

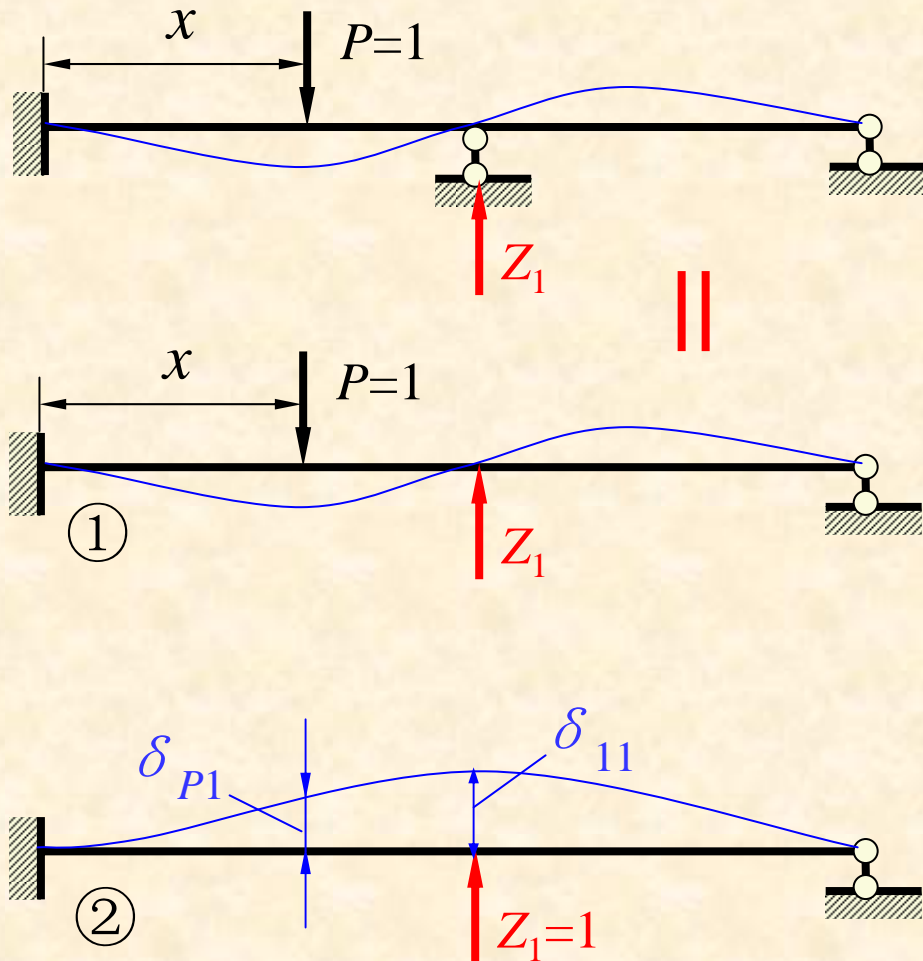
§ 12-8 超静定力的影响线 (机动法)

