

Contents

目录

01 工程概况

02 结构建模

03 结构计算

01 工程概况



工程概况

(1) 工程名称：滕州市荆河湾市民活动中心。

(2) 结构形式：现浇钢筋混凝土框架结构。

(3) 总建筑面积：约7000 m²

(4) 建筑等级：II级

(5) 功能要求：满足商铺、库房、卫生间、棋牌室等多种房间要求

(6) 工程概况：建筑层数主体为5层、局部为4层，层高有4.5米，室内外高差450mm，建筑高度22.5m。

(7) 基本风压：0.40kN/ m²

防震设防烈度及相关参数

抗震设防烈度：7度

设计基本地震加速度：0.10g

场地类别：2类

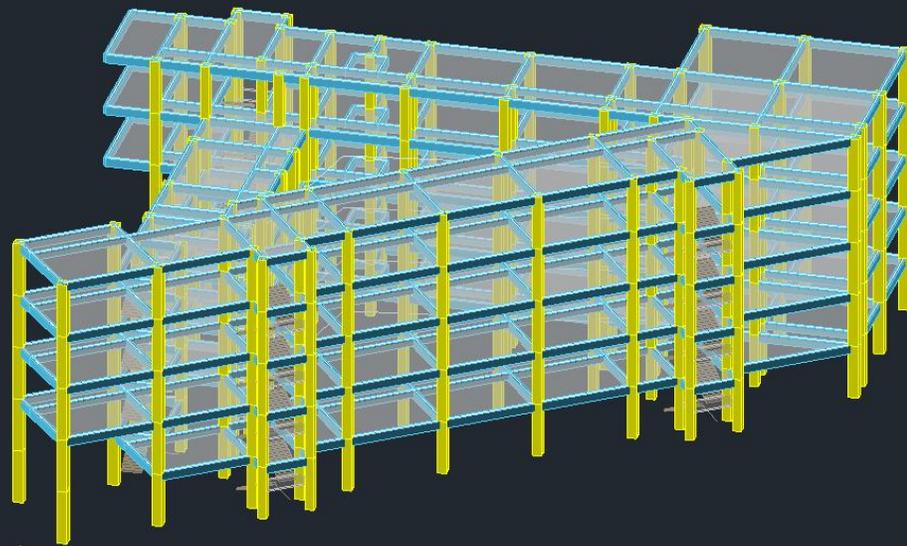
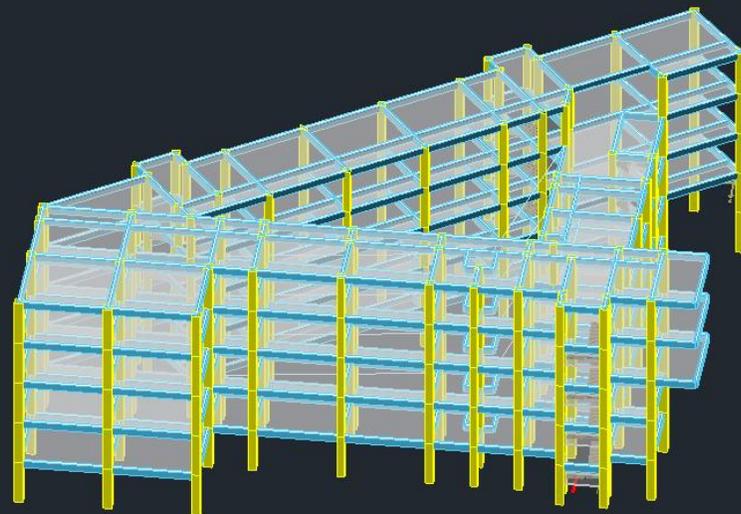
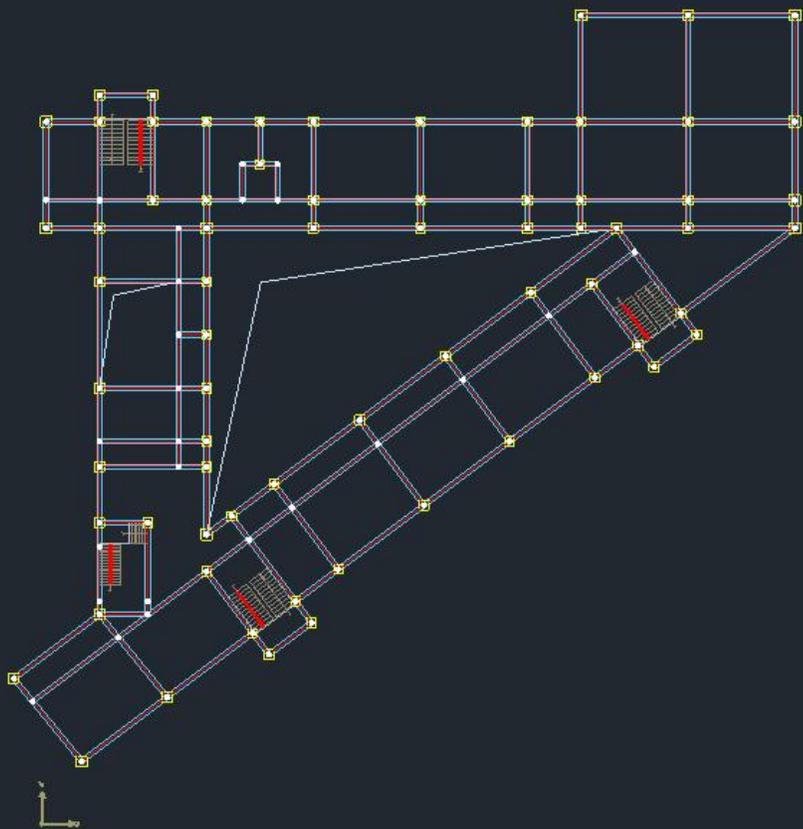
设计地震分组：第2组

