

②运动分析

将 $n_2 \rightarrow \omega_2$ ($\omega_2 = \pi n_2 / 30$)

3、4构件组成移动副—用两构件重合点间速度、加速度
关系式（求出 v_{A4} 、 a_{A4} ）→用影像原理求B点速度、加速
度→构件5—用同一构件上各点间速度、加速度关系式
（求出 v_F 、 a_F ）。

要求:

A. 每人三个位置, 6人一组完成一种方案;

1、	5、	8
1'、	6、	9
2、	7、	10
3、	7'、	10'
4、	8'、	11
4'、	8'、	12

每人都要画出位置1 (导杆左极限位置)

B. 图解三个位置的速度、加速度多边形, 计算出必要的
数据—填入指导书P21中运动分析结果汇总表;

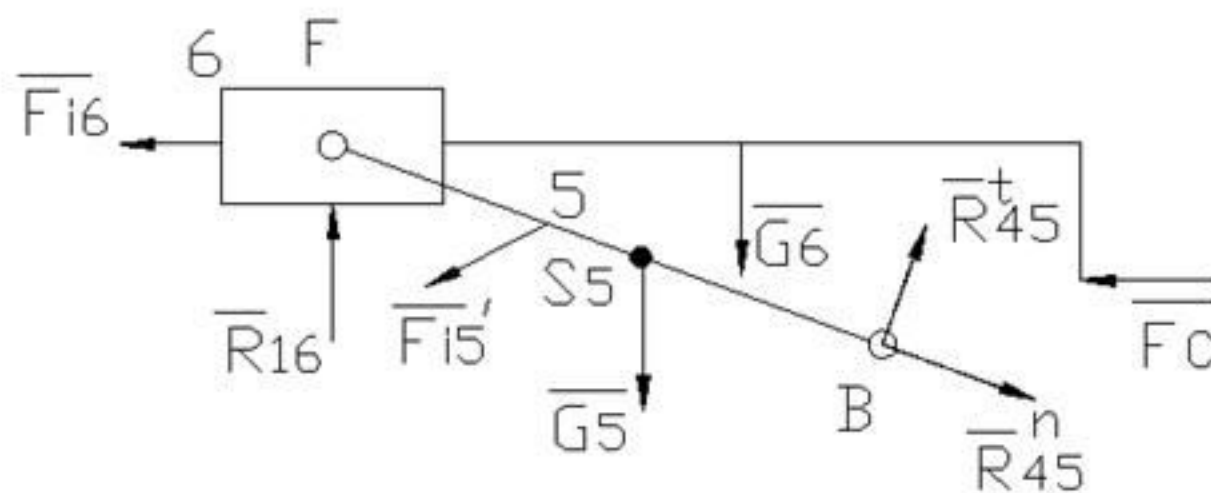
C. 集中同组数据—绘出 s_F 、 v_F 、 a_F — φ_2 运动线图
(s_F 位移从左极限位置开始画, 曲线应光滑)