$$W_{12} = Z_1 \delta_{11} + P \delta_{P1} = W_{21} = 0$$

$$Z_1(x) = - \delta_{P1}(x) / \delta_{11}$$

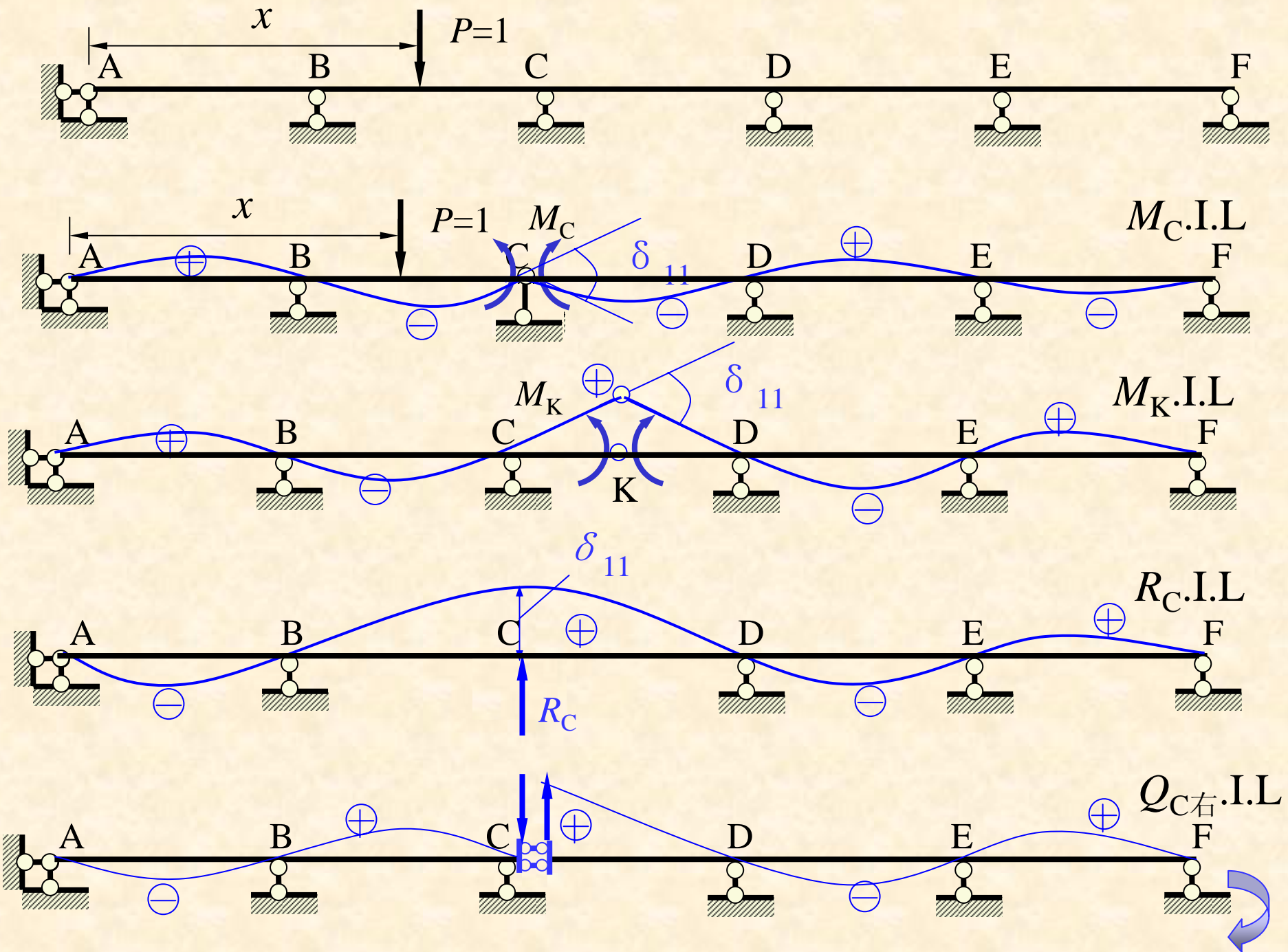
δ_{P1} 向上为正。

- 1、撤去与所求约束力 Z_1 相应的约束。
- 2、使体系沿 Z_1 的正方向发生位移，作出荷载作用点的挠度图 δ_{P1} 图，即为影响线的形状。横坐标以上图形为正，横坐标以下图形为负。
- 3、将 δ_{P1} 图除以常数 δ_{11} ，便确



