

建筑力学与结构



济南工程职业技术学院
JINAN ENGINEERING POLYTECHNIC

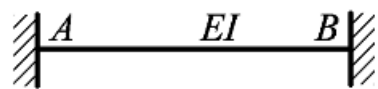


第十章 超静定结构的内力计算

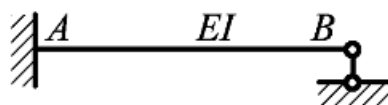
10.4 位移法计算超静定结构



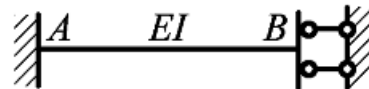
1. 等截面单跨超静定梁的杆端内力



(a) 两端固定的梁

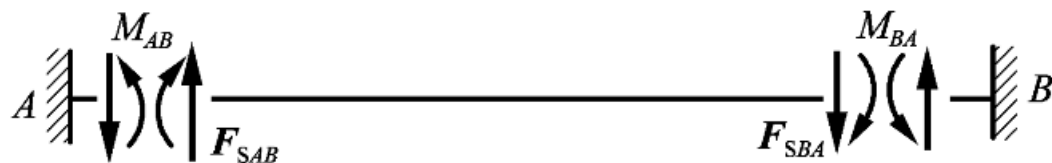


(b) 一端固定另一端铰支的梁



(c) 一端固定另一端为定向支座的梁

杆端内力：

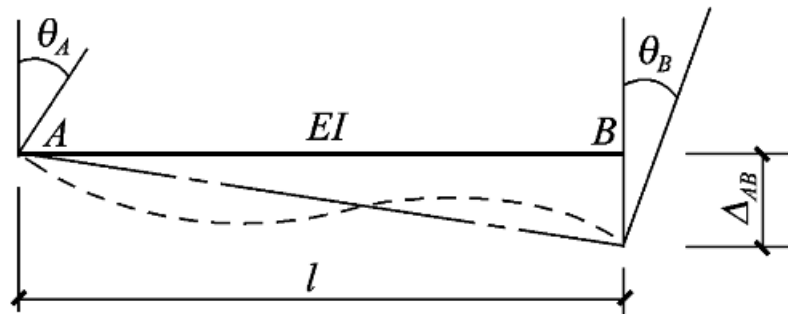




正负号规定：

(1) 杆端力 杆端弯矩 M_{AB} 、 M_{BA} 对杆端以顺时针方向转动为正；杆端剪力 F_{SAB} 、 F_{SBA} 以该剪力使杆产生顺时针转动为正，反之为负。

(2) 杆端位移 杆端角位移 θ_A 、 θ_B 以顺时针方向转动为正；杆两端相对线位移 Δ_{AB} 使杆产生顺时针方向转动为正，反之为负。



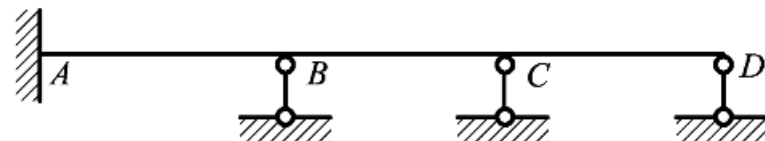
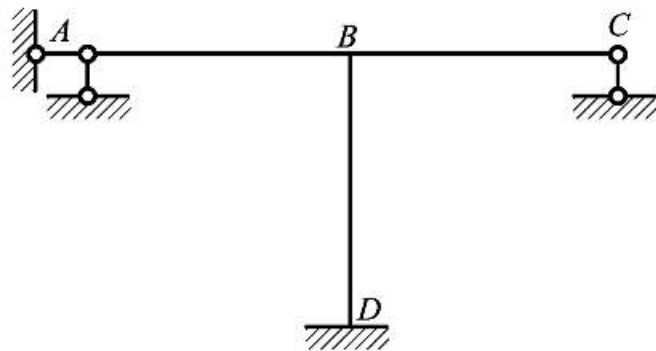