特征周期：0.4s。

02 结构建模

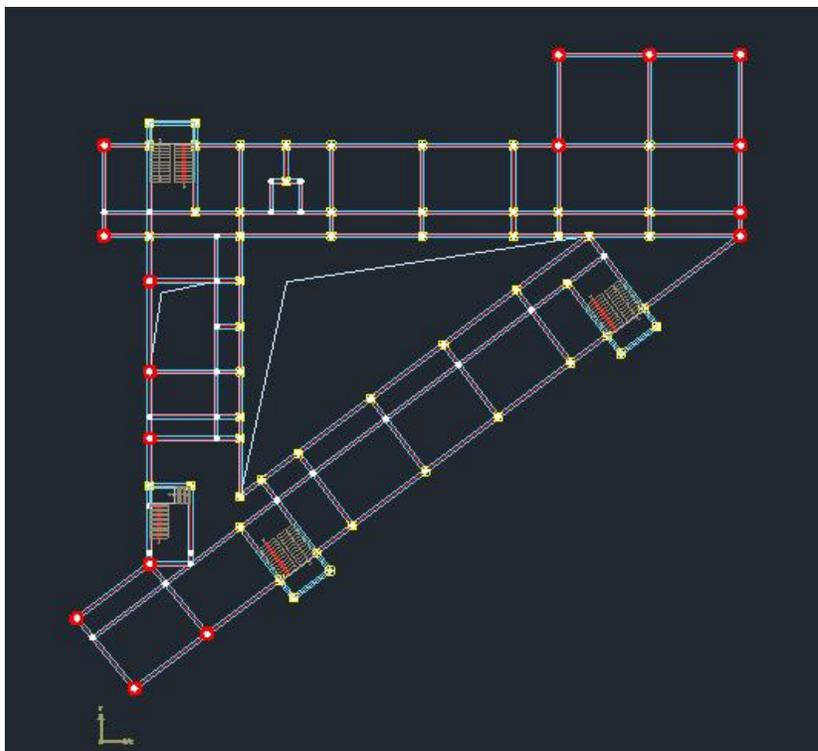


pkpm建模

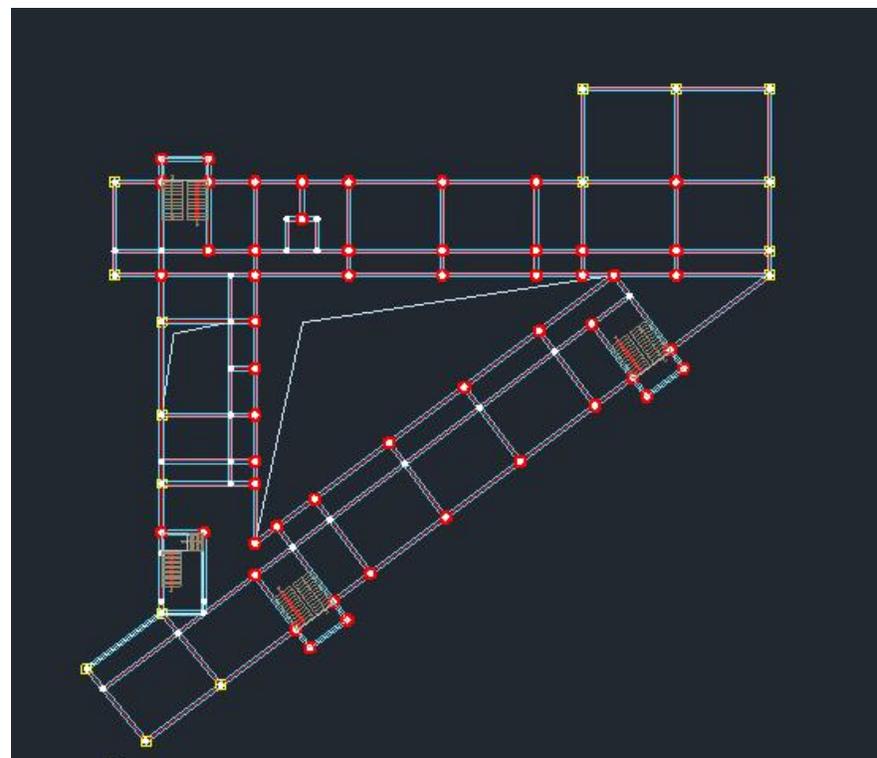


建模参数

- 柱子尺寸：主体部分柱子尺寸为700mm×700mm、角柱及其他薄弱位置柱子尺寸为800mm×800mm



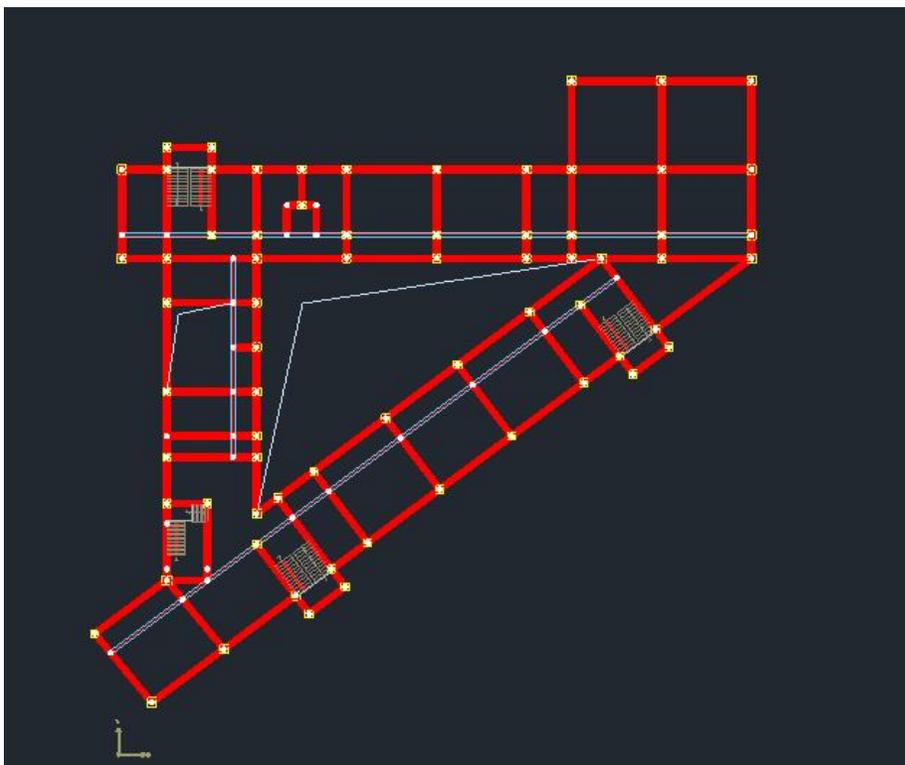
红色点处为700×700mm柱



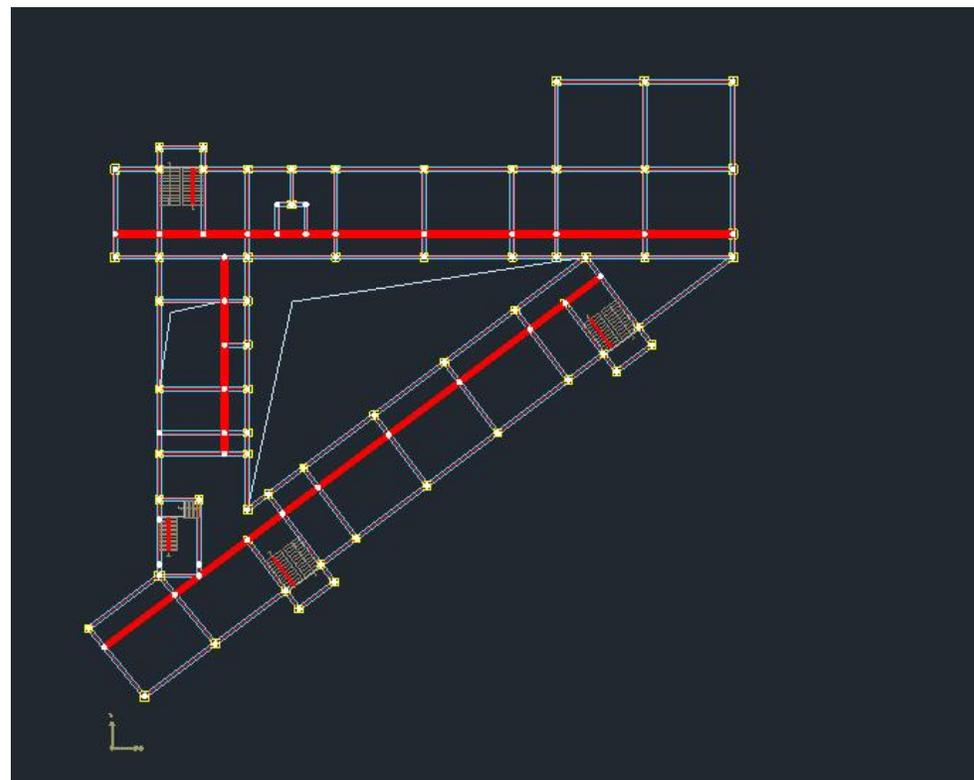
红色点处为800×800mm柱

建模参数

- 梁尺寸：主梁为 $350\text{mm} \times 700\text{mm}$
