

一级结构之虚功原理和结构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\\_ti2020/536/2021\\_2022\\_\\_E4\\_B8\\_80\\_E7\\_BA\\_A7\\_E7\\_BB\\_93\\_E6\\_c58\\_536495.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/536/2021_2022__E4_B8_80_E7_BA_A7_E7_BB_93_E6_c58_536495.htm)

虚功原理和结构位移计算 复习提要 (一)虚功与虚功原理 力在其他因素引起的位移上所作的功称为虚功。此处用“虚”字，只是强调力与位移无关，力是广义力，位移是广义位移。刚体的虚功原理可表述为：刚体体系处于平衡的必要和充分条件的是，对于任何符合约束的无限小的虚位移，所有外力所作虚功总和恒为零。变形体的虚功原理可表达为：外力虚功 = 内力虚功 虚功原理有两种表达形式，分别为：(1)虚位移原理：虚设约束允许的可能位移，求结构中实际发生的力(支座反力、内力)。虚位移方程等价于静力平衡方程。(2)虚力原理：虚设外力，求结构实际发生的位移。虚力原理等价于变形协调方程。(二)用单位荷载法计算结构的位移的要点 (1)虚设的单位力必须与所求的位移相适应。即虚拟力状态的建立要根据拟求的广义位移的性质来确定施加的单位力。每施加一个单位力，只能求一个位移。(2)静定结构由于支座移动引起的位移计算公式为；向时，其乘积取正值，反之取负值。(4)应用图乘法时应注意： 图形相乘是指将一个弯矩图(曲线或直线)的面积乘以其形心所对另一弯矩图(必须是直线)的竖标，然后除以该段的抗弯刚度 $E I$ ，分段求和。 注意分段，一般在荷载不|百考试题|连续处，截面变化处分开。分段的概念是分段积分。 注意弯矩图的分块。将较复杂的弯矩图分解成几个面积及形心位置能直接计算的规则图形的组合。分块的概念是叠加原理的应用。 抛物线图形必须是标准型，即其顶点的切

线或与杆轴线平行或为杆轴线。有：因此M图顶点处杆截面的剪力为零。对于非标准型抛物线，可以采用分段叠加法，将其分成标准抛物线和多边形两块。同侧弯矩图相乘为正，异侧相乘为负。计算结果的正(负)号表示位移的实际方向与所加单位力方向相同(相反)。利用对称性可以简化计算。

(三)互等定理及其适用条件 四个互等定理为：(1)功的互等定理。(2)位移互等定理。(3)反力互等定理。(4)反力位移互等定理。以上四个定理中，功的互等定理是基本定理，由此定理可以推出另三个互等定理。这四个互等定理仅适用于线性弹性体，而且反力互等定理和反力位移互等定理还仅适用于超静定结构。

(四)提示 许多学校的考题中，都有求静定结构位移的试题。而且往往有求结构由于温度变化、支座移动，甚至是制造误差引起的位移或广义位移的试题，也常有求带弹性约束的结构的位移试题。以上应好好掌握。近年来，还有勾绘结构变形曲线的考题在一些学校的试题中出现。勾绘变形曲线时要注意以下几点：(1)变形曲线是连续、光滑的，杆件弯曲后的凹凸方向与弯矩图的凹凸方向一致。(2)杆件弯矩为零的点是变形曲线的反弯点。

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](http://www.100test.com)