2. 位移法的基本未知量

位移：结点角位移和结点线位移。

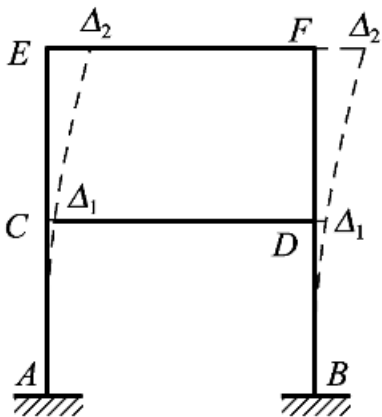
(1) 结点角位移

结点：刚结点和铰结点两类。

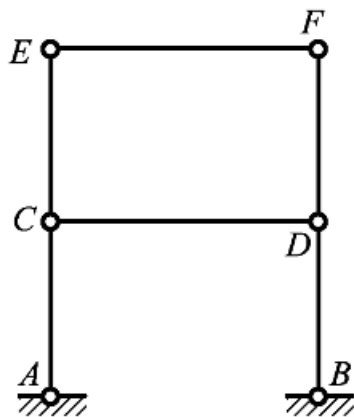




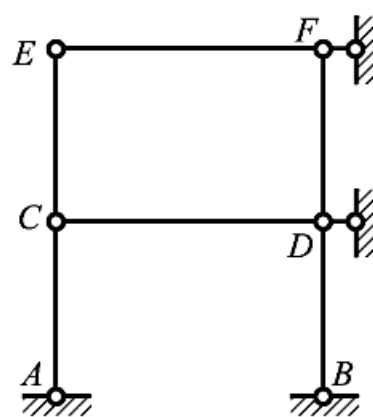
(2) 结点线位移



(a) 有两个独立结点线位移



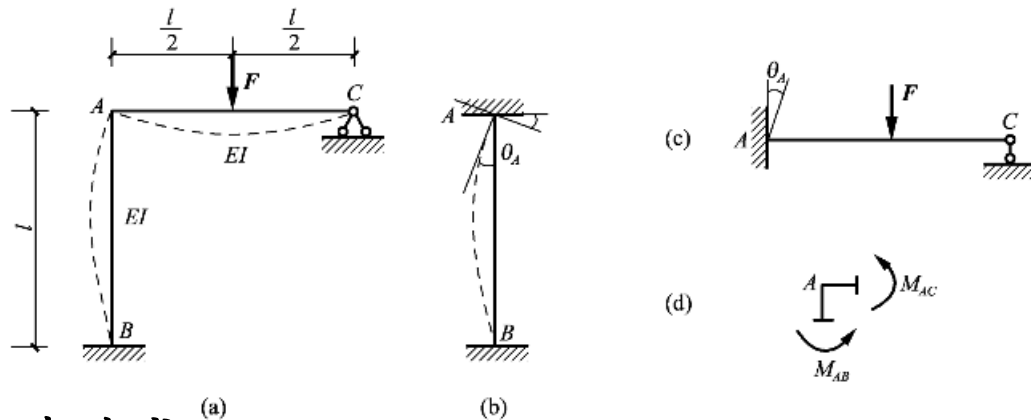
(b) 铰接体系



(c) 几何不变体系



3. 位移法原理



各杆的杆端弯矩表达式

$$M_{BA} = 2i\theta_A \quad M_{AB} = 4i\theta_A \quad M_{AC} = 3i\theta_A - \frac{3}{16}Fl \quad M_{CA} = 0$$