3. 导杆机构的动态静力分析（图解法）

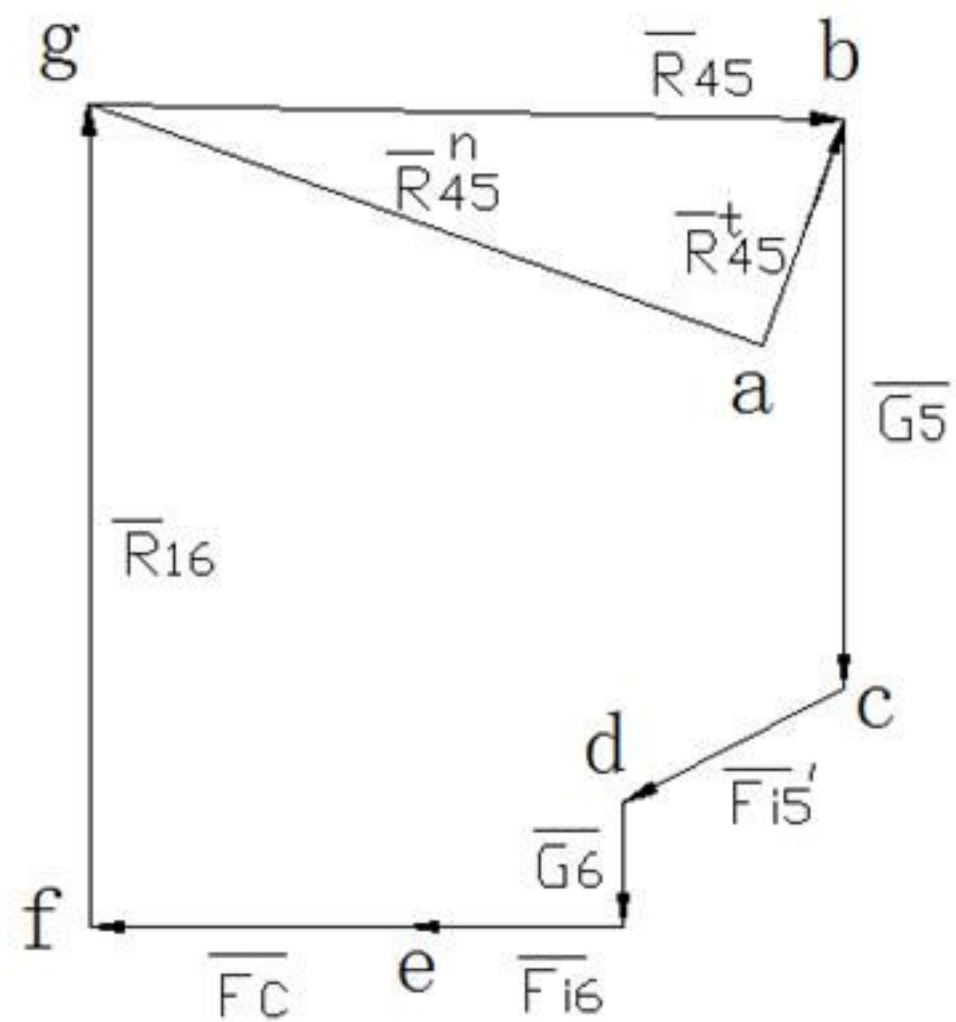
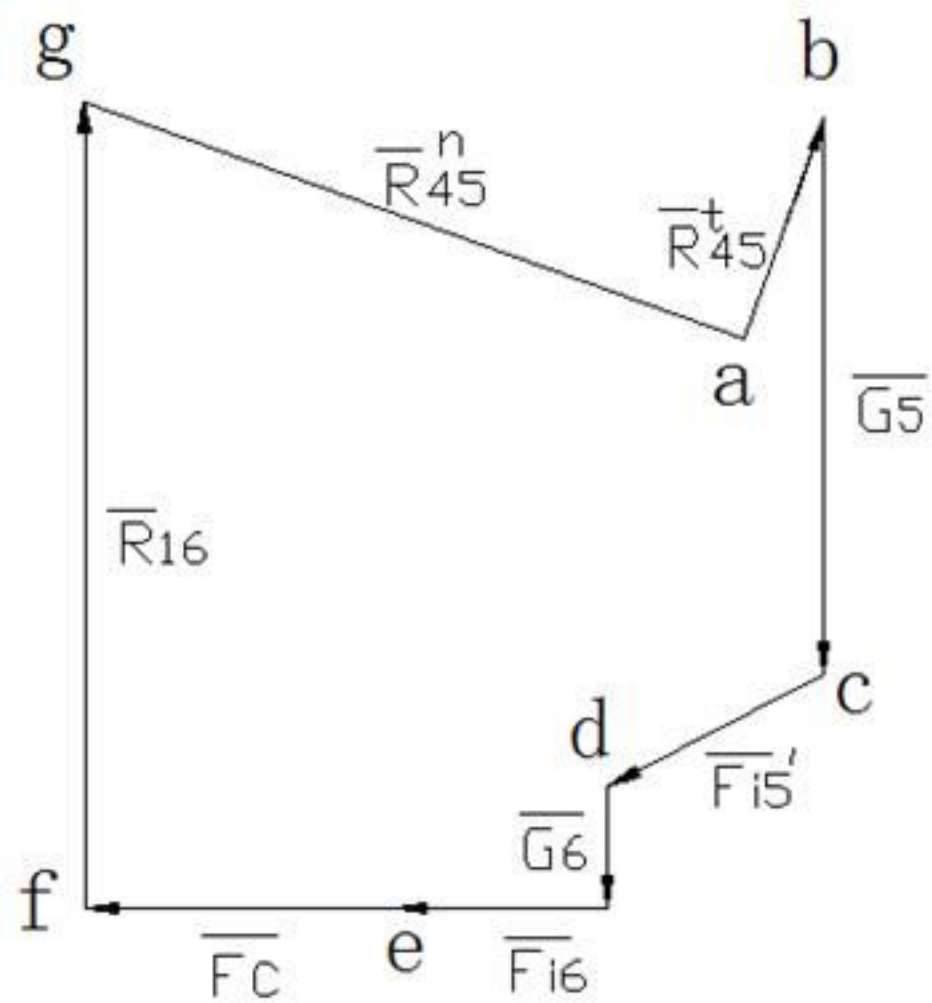
