

一级结构基础之结构的稳定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\\_536500.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/536/2021_2022__E4_B8_80_E7_BA_A7_E7_BB_93_E6_c58_536500.htm)

结构的稳定计算 复习提要 (一)基本概念 1.结构的三种平衡状态 (1)稳定平衡 处于平衡状态的结构，由于某微小干扰而偏离其平衡位置，在干扰消除后，仍能恢复至初始平衡状态。此时，势能有极小值。(2)不稳定平衡 撤除使结构偏离某平衡位置的干扰后，结构不能恢复到原来的位置，变形迅速增大，甚至破坏。此时，势能有极大值。(3)随遇平衡 又称中性平衡。结构由稳定平衡到不稳定平衡过渡的中间状态称为随遇平衡，此时势能为常量。 2. 临界状态与临界荷载 当结构处于随遇平衡状态时，也称处于临界状态。临界荷载就是使结构原有平衡形式保持稳定的最大荷载，也是使结构产生新的平衡形式的最小荷载。 3. 结构失稳的类型 (1)分支点失稳 结构失稳时，有两种可能的平衡路径。理想的受轴压的直杆的失稳就属于分支点失稳。这是本章研究的内容。(2)极值点失稳(不予讨论) 当荷载增大到临界值时，变形按其原有形式迅速增长，结构丧失承载力。一般有缺欠的杆如初始曲率 $e \neq 0$ ，在压、弯复合受力状态下的失稳即是此类。 4. 稳定自由度 结构失稳时，确定其变形形状所需的独立坐标数称为稳定自由度。一般刚性压杆为有限自由度，弹性压杆为无限自由度。本章仍然服从小变形假设。(二)计算方法 1. 静力法 (1)有限自由度体系的临界荷载 当结构体系从基本变形平衡状态转变到新的平衡状态后，可列出与结构自由度数 $n$ 相应的 $n$ 个独立的平衡方程，它们是含有 $n$ 个位移参数的齐次线性方程组，在系数中包

含荷载 $p$ 。根据临界状态的静力特征；位移参数有非零解，因此该方程组的系数行列式|百考试题|等于零。展开此行列式得到稳定的特征方程，特征方程的最小根就是最小临界荷载，简称为临界荷载。(2)无限自由度的临界荷载对失稳后的变形状态，可写出平衡微分方程，解此方程组得到失稳曲线的通解。由边界条件确定积分常数，可以得到以杆边界条件(位移和力)为未知量的齐次线性代数方程组。令方程组系数行列式等于零，即得稳定方程，稳定方程最小根就是临界荷载。

2. 能量法 (1)有限自由度体系的临界荷载对于 $n$ 个自由度的结构，可以用有限个独立参数 $a_1, a_2, \dots, a_n$ 表示假设的失稳变形曲线，结构的势能为这 $n$ 个独立参数的函数。结构势能表达式为：令式(92)方程组系数行列式为零，即得稳定方程，从而求得临界荷载。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)