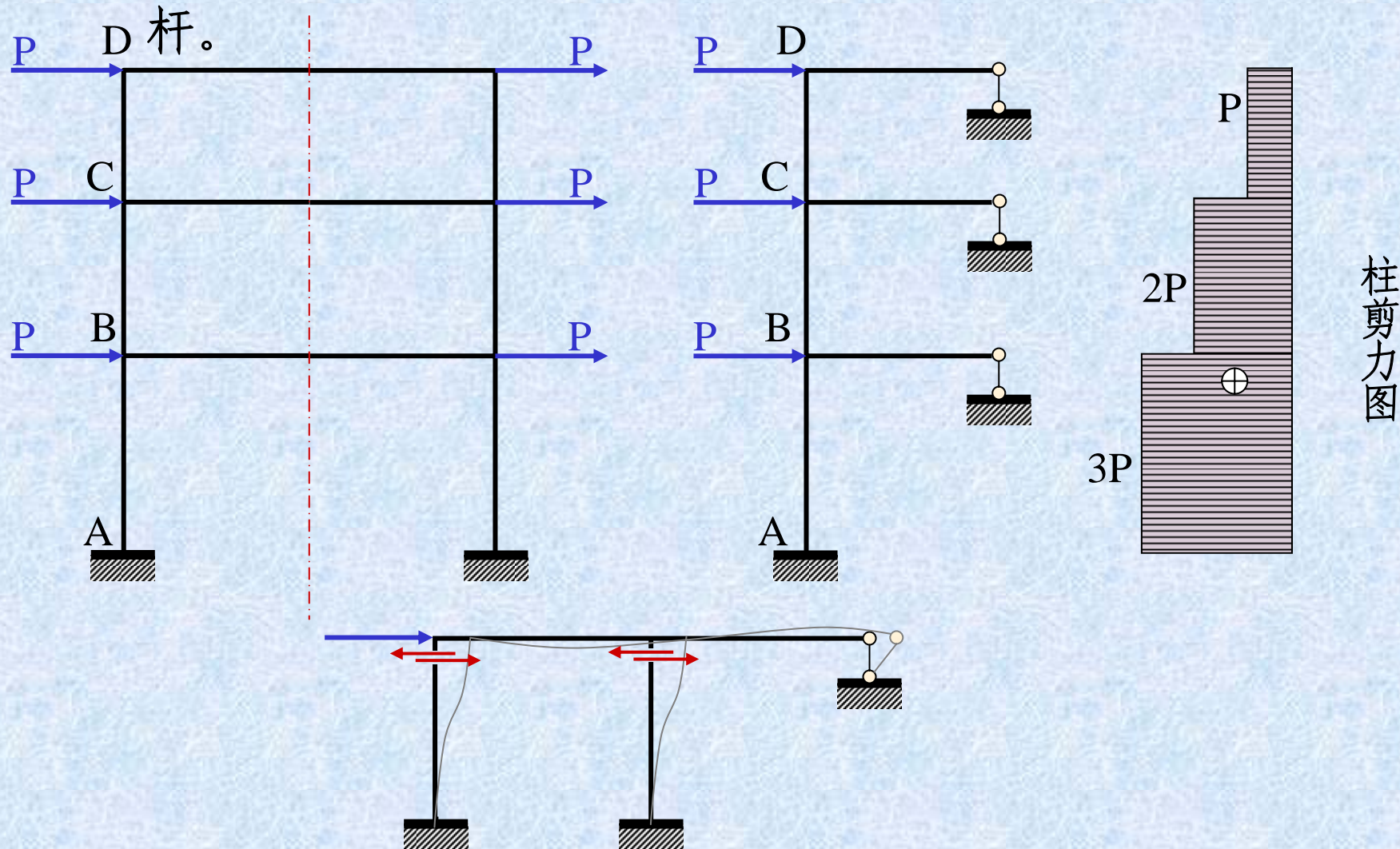


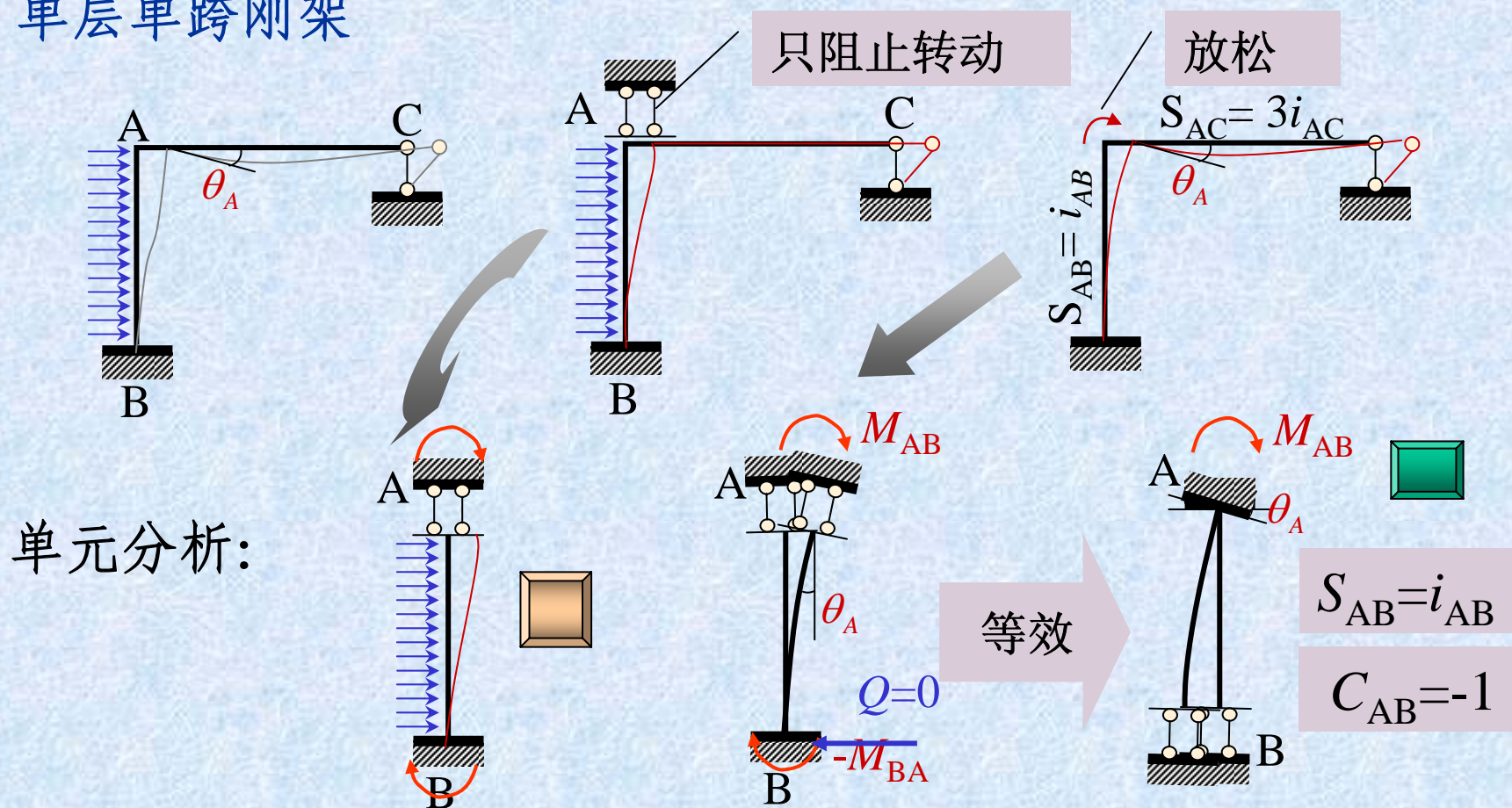
§ 12-5 无剪力分配法

一、应用条件：结构中有侧移的杆件其剪力是静定的。

即：刚架中除了无侧移杆外，其余杆件全是剪力静定杆。



二、单层单跨刚架