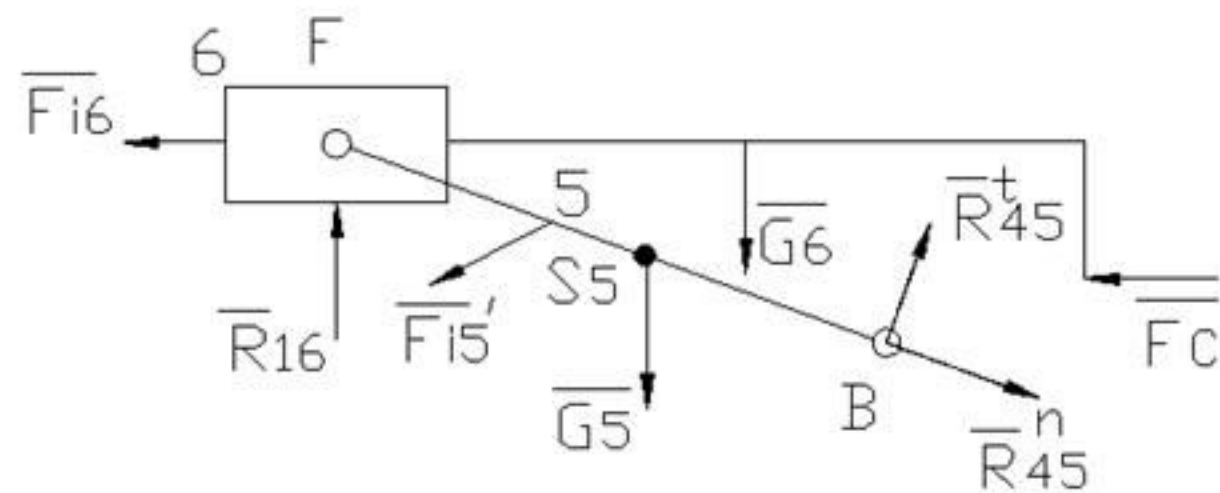
① 求出各构件的惯性力、惯性力矩，并将 F_i 与 M_i 合并成总惯性力 F_i' 标于各位置的相应构件上，将数据填入P22惯性力及惯性力矩的数值汇总表。

