

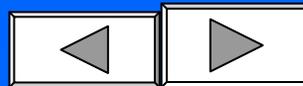
有限元教学案例

有限元



杨庆生
制作

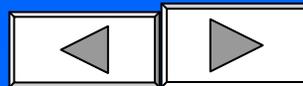
之一



有限元法电子教案

制作人：杨庆生

Tel. 67392760



本课件包括五部分:

一、绪论

第一章 绪论

二、弹性力学基础

第二章 基本概念与假设

第三章 平面问题的基本理论

三、有限元理论及程序

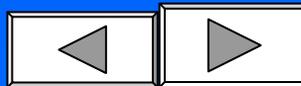
第四章 有限元法的基本概念

第五章 等参元

第六章 三角形单元计算机程序

四、有限元的扩展

五、应用



一、绪论

第一章 绪论



1. 什么是有限元

有限元是求解偏微分方程的一种(近似)数值方法 (Finite Element Method—FEM)

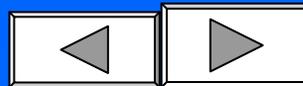
2. 发展中的有限元

20世纪初 (1906年) 萌芽, 50-60年代形成, 1960年 (Clough) 提出‘有限元’术语

单元极大丰富
数学理论完善

非结构领域的发展

软件产业化、智能化



3. 中国科学家的贡献

冯康与国外同时提出有限元的概念

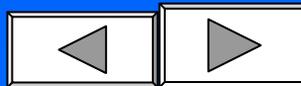
钱伟长、胡海昌的变分原理

唐立民的拟协调元

龙驭球的广义协调元

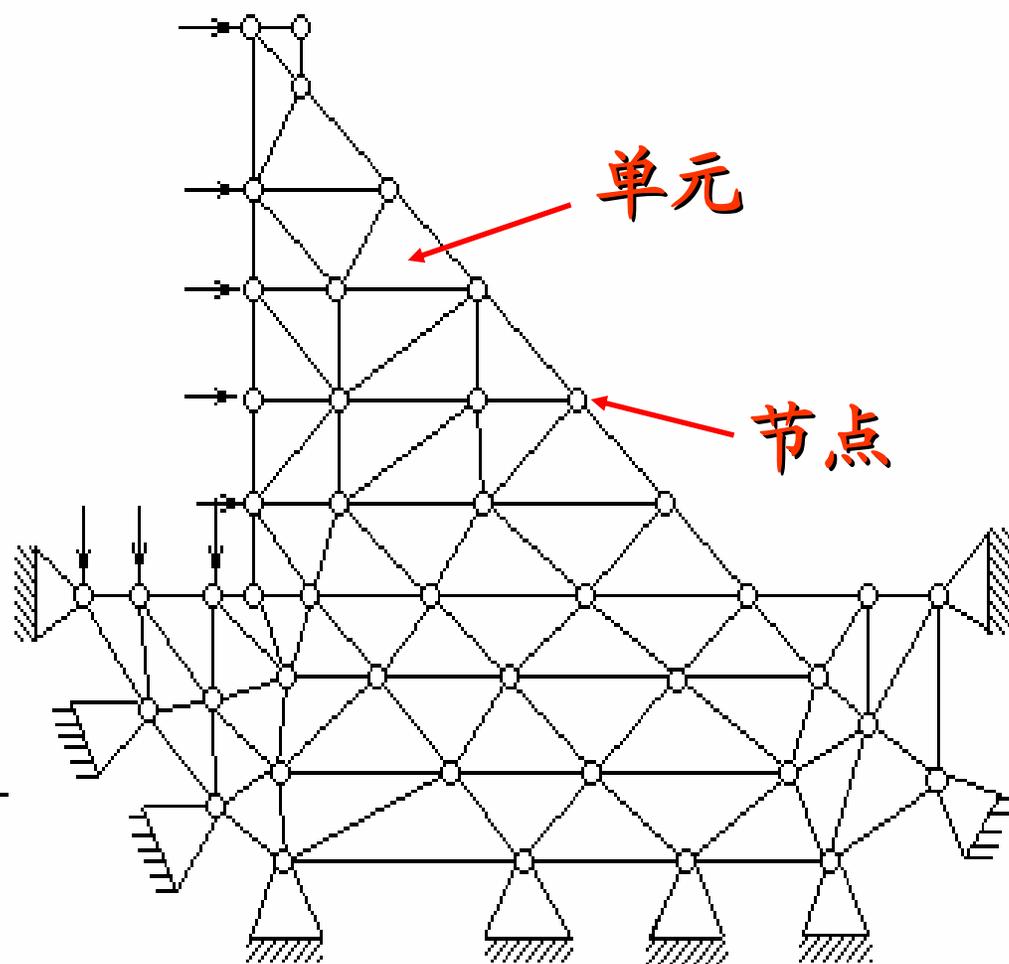
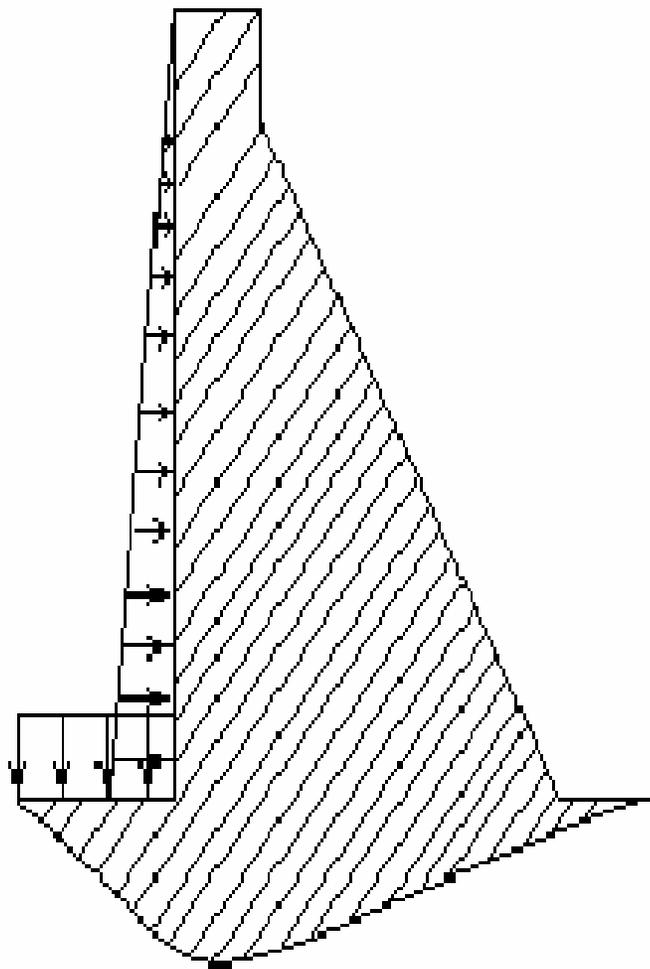
中国学者在国际相关学术组织和刊物中担任重要职务