❶ 静定力的影响线对应于几何可变体系的虚位移图，因而是折线；

❷ 超静定力的影响线对应于几何不变体系的虚位移图，因而是曲线。

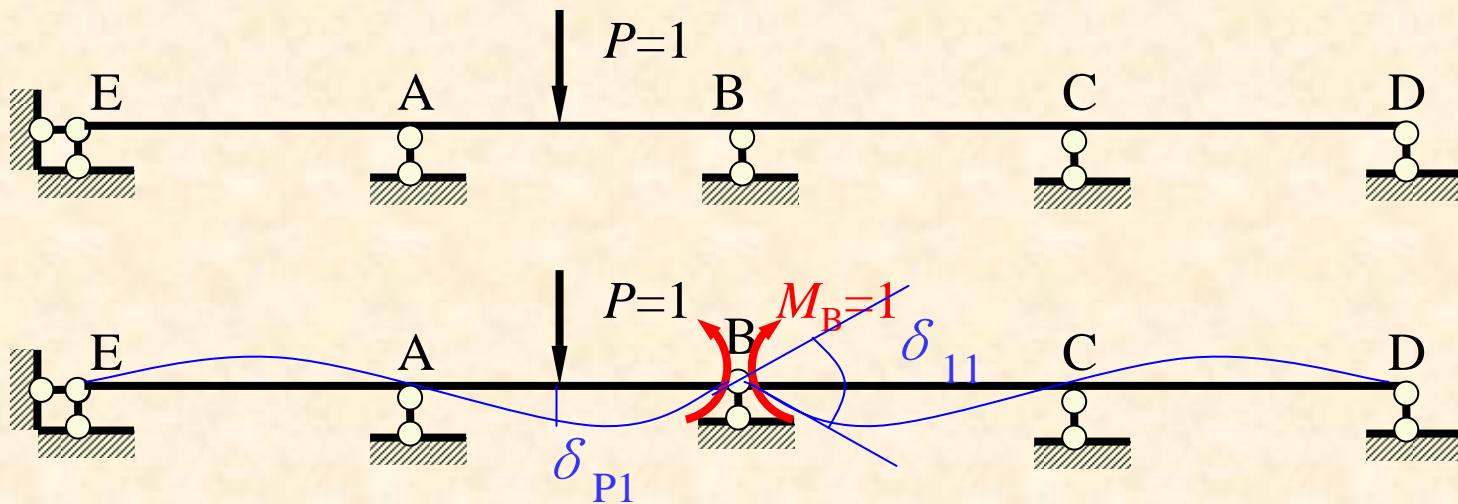


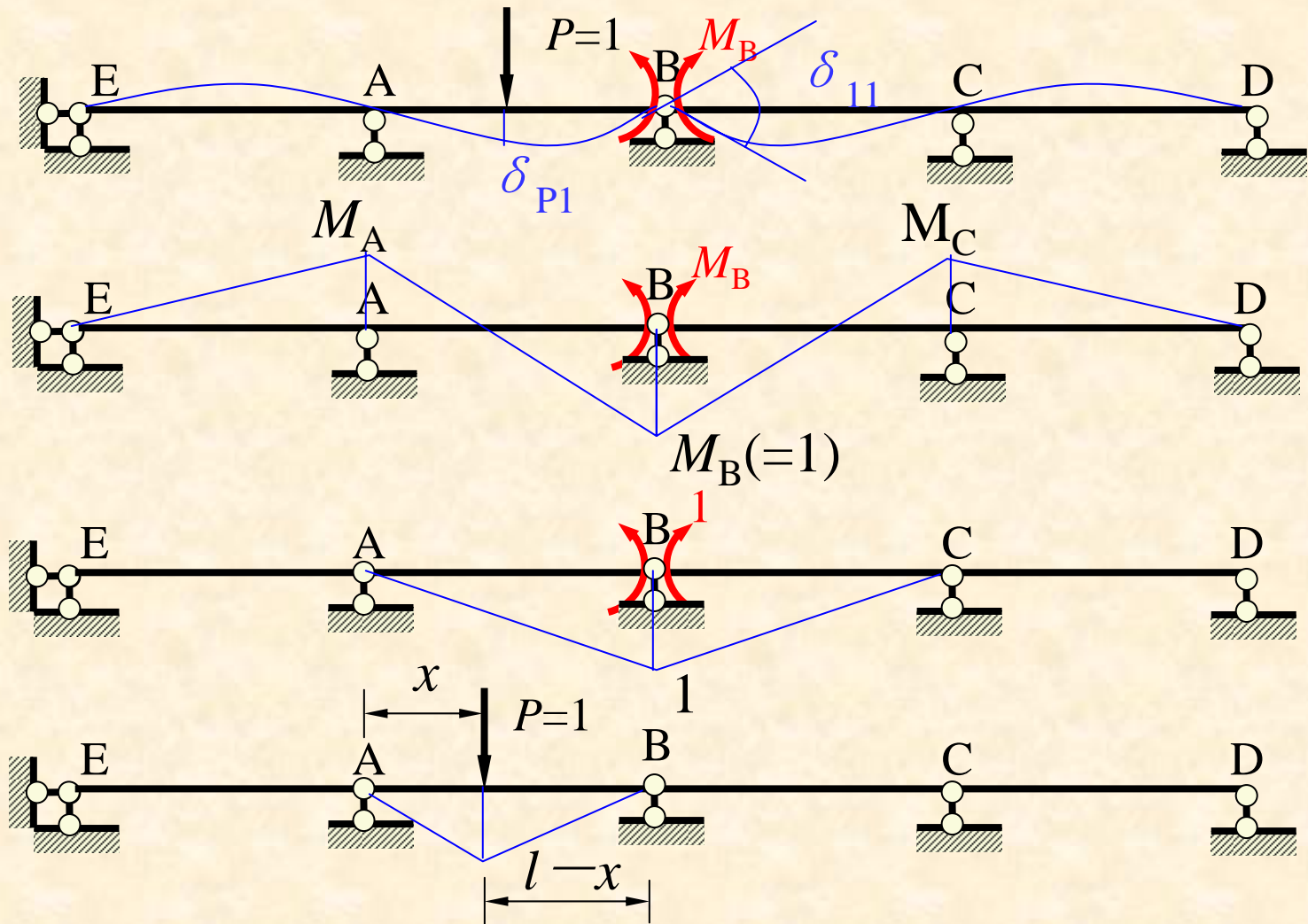
超静定梁的影响线绘制（机动法）

$$Z_1(x) = - \delta_{P1}(x) / \delta_{11}$$

- 1、撤去与所求约束力 Z_1 相应的约束。
- 2、使体系沿 Z_1 的正方向发生位移，作出荷载作用点的挠度图 δ_{P1} 图，即为影响线的形状。横坐标以上图形为正，横坐标以下图形为负。