② 动态静力分析的具体作法

A. 构件6—5组



将5构件所有力对F点取力矩平衡，得 R_{45}^t 的大小和指向
再列力平衡方程 $\overline{R_{45}^n} + \overline{R_{45}^t} + \overline{G_5} + \overline{F_{i5}'} + \overline{G_6} + \overline{F_{i6}} + \overline{F_C} + \overline{R_{16}} = 0$
求出 R_{16} 和 R_{45}^n 的大小。



注意：

工作行程 $F_C \neq 0$ ，方向水平向左
空回行程与切削越程段 $F_C = 0$

（统一：1'点计 F_C ，7'点不计 F_C ）

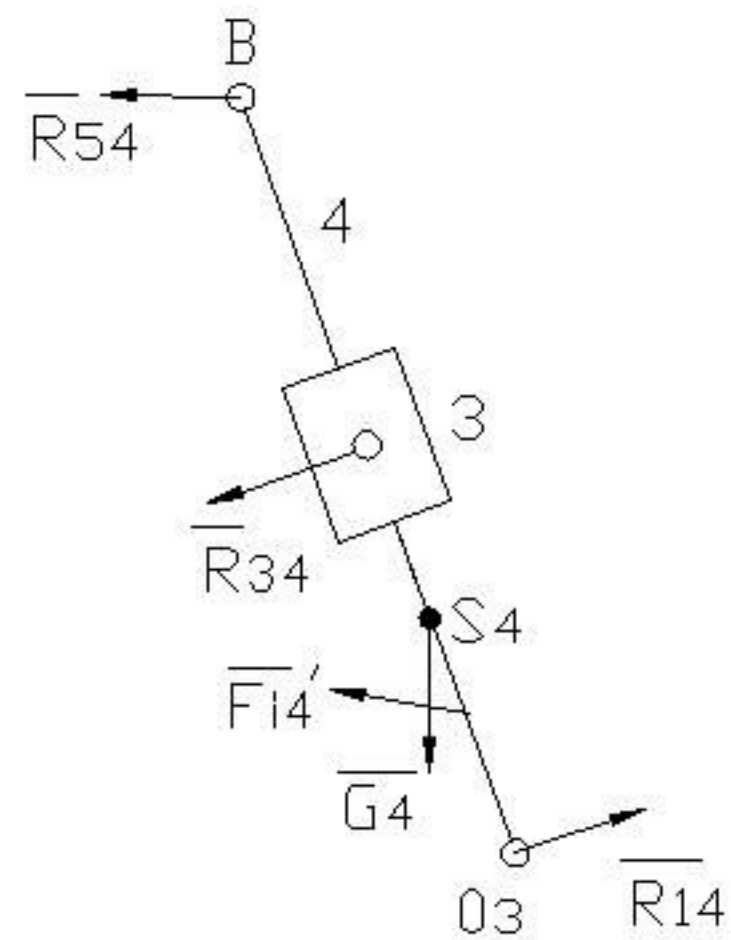
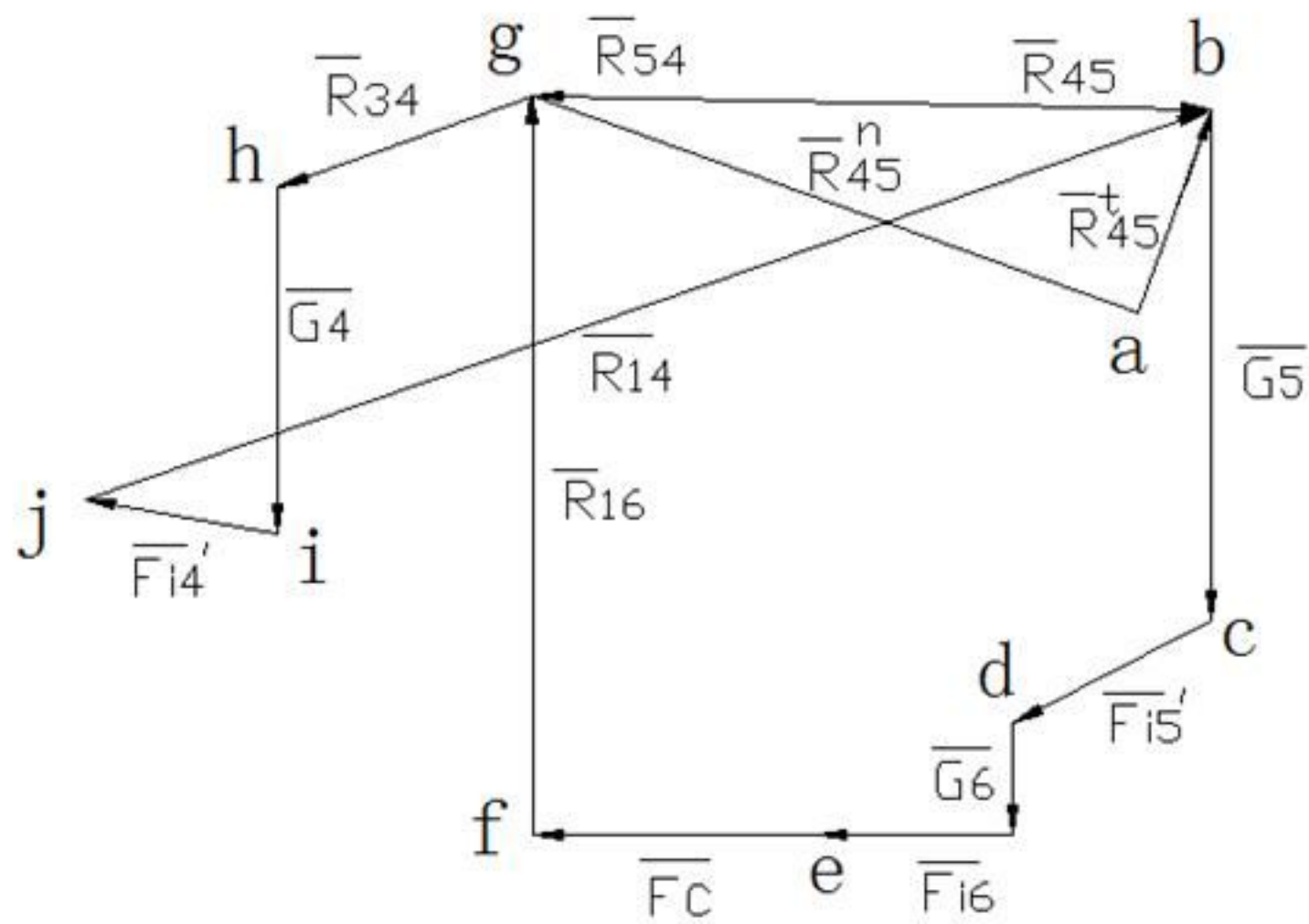
B. 构件4—3组