上面两个过程主要讨论剪力静定杆件的变形和受力特点。

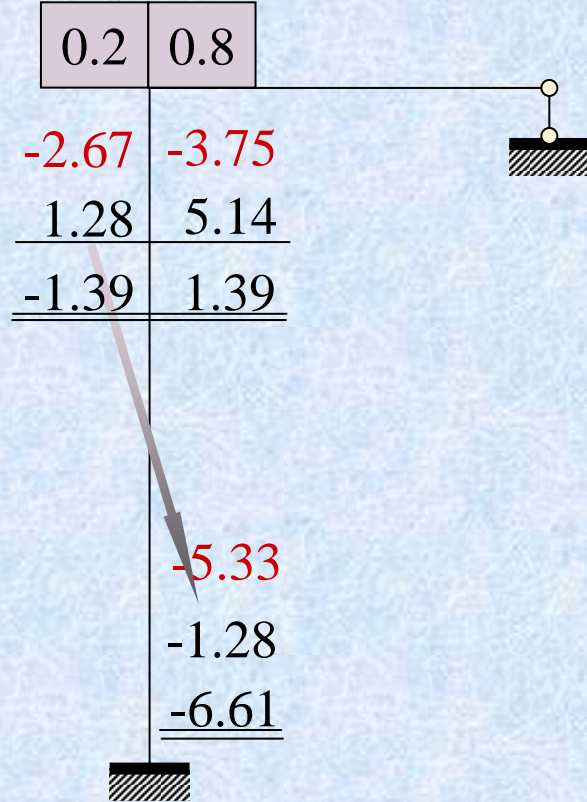
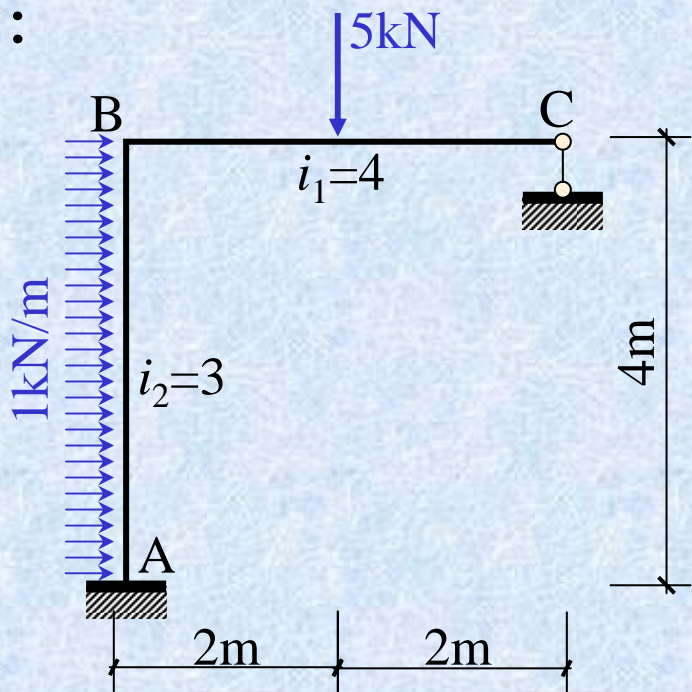
(1) 求剪力静定杆的固端弯矩时，先由平衡条件求出杆端剪力；将杆端剪力看作杆端荷载，按该端滑动，远端固定杆件计算固端弯矩。