- 3、将 δ_{P1} 图除以常数 δ_{11} ，便确定了影响线的竖标。

先绘制支座弯矩的影响线：如 M_B





$$\delta_{11} = \frac{l_{AB}}{6EI} (2M_B + M_A) + \frac{l_{BC}}{6EI} (2M_B + M_C)$$

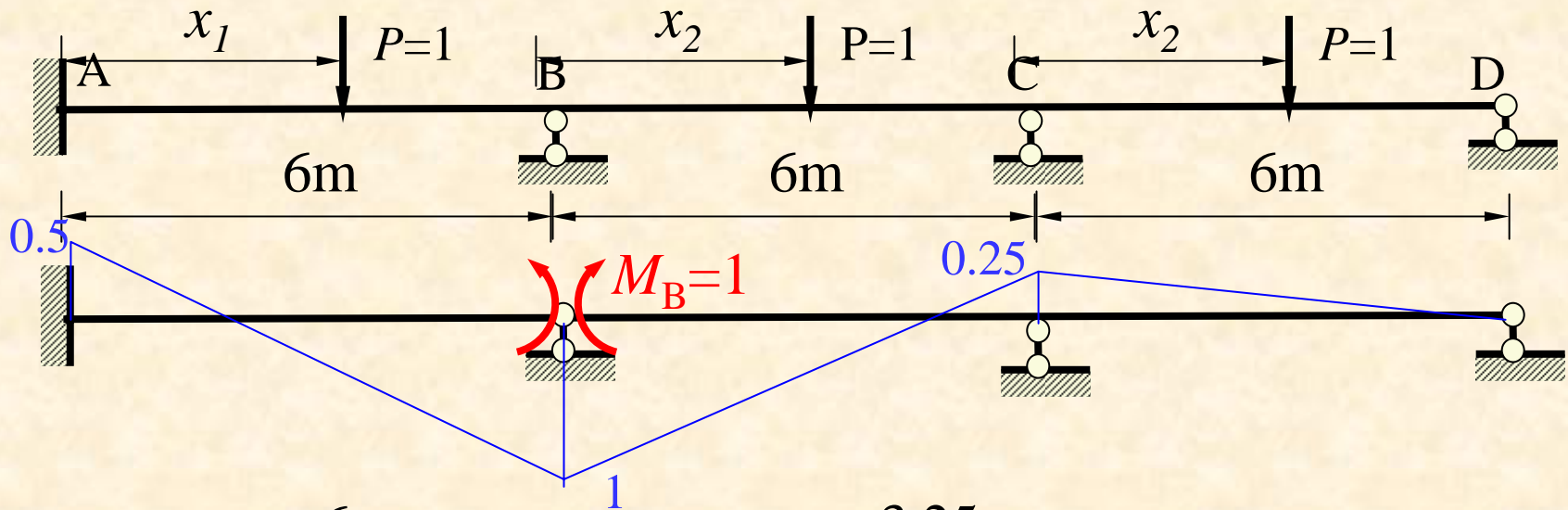
$$\delta_{P1} = \frac{x(l-x)}{6EI} (M_A(2l-x) + M_B(l+x))$$