（滑块3不计质量—二力构件，
 $\overline{R}_{43} = -\overline{R}_{23}$ $\overline{R}_{34} = \overline{R}_{23}$ ）

（将4构件对 O_3 点取力矩平衡，可得 \overline{R}_{34} 的大小和方向）

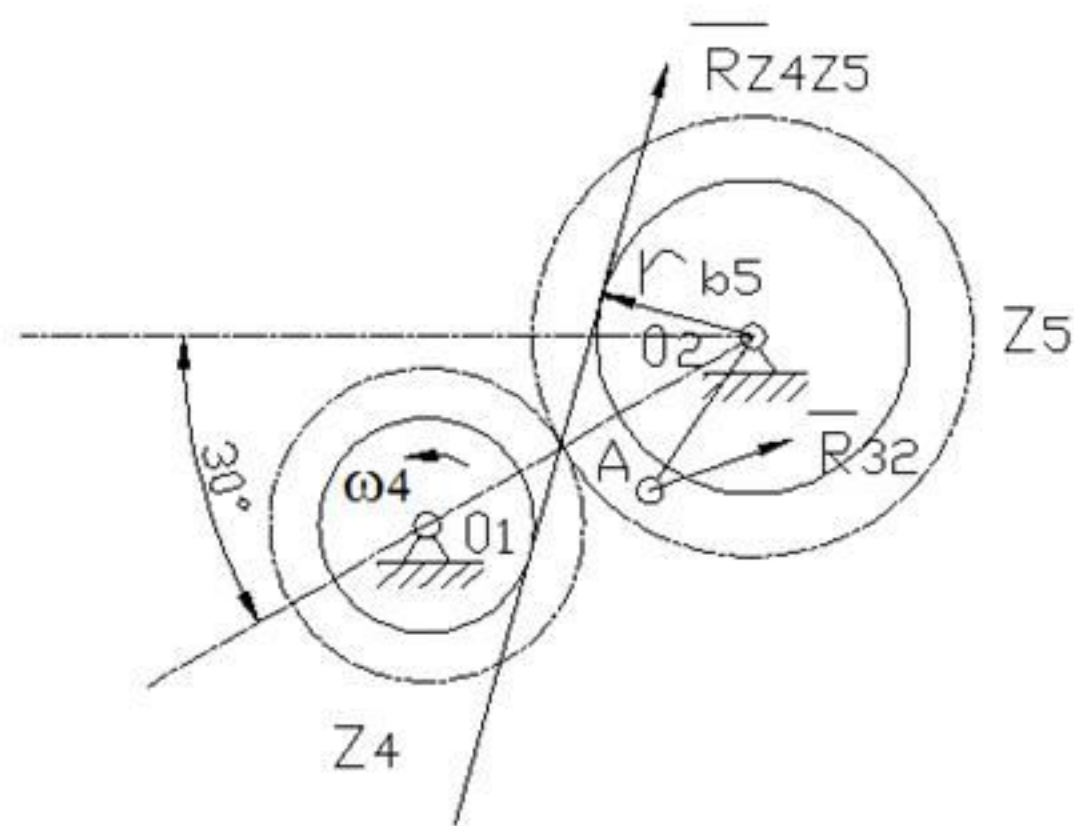
再列力平衡方程： $\overline{R}_{54} + \overline{R}_{23} + \overline{G}_4 + \overline{F}_{i4}' + \overline{R}_{14} = 0$