次梁为 $300\text{mm} \times 600\text{mm}$



红色线处为 $700 \times 350\text{mm}$ 主梁



红色线处为 $600 \times 300\text{mm}$ 次梁

建模参数

• 板厚:

根据工程经验, 板厚 h 应满足:

$$h \geq l/30 = 2100/30 = 70\text{mm}$$

故取 $h=100\text{mm}$ 。

项次	板的种类		h/L	常用跨度(m)	适用范围	备注
1	单向板	简支	1/30	≤ 4	民用建筑 楼板	当 $L > 4\text{m}$ 时应适当加厚
2		连续	1/40			
3	双向板	简支	1/40	≤ 8	民用建筑 楼板	当 $L > 4\text{m}$ 时应适当加厚
4		连续	1/50			



板与梁承受的恒载和活载

- 板承受荷载（以第三层为例）：

修改恒载

输入恒载值(kN/m²)

同时输入活载值(kN/m²)

仅显示修改过的恒载值

板填充

按本层默认值设置

本标准层恒载列表:

编号	板数量	恒载(kN/m ²)
1	21	3.6
2	22	3.8
3	2	4.7
4	4	5

提示:
1. 双击修改列表中的恒载值可同时修改本层布置该恒载楼板的恒载(非全楼)
2. 单击列表恒载值可进行布置
3. 与本层默认荷载值相同为白色, 不同为黄色

光标选择 窗口选择 围区选择

恒载

修改活载

输入活载值(kN/m²)

同时输入恒载值(kN/m²)

仅显示修改过的活载值

板填充

按本层默认值设置

本标准层活载列表:

编号	板数量	活载(kN/m ²)
1	10	2
2	22	2.5
3	15	3.5
4	2	5

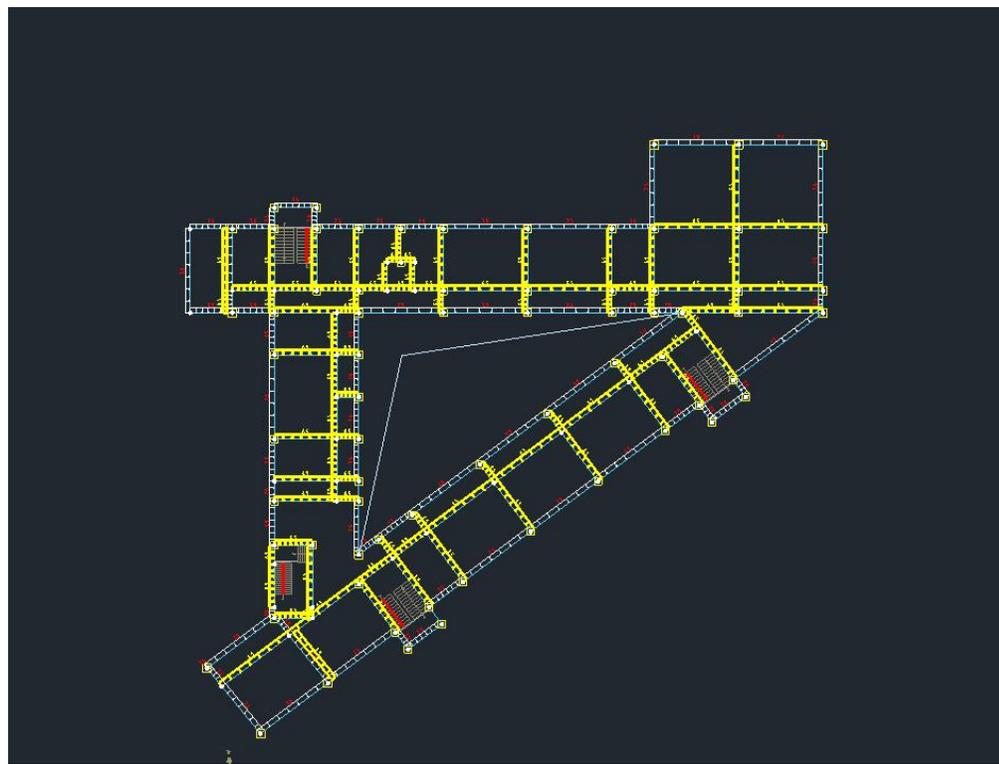
提示:
1. 双击修改列表中的活载值可同时修改本层布置该活载楼板的活载(非全楼)
2. 单击列表活载值可进行布置
3. 与本层默认荷载值相同为白色, 不同为黄色

光标选择 窗口选择 围区选择

活载

板与梁承受的恒载和活载

梁承受荷载（以第三层为例）



黄线为内墙恒载（6.5kN/m）



黄线外墙恒载（7.5kN/m）

PKPM 建模指标汇总表

计算结果		计算值		规范(规程)限值	判别	备注
结构总质量(t)		10728.34				
质量比		1.21		< 1.5	满足	
楼层剪力/层间位移刚度比	与相邻上一层侧向刚度的 0.7 倍或相邻上三层平均值的 0.8 的比值	X	1.00	≥ 1.00	满足	6层 1塔
		Y	1.00		满足	6层 1塔
结构自振周期(s)		T1	0.5530(X)	T9/T1 ≤ 0.90	满足	
		T3	0.4964(Y)			
		T9	0.0866(T)			
有效质量系数		X	96.85%	> 90%	满足	
		Y	95.86%		满足	
地震底部剪重比	调整前	X	3.45%	≥ 1.60%	满足	1层 1塔
		Y	3.27%	≥ 1.60%	满足	1层 1塔
水平力作用下的楼层层间最大位移与层高之比 ($\Delta u/h$)	地震	X	1/2754	< 1/550	满足	3层 1塔
		Y	1/2809	< 1/550	满足	3层 1塔
	风荷载	X	1/9840	< 1/550	满足	3层 1塔
		Y	1/14684	< 1/550	满足	3层 1塔
地震力作用下(偶然偏心)塔楼扭转参数	最大位移/平均位移	X	1.21	< 1.50	满足	1层 1塔
		Y	1.38		满足	1层 1塔
	最大层间位移/层间平均位移	X	1.22	< 1.50	满足	6层 1塔
		Y	1.38		满足	1层 1塔
结构刚重比		X	95.45	> 10	满足	不考虑重力二阶效应
		Y	103.94		满足	

03 结构计算



结构方案及框架侧移刚度计算

- 结构方案：采用现浇钢筋混凝土框架结构，纵横向框架承重
- 梁柱的线刚度：

(1) 梁的线刚度按下式计算：

$$I_b = E_c I_0 / l$$

对中框架梁近似取 $I = 2I_b$ ，对边框架梁近似取 $I = 1.5I_b$

(2) 柱的线刚度按下式计算：

$$I_z = E_c I_c / h$$

- 柱的侧移刚度 D 值按下式计算：

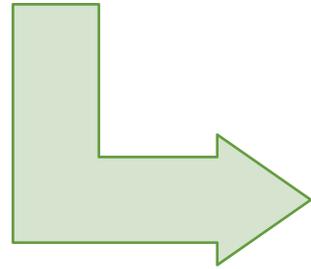
$$D = \alpha_c \frac{12i_c}{h^2}$$

一般层： $\alpha_c = \frac{\bar{K}}{2 + \bar{K}}$

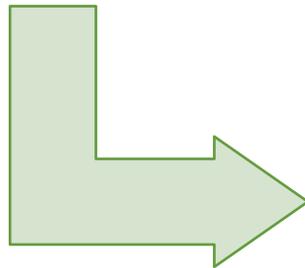
底层： $\alpha_c = \frac{0.5 + \bar{K}}{2 + \bar{K}}$