杆端弯矩使梁
下侧受拉为
正。



$$\delta_{P_1} = \frac{x(l-x)}{6EI} (M_A(2l-x) + M_B(l+x))$$

$$= \frac{l_{AB}}{6EI} (2M_B + M_A) + \frac{l_{BC}}{6EI} (2M_B + M_C)$$



$$\delta_{11} = \frac{6}{6EI} [(2-0.5) + (2-0.25)] = \frac{3.25}{EI}$$

$$\text{AB: } y(x_1) = -\frac{x_1(6-x_1)}{6 \times 6EI} [-0.5(12-x_1) + (x_1+6)] \div \delta_{11} = -\frac{(6-x_1)x_1^2}{78}$$

$$\text{BC: } y(x_2) = -\frac{x_2(6-x_2)}{6 \times 6EI} [(12-x_2) - 0.25(x_2+6)] \div \delta_{11} = -\frac{(6-x_2)x_2}{93.6} (8.4-x_2)$$

$$\text{CD: } y(x_3) = -\frac{x_3(6-x_3)}{6 \times 6EI} [-0.25(12-x_3)] \div \delta_{11} = \frac{(6-x_3)x_3(12-x_3)}{486}$$



$$AB: y(x_1) = -\frac{(6-x_1)x_1^2}{78}$$

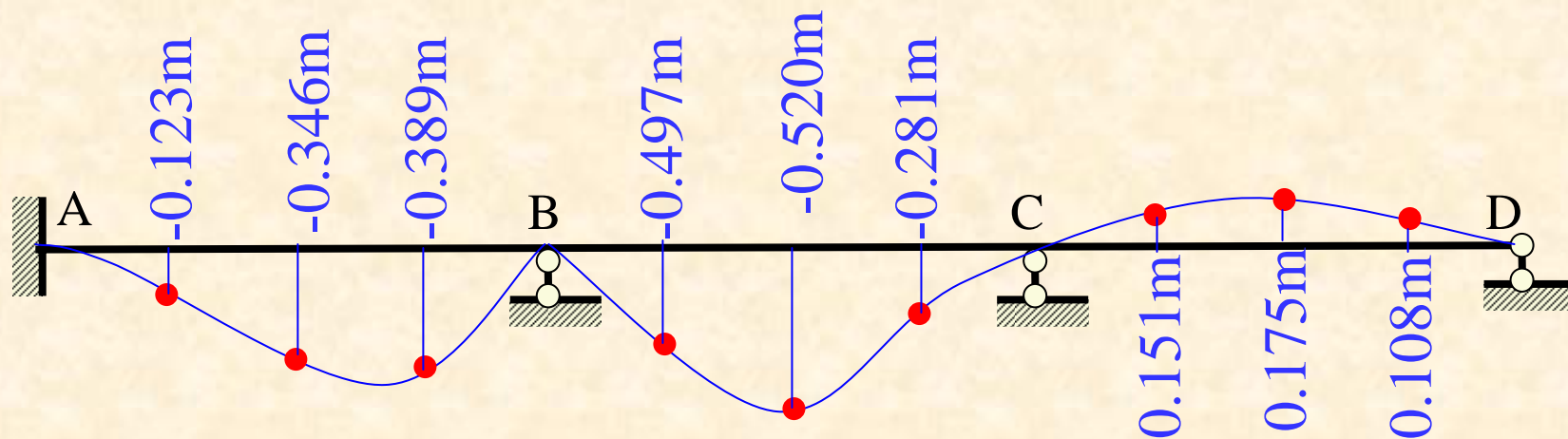
$$AB: 0 \leq x_1 \leq 6$$

$$BC: y(x_2) = -\frac{(6-x_2)x_2}{93.6}(8.4-x_2)$$

$$BC: 0 \leq x_2 \leq 6$$

$$CD: y(x_3) = \frac{(6-x_3)x_3(12-x_3)}{486}$$

$$CD: 0 \leq x_3 \leq 6$$



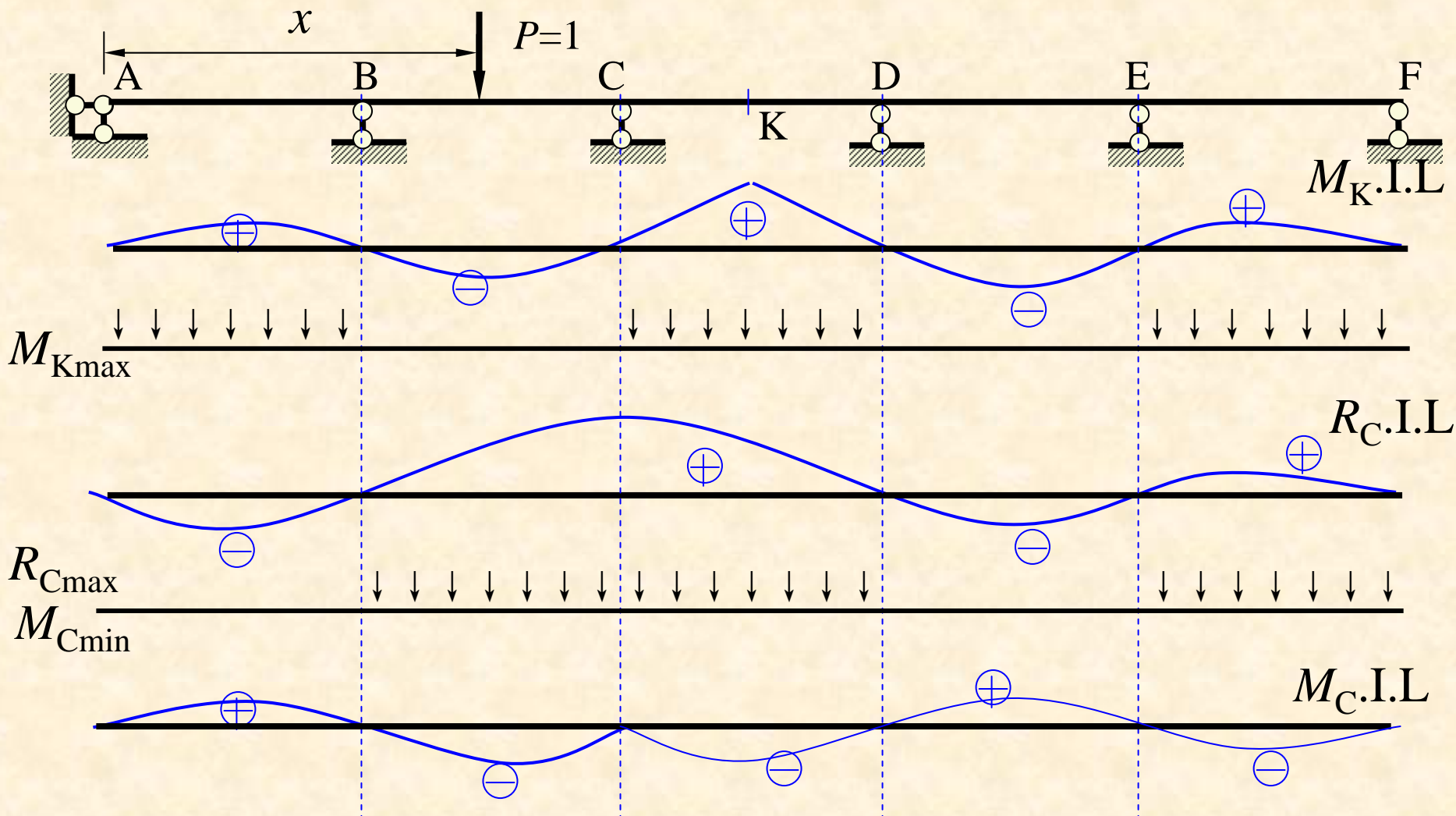
弯矩影响线

利用已作出的弯矩影响线，即可按叠加法求得连续梁上任一截面的弯矩、剪力以及支座反力影响线。