可求得 R_{14} 的大小和方向。



C. 构件2（齿轮5）

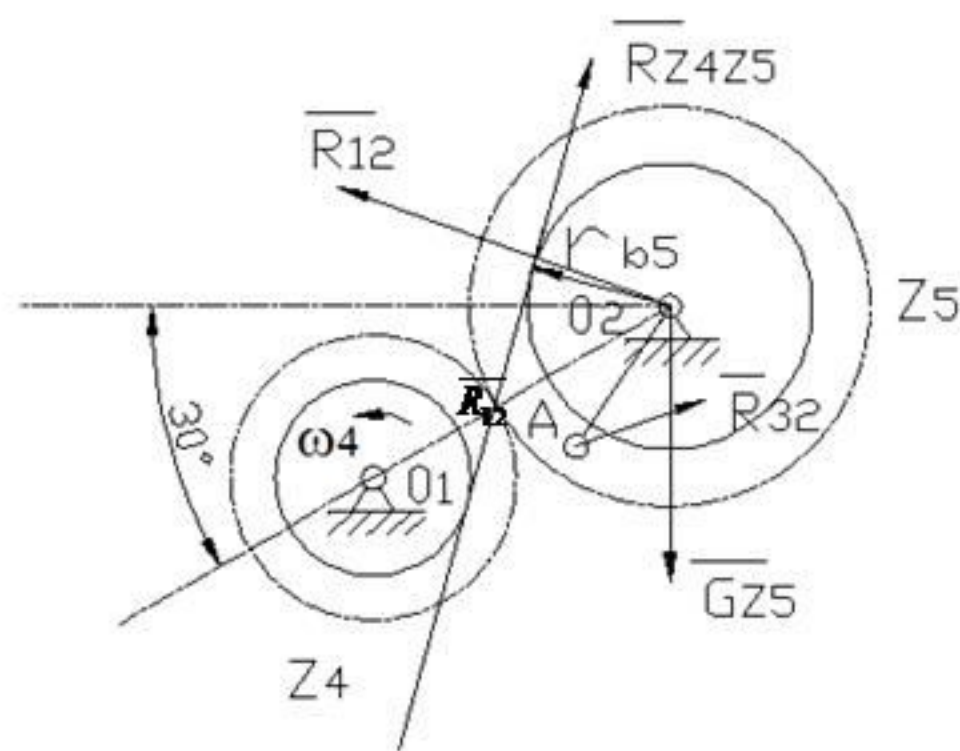
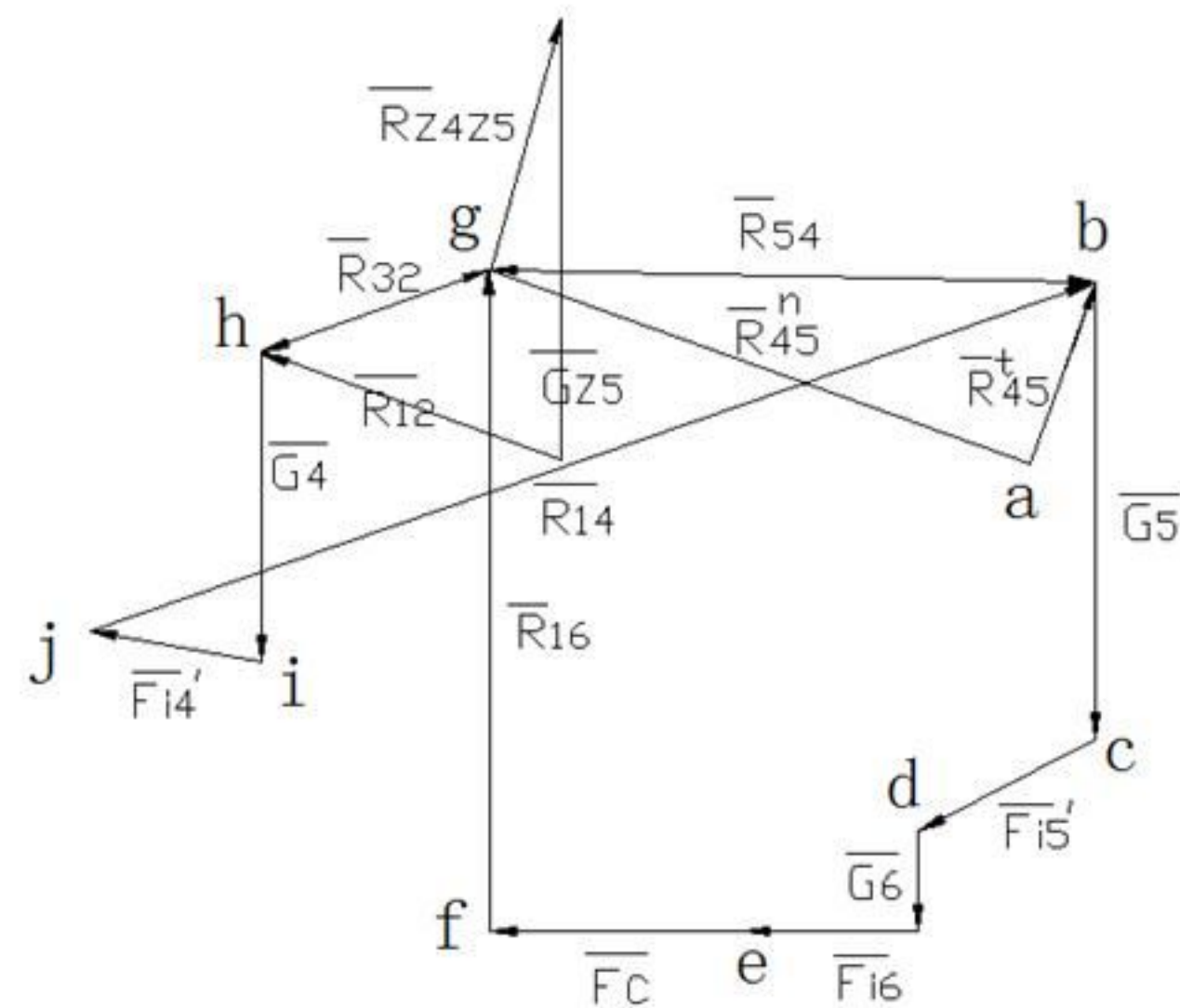
将齿轮5对 O_2 点取力矩平衡，可得 $\overline{R_{Z4Z5}}$ 的大小和指向