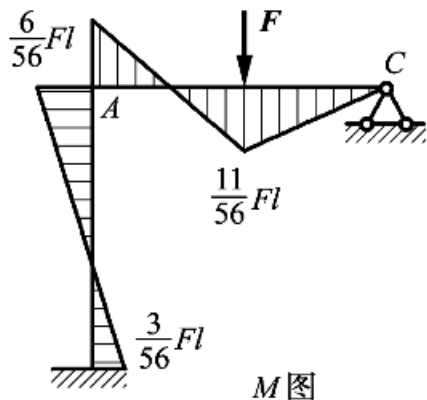
$$\sum M_A = 0 \quad M_{AB} + M_{AC} = 0$$

$$4i\theta_A + 3i\theta_A - \frac{3}{16}Fl = 0 \quad i\theta_A = \frac{3}{112}Fl$$

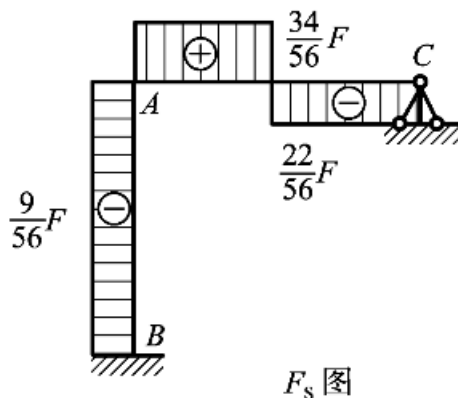


把 $i\theta_A$ 代回各杆端弯矩式得

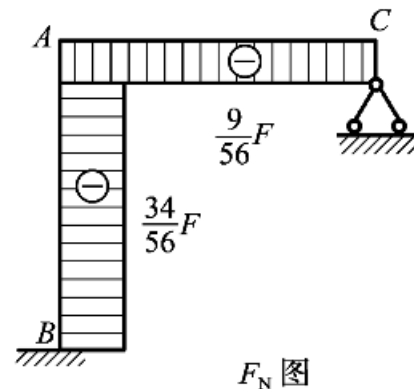
$$M_{BA} = \frac{3}{56} Fl \quad M_{AB} = \frac{6}{56} Fl \quad M_{AC} = -\frac{6}{56} Fl \quad M_{CA} = 0$$



(a)



(b)



(c)



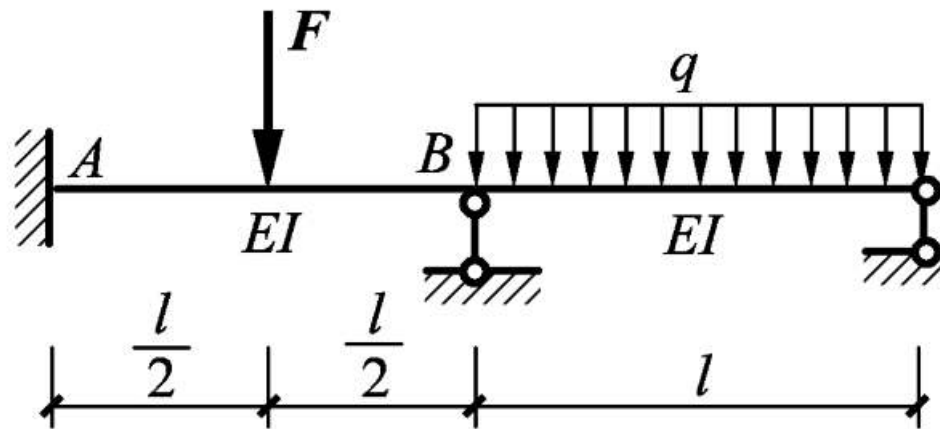
4. 位移法的应用

步骤：

- (1) 确定基本未知量。
- (2) 将结构拆成单杆。
- (3) 查表10-1，列出各杆端转角位移方程。
- (4) 根据平衡条件建立平衡方程。
- (5) 解出未知量，求出杆端内力。
- (6) 作出内力图。



例10-2 用位移法计算如图10-18(a)所示连续梁，并作出弯矩图和剪力图，已知 $F = \frac{3}{2}ql$ ，各杆刚度 EI 为常数。



(a)

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/967013001064006115>