(2) 剪力静定杆件的转动刚度 $S=i$ ；传递系数 $C=-1$ 。

(3) AC杆的计算与以前一样。



例:



(1) m

$$m_{BC} = -\frac{3}{16} 5 \times 4 = -3.755$$

$$m_{BA} = -\frac{ql^2}{6} = -\frac{1 \times 4^2}{6} = -2.67$$

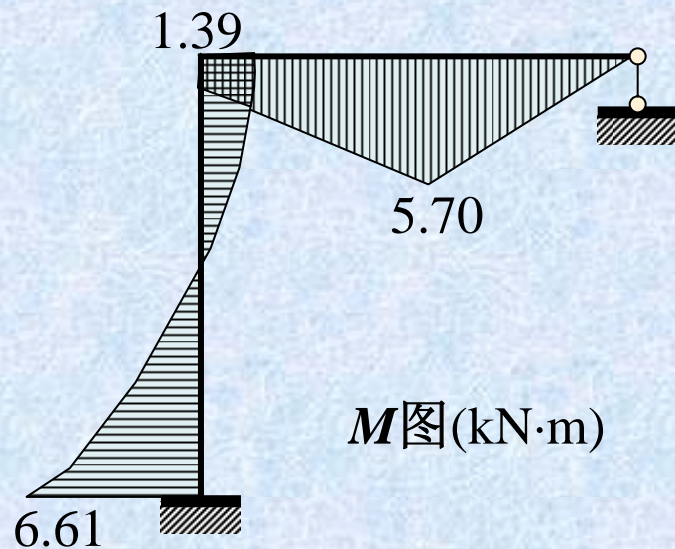
$$m_{AB} = -\frac{ql^2}{3} = -5.33$$

(2) S 、 μ 、 C

$$\begin{cases} S_{BA} = i_2 = 3 \\ S_{BC} = 3i_1 = 12 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \mu_{BA} = \frac{3}{3+12} = 0.2 \\ \mu_{BC} = 0.8 \end{cases}$$