横向水平地震作用下框架内力和侧移计算

顶点位移法求结构基本自振周期



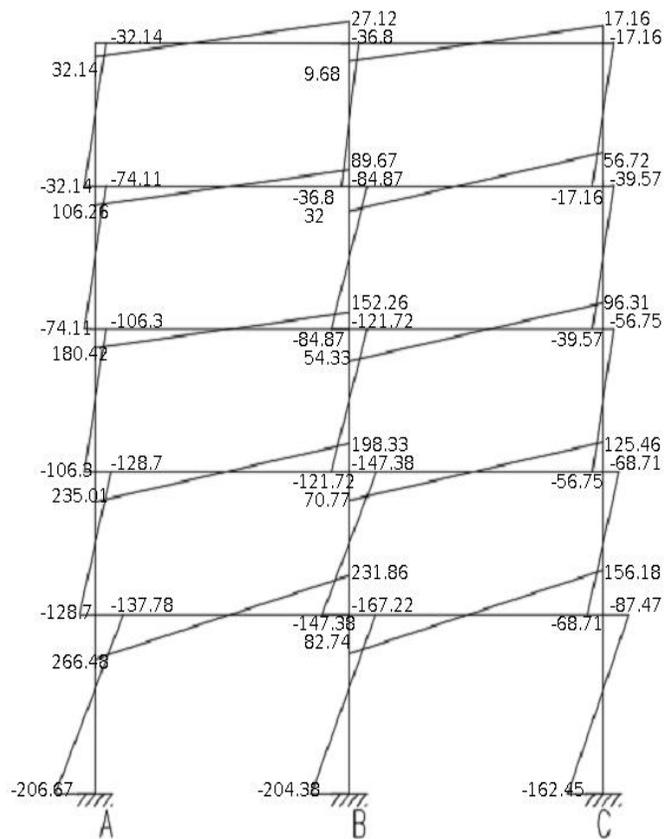
底部剪力法求水平地震作用及楼层地震剪力计算



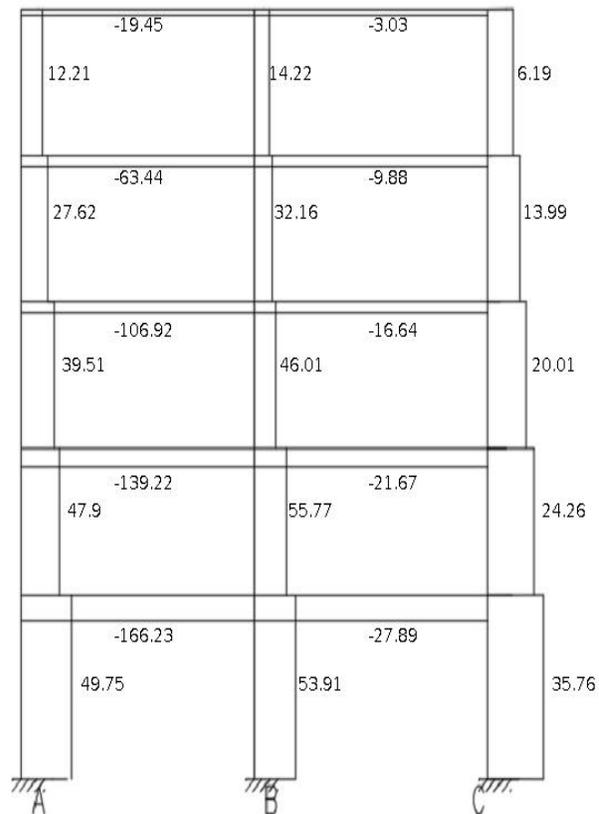
D值法求水平地震作用下框架内力

横向水平地震作用下框架内力和侧移计算

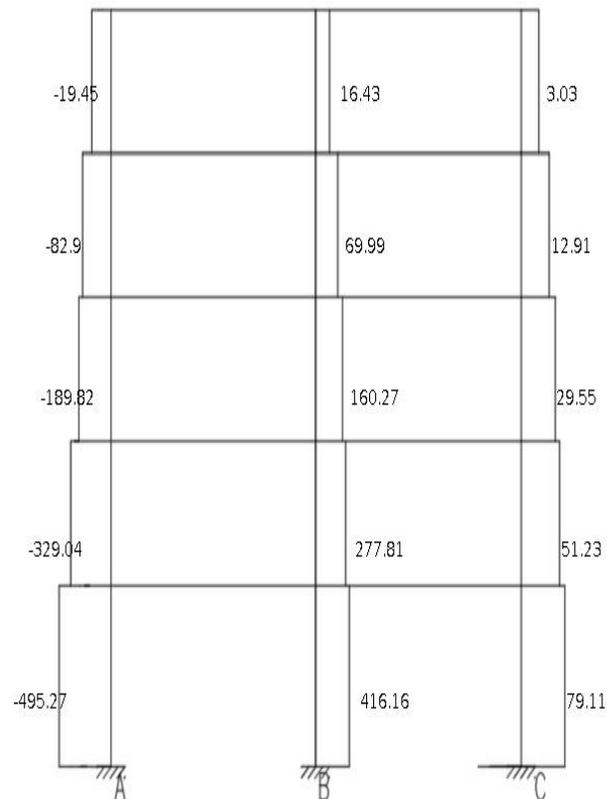
• D值法求水平地震作用下框架内力



框架柱、梁弯矩图



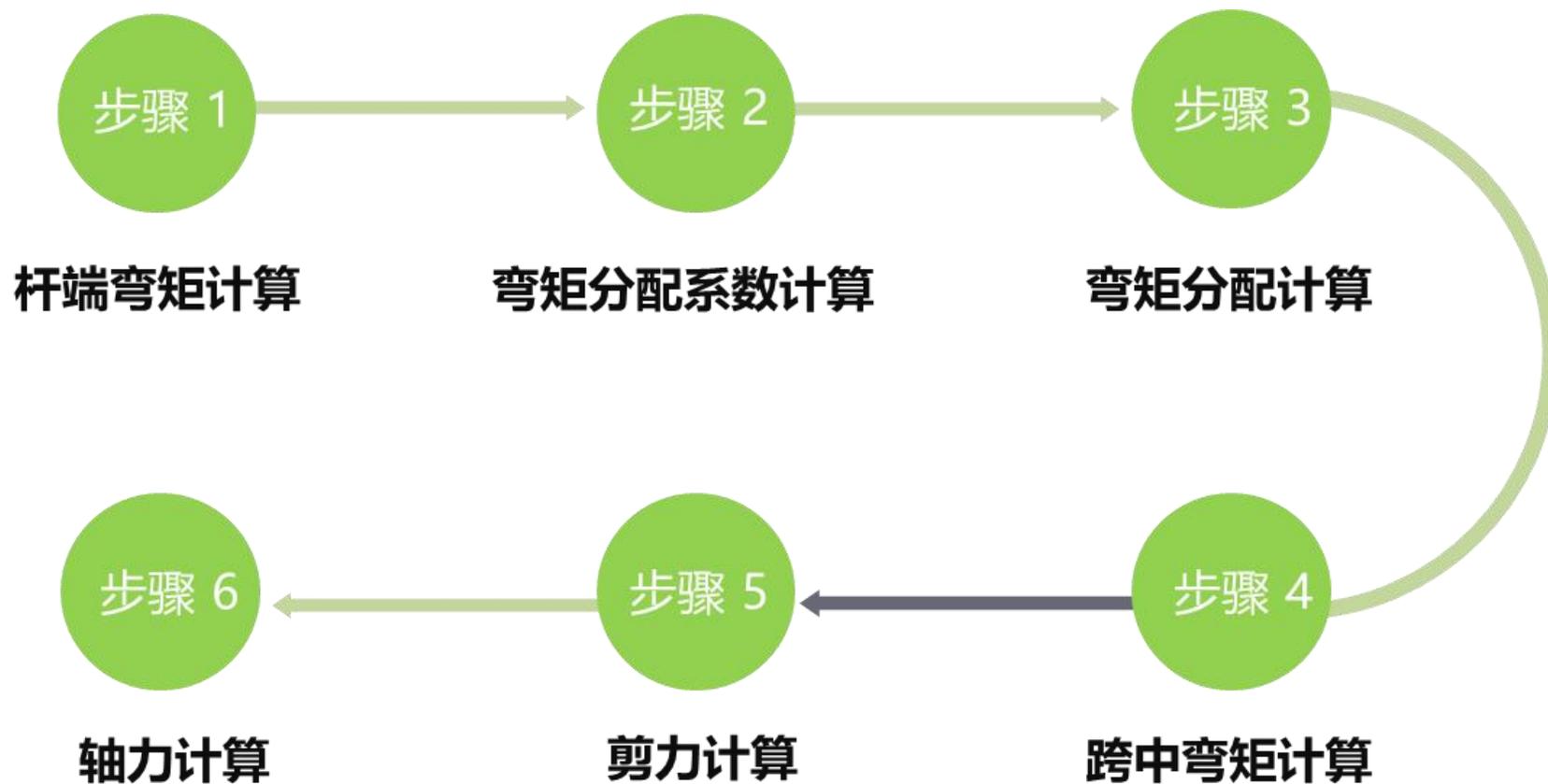
框架梁、柱剪力图



框架梁、柱轴力图

竖向荷载作用下框架结构的内力计算

竖向荷载计算



横向水平风荷载作用下框架内力和侧移计算

• 风荷载标准值计算

计算主要承重结构时，垂直于建筑物表面上的风荷载标准值按下式计算：

$$\omega_k = \beta_z \mu_s \mu_z \omega_0$$

各层楼面处集中风荷载标准值计算，按下式计算：

$$F_i = \beta_z \mu_s \mu_z \omega_0 B H$$

• 水平风载作用下框架内力计算（D值法）

计算步骤：

$$V_{ij} = \frac{D_{ij}}{\sum_{j=1}^s D_{ij}} V_i$$