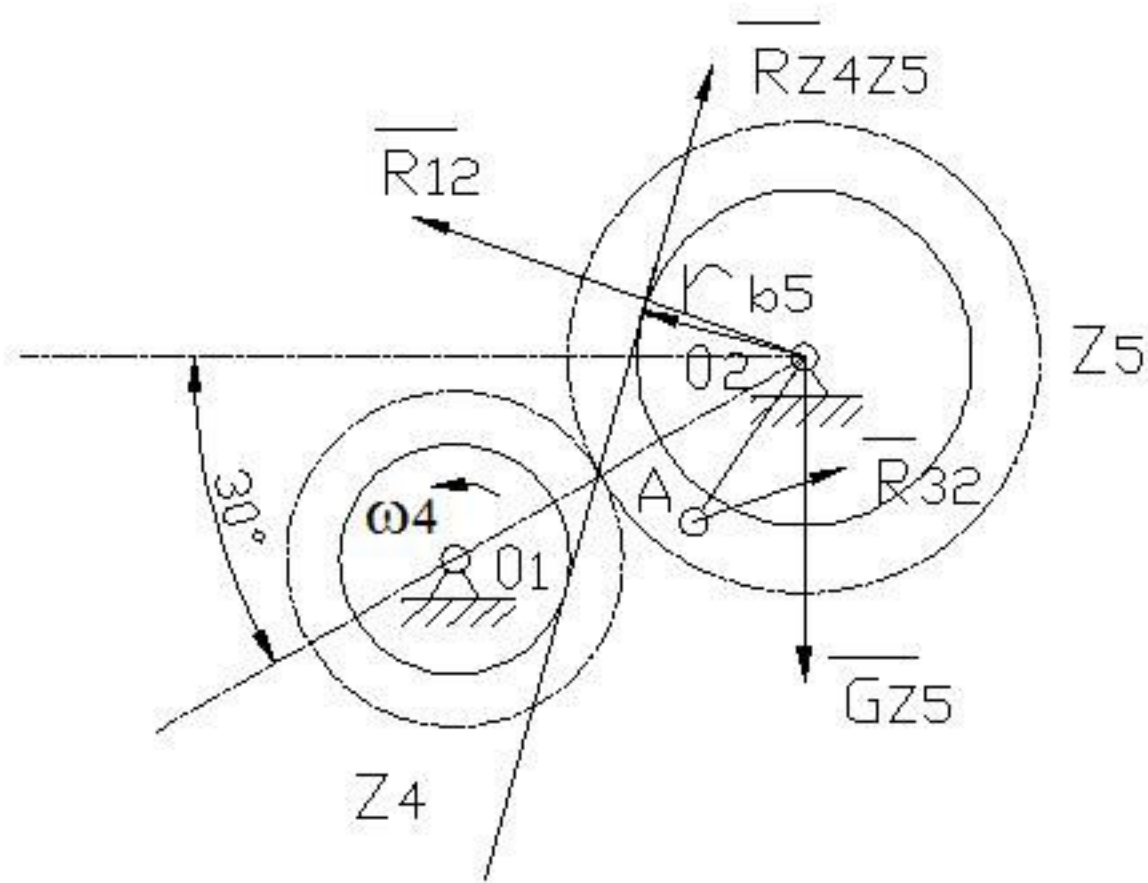
再列齿轮 Z_5 的力平衡方程: $\overline{R}_{32} + \overline{R}_{Z4Z5} + \overline{G}_{Z5} + \overline{R}_{12} = 0$

求得 \overline{R}_{12} \overline{R}_{12} 作用在 O_2 点

(G_{Z5} 计算公式见指导书P22), 作用在 O_2 点。



$\overline{R_{Z4Z5}}$ 作用线方位不变，指向由 $\overline{R_{32}}$ 定



平衡力矩 $M_b = R_{Z5Z4} \times r_{b4}$

要求：

- a. 每人三个位置，6人一组完成一种方案；
- b. 图解三个位置的力多边形，并求出必要的的数据—填入指导书P23，动力分析结果汇总表；
- c. 集中同组数据作出平衡力矩 M_b — φ 曲线图。
(φ 为齿轮4的转角, $\varphi = \varphi_2 z_5 / z_4$)

4. 齿轮机构设计—指导书P25

要求：确定变位系数，计算指导书P25所列几何尺寸，汇总于指导书P25表格中。

5. 整理计算说明书—指导书P26。