$$C_{BA} = -1$$

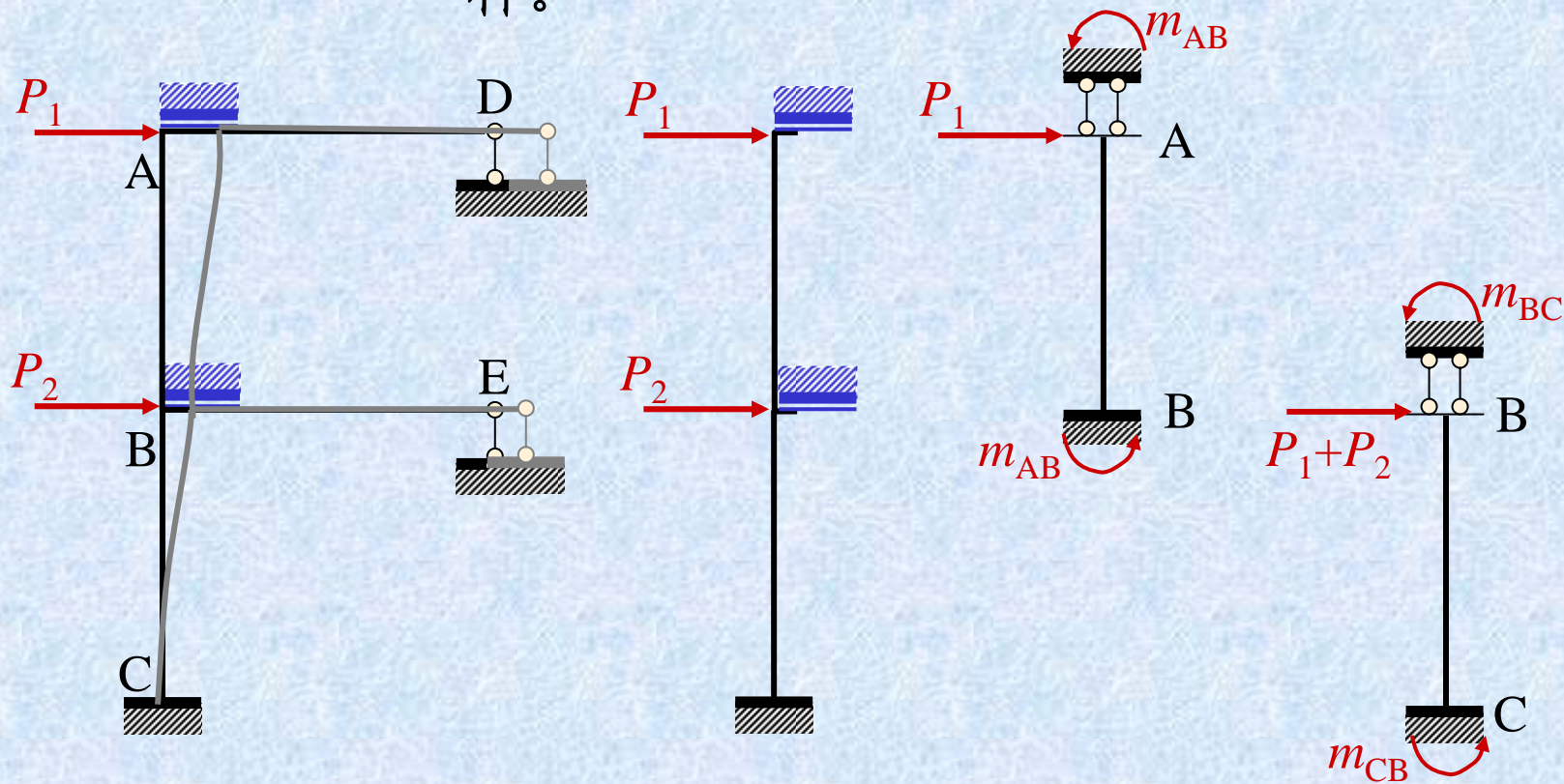


M图(kN·m)



