

一级结构之静定结构的位移计算结构工程师考试 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/537/2021_2022__E4_B8_80_E7_BA_A7_E7_BB_93_E6_c58_537687.htm

任何工程结构都是由可变形的固体材料组成的，在荷载作用下会产生变形和位移。这里，所谓变形是指结构(或其一部分)形状的改变；位移则是指结构各处位置的移动。例如图7-1a)所示的刚架在荷载作用下产生如虚线所示的变形，使截面A的形心A点移到了A'点，线段AA'称为A点的线位移，记作 Δ_A ，它也可以用水平线位移 Δ_{Ax} 和竖向线位移 Δ_{Ay} ，两个分量来表示(图7-1b)。同时还使截面A旋转了一个角度，称为截面A的角位移，用 θ_A 表示。又如图7-2所示刚架，在荷载作用下发生虚线所示的变形，截面A的角位移为 θ_A (顺时针方向)，截面B的角位移为 θ_B (反时针方向)，这两个截面方向相反的角位移之和，就构成截面A、B的相对角位移，即 $\theta_{AB} = \theta_A + \theta_B$ 。同样，C、D两点的水平线位移分别为 Δ_C (向右)和 Δ_D (向左)，这两个指向相反的水平位移之和就称为C、D两点的水平相对线位移，即如： $\Delta_{CD} = \Delta_C + \Delta_D$ 。除荷载以外，温度改变、支座移动、制造误差、材料收缩等因素，也能使结构产生位移。计算结构位移的目的之一是为了校核结构的刚度。我们知道，结构在荷载作用下如果变形太大，也就是没有足够的刚度，则即使不破坏也是不能正常使用的。例如列车通过桥梁时，若桥梁的挠度(即竖向线位移)太大，则线路将不平顺，以致引起过大的冲击、振动，影响行车。其次，在结构的施工过程中，也常常需要知道结构的位移。例如图7-3所示三孔钢桁梁，进行悬臂拼装时，在梁的自重、临时轨道、吊机等荷载

作用下，悬臂部分将下垂而发生竖向位移 f_A ，若人太大，则吊机容易滚走，同时梁也不能按设计要求就位。因此，必须先计算 f_A 的数值，以便采取相应措施，确保施工安全和拼装就位。计算结构位移还有一个重要目的，就是为分析超静定结构打下基础。因为超静定结构的内力单凭静力平衡条件还不能全部确定，还必须考虑变形条件，而建立变形条件时必须计算结构的位移。此外，在结构的动力计算和稳定计算中，也需要计算结构的位移。可见，结构的位移计算在工程上具有重要的意义。结构力学中计算位移的一般方法是以虚功原理为基础的。本章将先介绍变形体系的虚功原理，然后讨论静定结构的位移计算。

§ 72 虚功原理和位移计算的一般公式

我们在物理课中已学过功的概念，即功是由力和位移两个因素组成，功的大小是力与力的方向上位移的乘积。例如图7-4。)所示，设物体上M点受恒力 P 作用，如M点发生了线位移 s ，则乘积 $P \cdot s \cdot \cos\alpha$ 称为力 P 在线位移上所作的功。上式中 α 是力的方向与位移之间的夹角。设物体受力偶 $M=P \cdot d$ 作用，如果物体在力偶作用平面内，沿力偶转动方向转过角位移 θ ，图7-4h)所示，则力偶作的功可以用构成力偶的两个力所作功的和来计算： $100Test$ 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com