



# 有限元的核心思想和 基本概念-资料

SEUNG AND FUTUNG SEVERTANG EXQUISITE FEMINISTS  
Copyright © 2012 by Seung and Futung Severtang, All Rights Reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or by any information storage and retrieval system, without the prior written permission of the publisher, please contact the publisher at my business number.

- 有限元是一门以结构力学和弹性力学为理论基础，以计算机为媒体，以有限元程序为主体，对大型结构工程的数值计算方法。
- 摘要：有限元的核心思想是结构的离散化，就是将实际结构假想地离散为有限数目简单单元的组合物体，实际结构的物理性能可以通过对离散单元进行分析，得出满足工程精度的近似结果来替代对实际结构的分析。

- 目的：在工程设计阶段时期分析应力和应变是否满足工程的要求。
- 关键词：外力（荷载） 内力 位移 杆件  
结构力学 应力 应变 弹性力学 强度 刚度  
有限元分析

- 外力：作用在物体外部的力。（重力等）
- 内力：在外力作用下，物体内部不同部分之间的相互作用力。物体横截面上的合力。
- 位移：在外力作用下物体的整体变形量。
- 杆件：长度远远大于横截面高度的构件。
- 结构力学：研究有许多杆件组成的杆系的内力，位移。

- 应力：物体横截面上单位面积上的内力。
- 应力=内力/横截面面积
- 应变：单位长度上的位移。
- 应变=位移/构件长度
- 弹性阶段：去除外力物体还能恢复到外力作用前的形状。

➤ 例：弹簧

➤ 弹塑性阶段：去除外力物体不能恢复到外力作用前的形状。

➤ 例：拉面

➤ 弹性力学：研究非杆件（板，壳等）物体在弹性阶段的应力，应变。

➤ 例：黑板，鸡蛋壳

- **强度**：物体能够承受的最大应力。（用于校核结构的安全性）
- **刚度**：物体产生的最大位移。（用于校核结构的适用性）
- **有限元分析(FEA, Finite Element Analysis)**

即使用有限元方法来分析静态或动态的物体或系统。

- 由实际的物理模型中推导出来得平衡方程式被使用到每个点上，由此产生了一个方程组（一般为线性方程组）。这个方程组可以用线性代数的方法来求解。
- 有限元分析通常借助计算机软件完成，著名工程软件有 MSC NASTRAN, ADINA, LS-DYNA, ANSYS, ABAQUS, 2D-sigma等。



- **MSC-NASTRAN**软件在航空航天领域有着很高的地位，目前世界上规模最大的有限元分析系统。
- **ANSYS**软件致力于耦合场的分析计算，能够进行结构、流体、热、电磁四种场的计算。
- **ADINA**由于其非线性求解、流固耦合分析等方面的强大功能，迅速成为有限元分析软件的后起之秀，现已成为非线性分析计算的首选软件。

➤ 国际上有限元分析方法的发展趋势：

➤ 1、与CAD软件的无缝集成

➤ 许多商业化有限元分析软件都开发了和著名的CAD软件（例如Pro/ENGINEER、Unigraphics、SolidEdge、SolidWorks、IDEAS、Bentley和AutoCAD等）的接口。有些CAE软件为了实现和CAD软件的无缝集成而采用了CAD的建模技术，如ADINA软件由于采用了基于Parasolid内核的实体建模技术，能和以Parasolid为核心的CAD软件（如Unigraphics、SolidEdge、SolidWorks）实现真正无缝的双向数据交换。

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/436124035210010104>