§ 12-9

连续梁的最不利荷载布置及内力包络图



& 跨中截面正弯矩最不利荷载位置：本跨布置活载，向两边每隔一跨布置活

载
& 支座截面负弯矩及支座反力最不利荷载布置：支座相邻两跨布置活载，向两边每隔一跨布置活载。

连续梁的内力包络图：求在恒载和活载共同作用下，各截面可能产生的最大正弯矩 M_{\max} 和最大负弯矩 M_{\min} 。

- 求 M_{\max} 和 M_{\min} 的原则：
- 1、恒载满跨布置，且其大小和方向保持不变。
 - 2、活载按最不利情况考虑。

具体作法：

- 1、把连续梁的每一跨分为若干等分，取等分点为计算控制截面。
- 2、全梁满布恒载，绘制 $M_{\text{恒}}$ 。
- 3、逐个的单独一跨布满活载，绘制各 $M_{\text{活}}$ 图。
- 4、求出各计算截面的 M_{\max} 和 M_{\min} 。

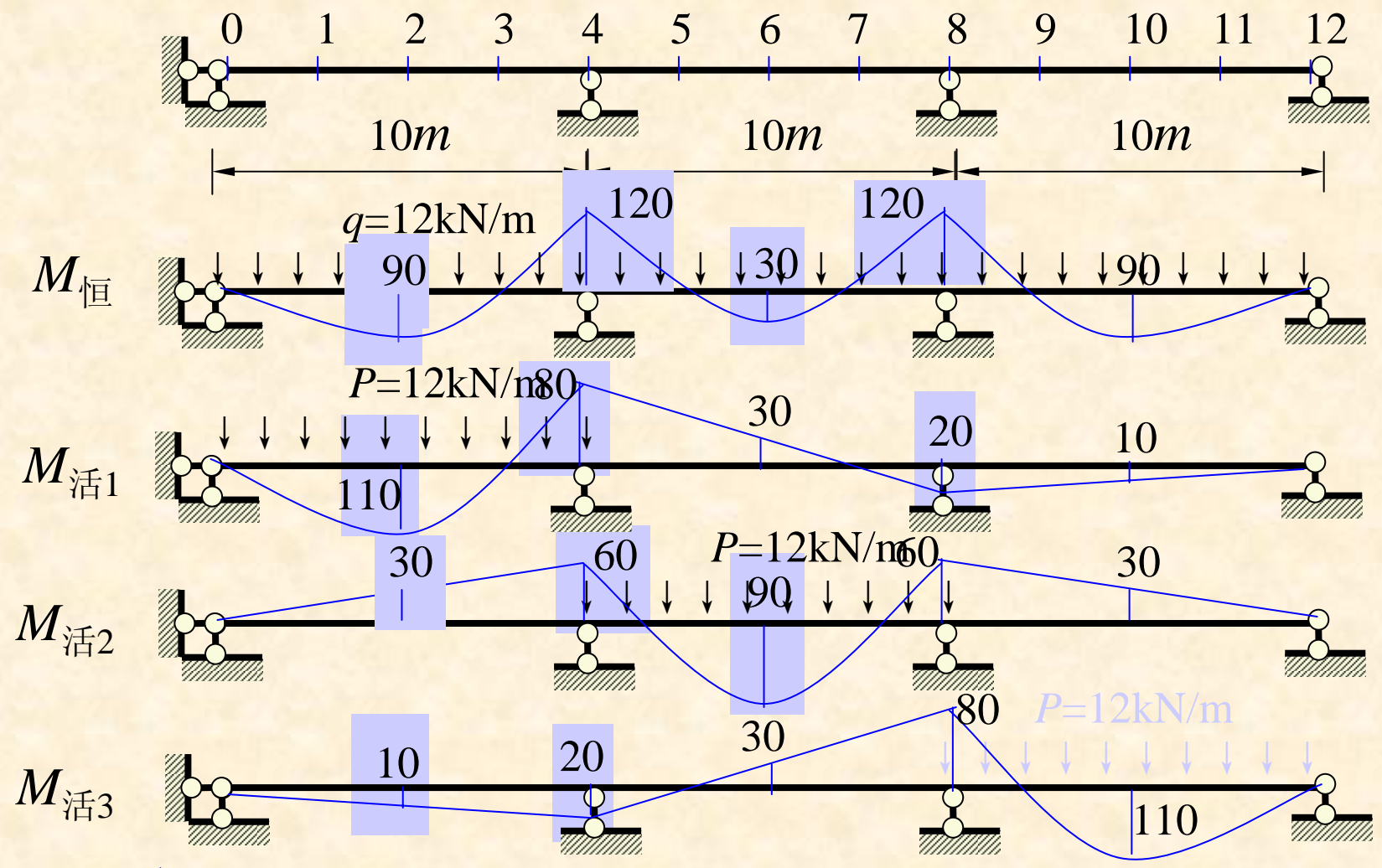
$$M_{k\max} = M_{k\text{恒}} + \sum M_{k\text{活}}^+$$