三、多跨单层刚架

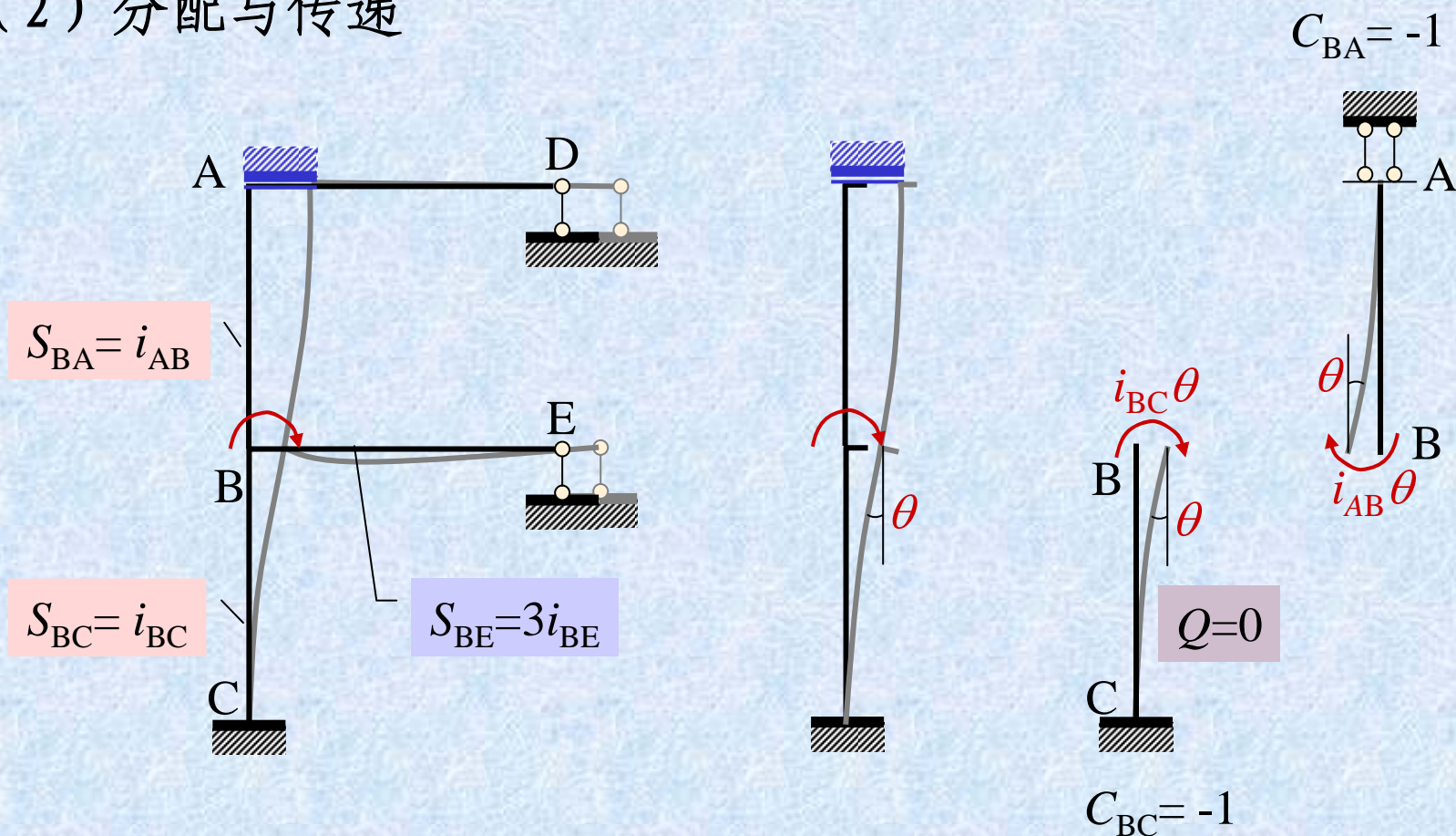
(1) 求固端弯矩 **AB、BC杆是剪力静定杆。**



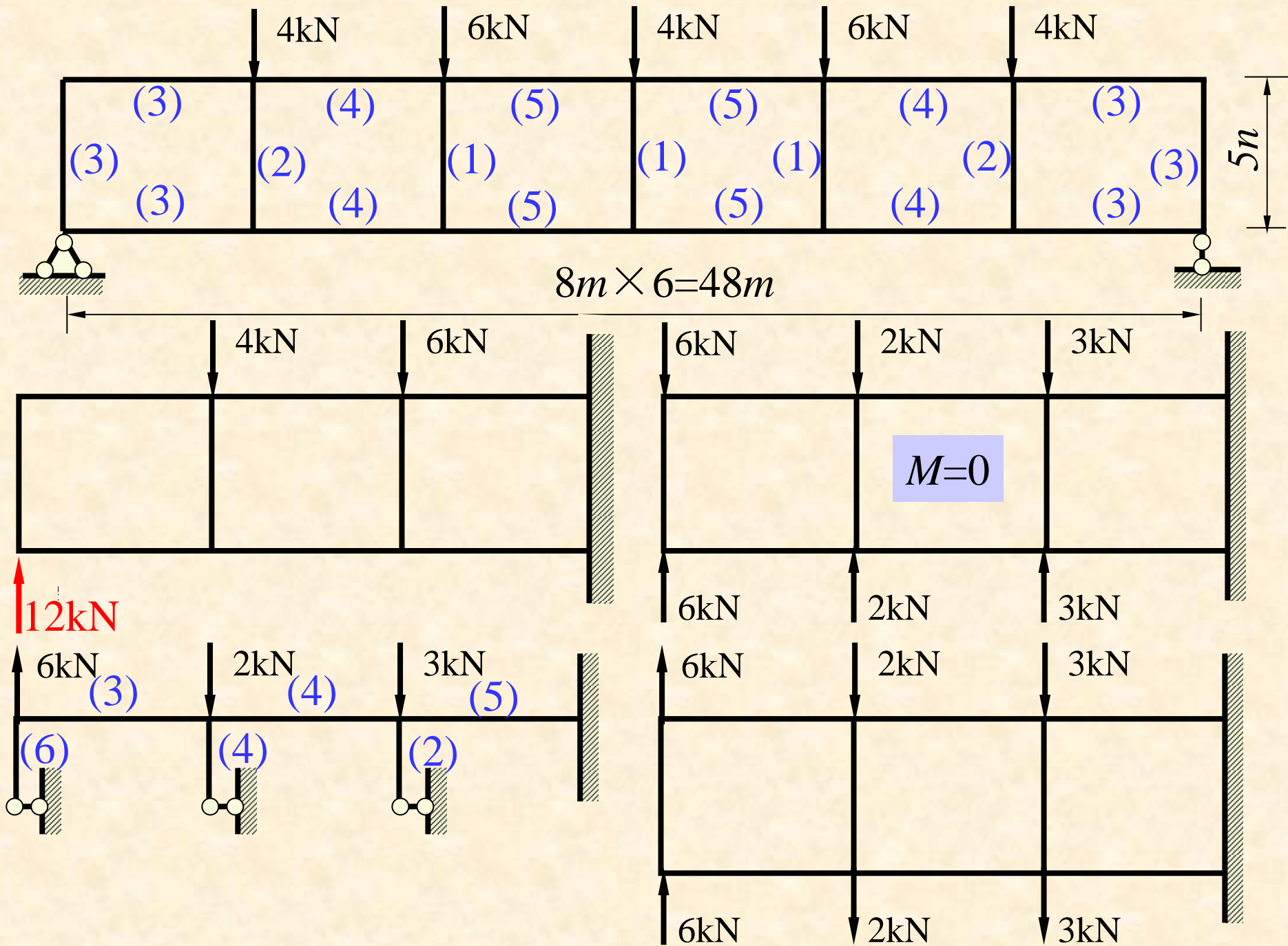
- 1) 由静力条件求出杆端剪力;
- 2) 将杆端剪力作为荷载求固端弯矩

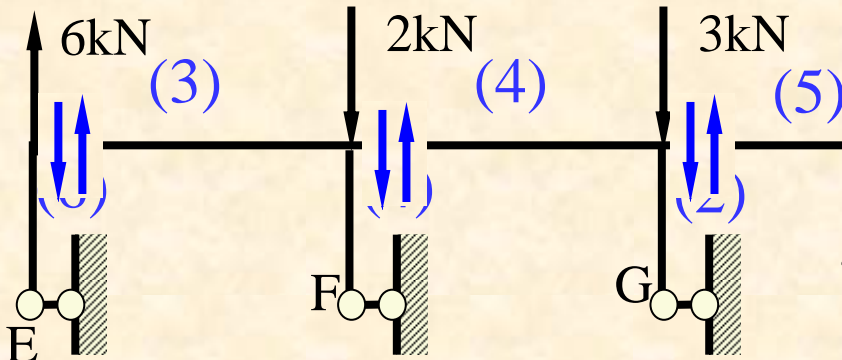


(2) 分配与传递



在结点力矩作用下，剪力静定的杆件其剪力均为零，也就是说在放松结点时，弯矩的分配与传递均在零剪力条件下进行，这就是无剪力分配法名称的来源。





1、求 μ : $\mu_{AE} = \frac{18}{18+3} = \frac{6}{7}$ $\mu_{AB} = \frac{1}{7}$

$\mu_{BF} = \frac{12}{12+4+3} = \frac{12}{19}$ $\mu_{BA} = \frac{3}{19}$ $\mu_{BC} = \frac{4}{19}$

$\mu_{CG} = \frac{6}{6+4+5} = \frac{6}{15}$ $\mu_{CB} = \frac{4}{15}$ $\mu_{CD} = \frac{5}{15}$