$$M^u = -V_{ij} \times (1-y)h$$
$$M^b = -V_{ij} \times yh$$
$$M_b^l = \frac{i_b^l}{i_b^l + i_b^r} (M_{i+1,j}^b + M_{ij}^u)$$
$$M_b^r = \frac{i_b^r}{i_b^l + i_b^r} (M_{i+1,j}^b + M_{ij}^u)$$
$$V_b = -\frac{M_b^l + M_b^r}{l}$$
$$M_{跨中} = \frac{M_b^l + M_b^r}{2}$$



内力组合

梁的内力组合

(1) 一般荷载组合

- ① 1.3 恒荷载+1.5×活荷载
- ② 1.3 恒荷载+1.5×(活荷载+0.6 左风)
- ③ 1.3 恒荷载+1.5×(活荷载-0.6 右风)
- ④ 1.3 恒荷载+1.5×(0.7 活荷载+左风)
- ⑤ 1.3 恒荷载+1.5×(0.7 活荷载-右风)

(2) 考虑地震作用效应组合

- ⑥ 1.2 重力荷载+1.3 左震
- ⑦ 1.2 重力荷载-1.3 右震

弯曲破坏属于延性破坏形式；而剪切破坏属于脆性破坏形式，破坏突然，对结构整体安全性影响也较大，故在设计时对框架梁提出了梁端的斜截面受剪承载力应高于正截面受弯承载力的要求，即“强剪弱弯”的设计概念。其梁端截面组合的剪力设计值应按下列式调整：

$$V = \frac{\eta_{vb}(M_{b左} + M_{b右})}{l_n} + V_{Gb}$$

内力组合

柱的内力组合

梁破坏属于构件破坏，是局部性的，柱子破坏将危及整个结构的安全，可能会整体倒塌，后果严重。要保证柱子更“相对”安全，故要“强柱弱梁”，柱端组合的弯矩设计值应符合下列要求：

$$\sum M_c = \eta_c \sum M_b$$

剪力设计值按下式调整：

$$V = \eta_{vc} (M_{c上} + M_{c下}) / H_n$$

截面配筋计算

```
graph TD; A[截面配筋计算] --> B[梁截面配筋计算]; A --> C[柱截面配筋计算]; B --> D[正截面配筋计算]; B --> E[斜截面配筋计算]; C --> F[正截面配筋计算]; C --> G[斜截面配筋计算];
```

梁截面配筋计算

正截面配筋计算

斜截面配筋计算

柱截面配筋计算

正截面配筋计算

斜截面配筋计算

其余框架构件设计

楼梯计算

梯段板

平台板

平台梁

基础计算

基础尺寸
确定

地基承载
力计算

受冲切承
载力计算

基础底面
配筋计算

板计算

荷载计算

配筋计算