$$M_{k\min} = M_{k\text{恒}} + \sum M_{k\text{活}}^-$$

- 5、将各截面的 M_{\max} 值用曲线联结起来，将各截面的 M_{\min} 值用曲线联结起来，这两条曲线即形成弯矩包络图或弯矩范围图。



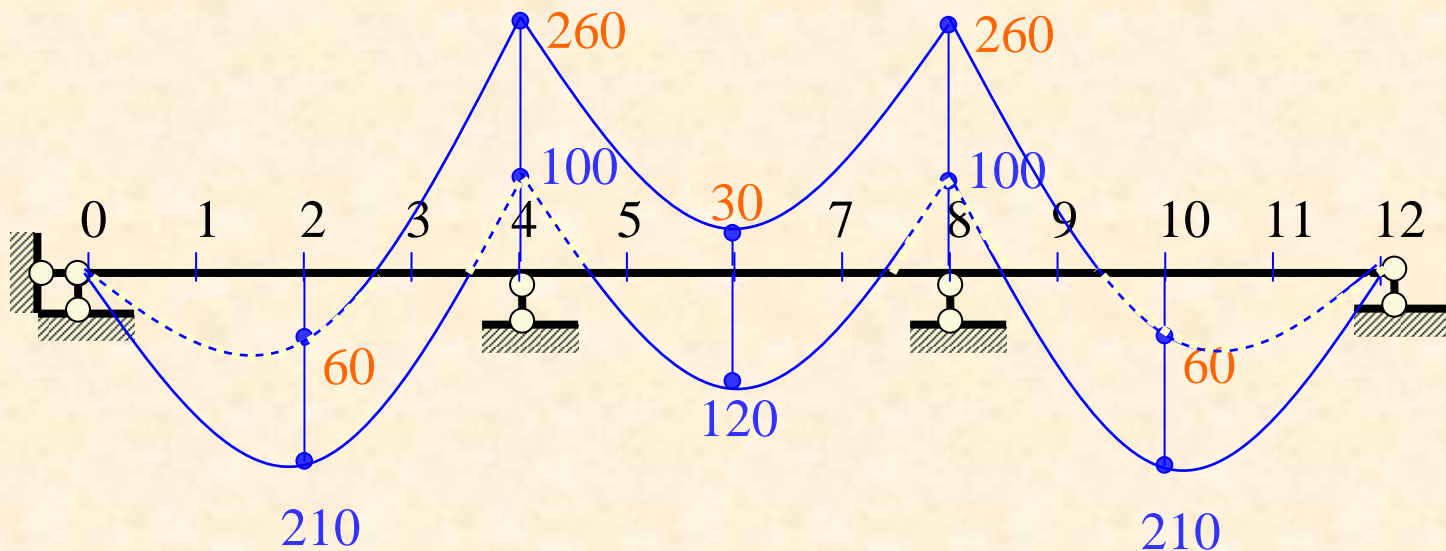
例：已知恒载集度 $q=12\text{kN/m}$ ，活载集度 $p=12\text{kN/m}$ 。作 M 包络图。



	0	2	4	6	8	10	12
M_{max}	0	210	-100	120	-100	210	0
M_{min}	0	60	-260	-30	-260	60	0



	0	2	4	6	8	10	12
M_{\max}	0	210	-100	120	-100	210	0
M_{\min}	0	60	-260	-30	-260	60	0



弯矩图包络图 (kN.m)

将设计时不需要考虑的弯矩图，在弯矩图包络图用虚线表示。