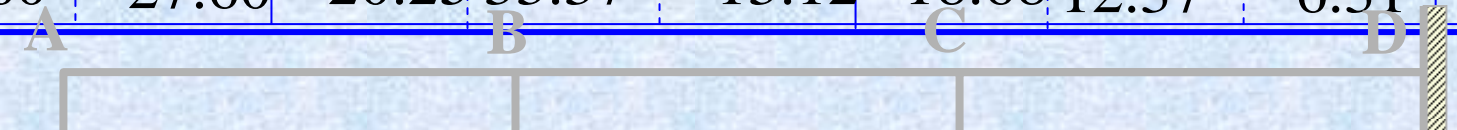
2、求 m :

$m_{AB} = m_{BA} = -\frac{1}{2} \times 6 \times 8 = -24$ $m_{CB} = m_{BC} = -\frac{1}{2} \times 4 \times 8 = -16$

$m_{CD} = m_{DC} = -\frac{1}{2} \times 1 \times 8 = -4$

结点	A		B			C			D
杆端	AE	AB	BA	BF	BC	CB	CG	CD	DC
μ	6/7	1/7	3/19	12/19	4/19	4/15	6/15	5/15	
m		-24	-24		-16	-16		-4	-4
		-6.32	<u>6.32</u>	<u>25.26</u>	<u>8.42</u>	-8.42			
	<u>25.99</u>	<u>4.33</u>	-4.33		-7.58	<u>7.58</u>	<u>11.37</u>	<u>9.47</u>	-9.47

结点	A		B			C			D
杆端	AE	AB	BA	BF	BC	CB	CG	CD	DC
μ	6/7	1/7	3/19	12/19	4/19	4/15	6/15	5/15	
m		-24	-24		-16	-16		-4	-4
		-6.32	<u>6.32</u>	<u>25.26</u>	<u>8.42</u>	-8.42			
	<u>25.99</u>	<u>4.33</u>	-4.33		-7.58	<u>7.58</u>	<u>11.37</u>	<u>9.47</u>	-9.47
		-1.88	<u>1.88</u>	<u>7.52</u>	<u>2.51</u>	-2.51			
	<u>1.61</u>	<u>0.27</u>	-0.27		-0.67	<u>0.67</u>	<u>1.00</u>	<u>0.84</u>	-0.84
			<u>0.15</u>	<u>0.59</u>	<u>0.20</u>				
M	27.60	-27.60	-20.25	33.37	-13.12	-18.68	12.37	6.31	-14.31



请自己完成弯矩图的绘制

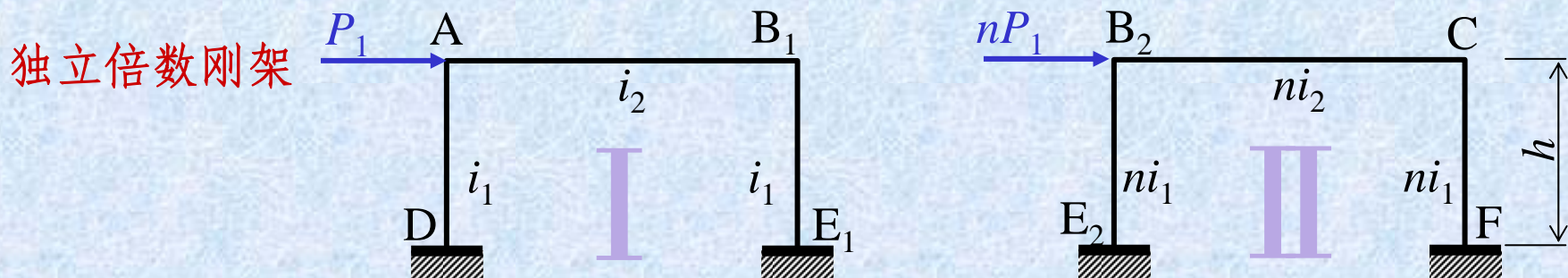


§ 12-6 无剪力分配法的应用——符合倍数关系的多跨刚架

在一定条件下多跨刚架可以分解成几个单跨对称刚架，多跨刚架的变形（内力）状态可以分解成几个单跨对称刚架的变形（内力）状态。

先讨论刚架在什么条件下才可能合并成一个多跨刚架。

一、倍数定理



刚架 I 和刚架 II 线刚度成 $1:n$

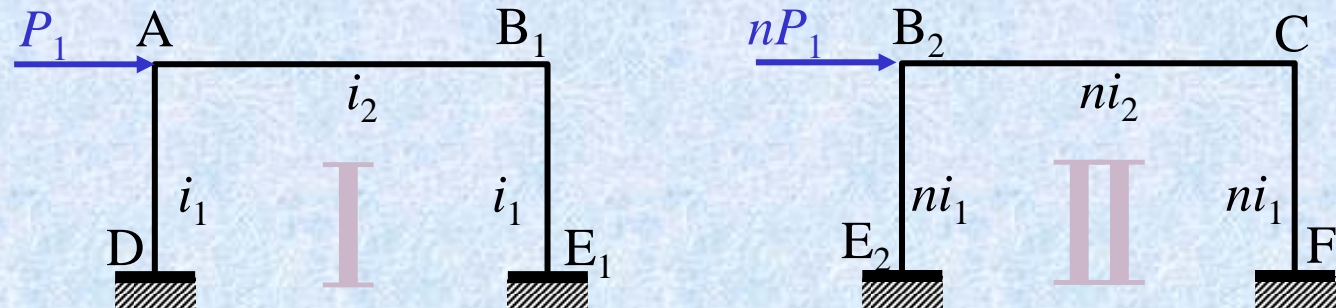
刚架 I 和刚架 II 荷载成 $1:n$

$$\text{位移} \begin{cases} \theta_A = \theta_{B_1} = \theta_{B_2} = \theta_C \\ \Delta_A = \Delta_{B_1} = \Delta_{B_2} = \Delta_C \end{cases}$$

内力成 $1:n$ 的关系

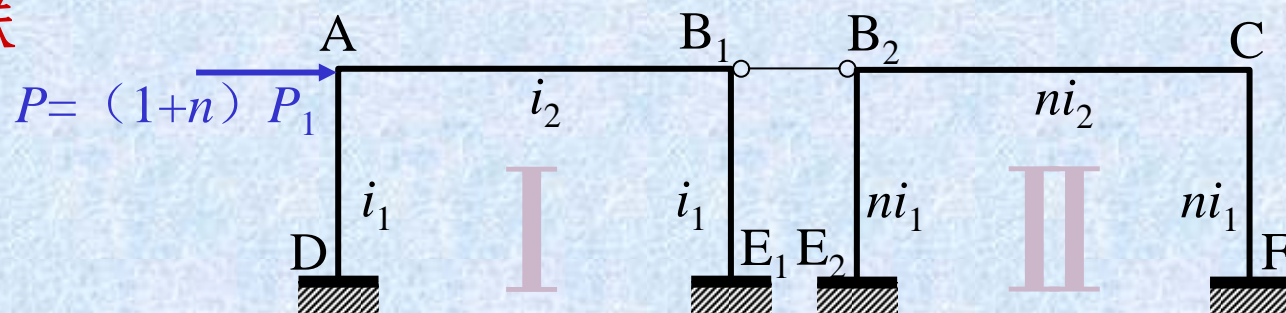
结论表明：两个刚架的线刚度与荷载均成比例时，
内力也成比例而变形相等。

独立倍数刚架



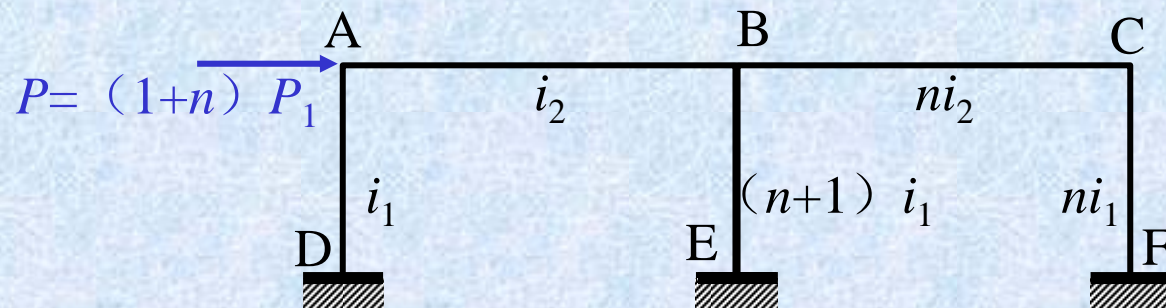
内力成比例而变形（位移）相等

刚架的串联



刚架串联且荷载叠加后，两个刚架的内力和位移（变形）与原分开时相同（刚度成比例时荷载也按比例分配）。

多跨刚架

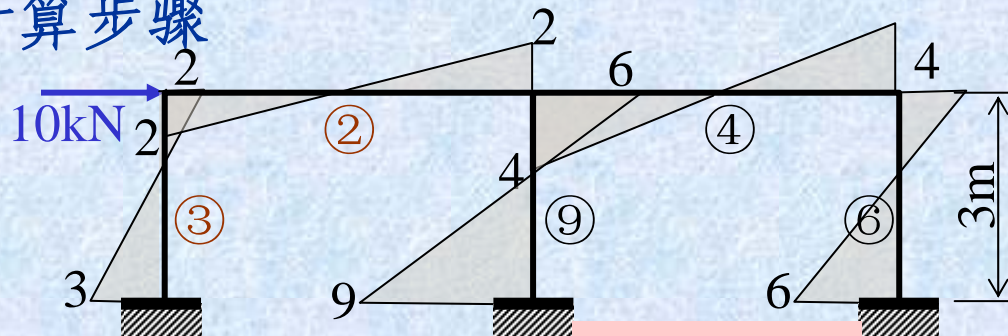


在刚架串联中两个中间柱子的变形相同，故可合二为一，其线刚度为两个相邻柱线刚度之合，内力等于两个柱之和。

合成条件为：各单跨对称刚架的线刚度及结点水平荷载应符合倍数关系。

二、计算步骤

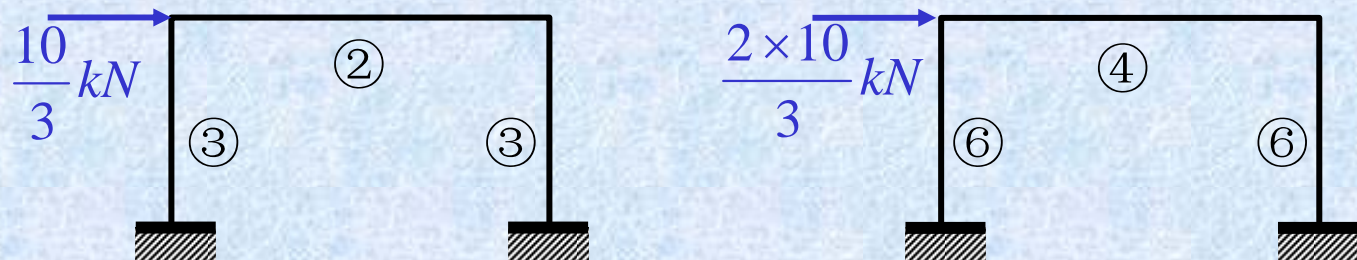
例:



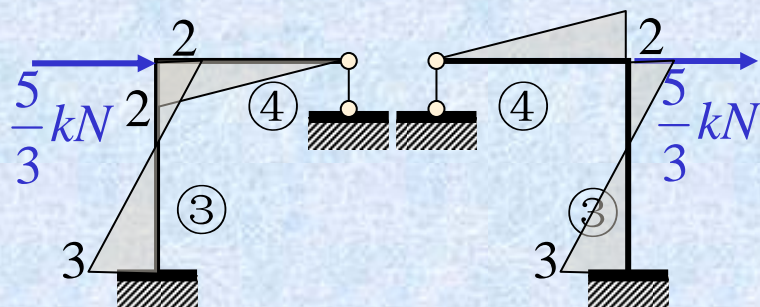
$M(\text{kN}\cdot\text{m})$

-2.5	
-0.5	
-3.0	

(1) 分解

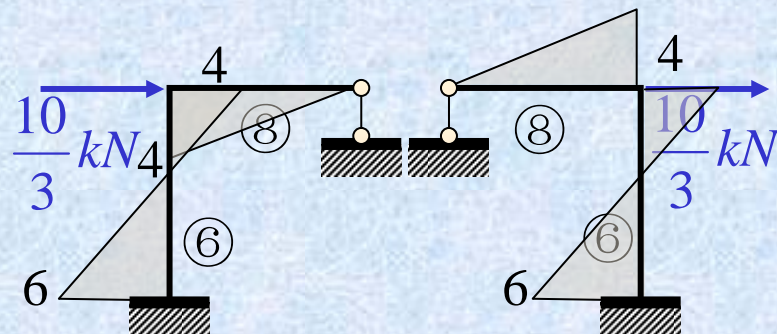


(2) 基本单元计算



$$\mu_{BA} = \frac{3}{3 + 3 \times 4} = 0.2$$

$$\mu_{BC} = 0.8$$



$$m_{BA} = -\frac{1}{2} \times \frac{5}{3} \times 3 = -2.5 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

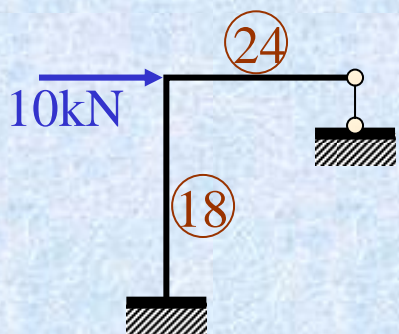
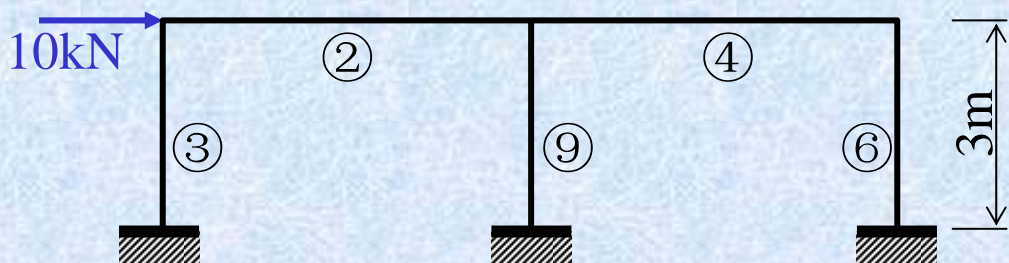
$$m_{AB} = -2.5 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

(3) 单元弯矩图

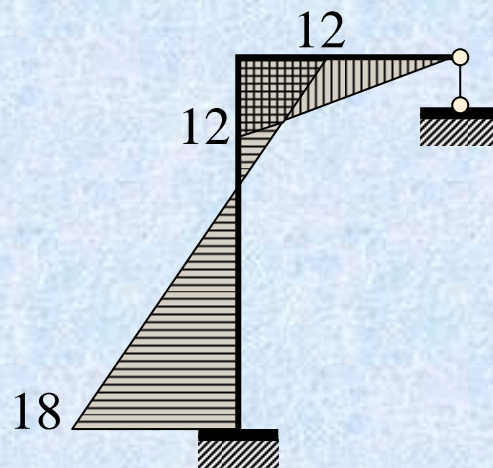
(4) 原刚架弯矩图



方法2. 合成计算



0.2	0.8
-15	
3	12
-12	12
<hr/>	
-15	
-3	
-18	



M(kN·m)



符合倍数关系的
多层多跨刚架在
水平结点荷载作用
下的特性：

(1) 同层各结点转角相等：

$$\theta_A = \theta_B = \theta_C$$

(2) 由(1)，各横梁两端转
角相等，反弯点在各
跨中点，跨中截面无
挠度。

(3) 由(2)，对原刚架的
计算可用半刚架或合
成半刚架代替。