有限元软件的产业化是落后的



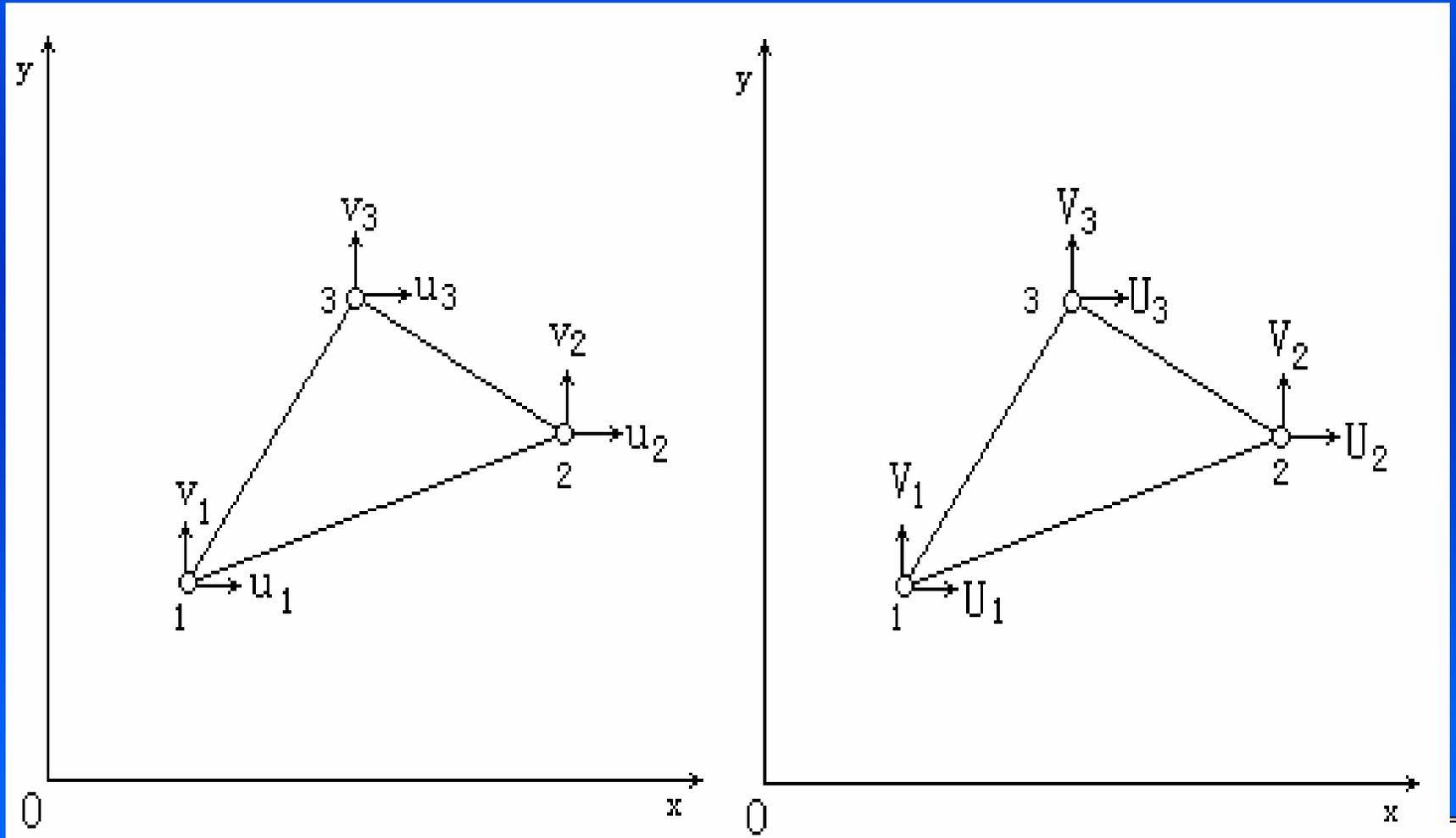
4 有限元的基本原理

(1)连续的区域分割成有限大小的区域---离散过程



(2)单元分析

2.1 选择节点的物理量（如位移、应力）作为基本未知量。



2.2 选择一组连续函数，以使单元内任一点的物理量唯一地由节点物理量表示。

2.3 根据物理关系建立单元之内的平衡方程。

(3) 按照一定次序将各个单元重新拼装成原来的整体区域——组装过程

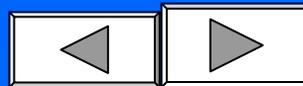
(4) 在一定边界条件下求解整体方程。

数学上

微分方程



代数方程



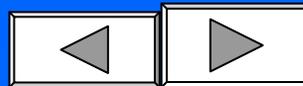
有限元教学案例

有电



杨庆生
制作

之三



本课件包括五部分:

一、绪论

第一章 绪论

二、弹性力学基础

第二章 基本概念与假设

第三章 平面问题的基本理论

三、有限元理论及程序

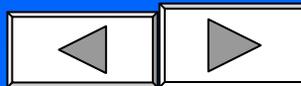
第四章 有限元法的基本概念

第五章 等参元

第六章 三角形单元计算机程序

四、有限元的扩展

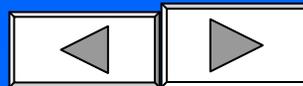
五、应用



三、有限元法的理论及程序

(16课时)

第四章	有限元法的基本概念
第五章	等参元
第六章	三角形单元计算机程序



第四章 有限元法的基本概念

4.1 弹性力学问题的离散化

4.2 有限元的分析过程

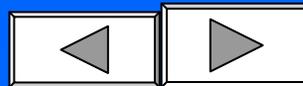
4.3 单元分析

4.4 解答的收敛性准则

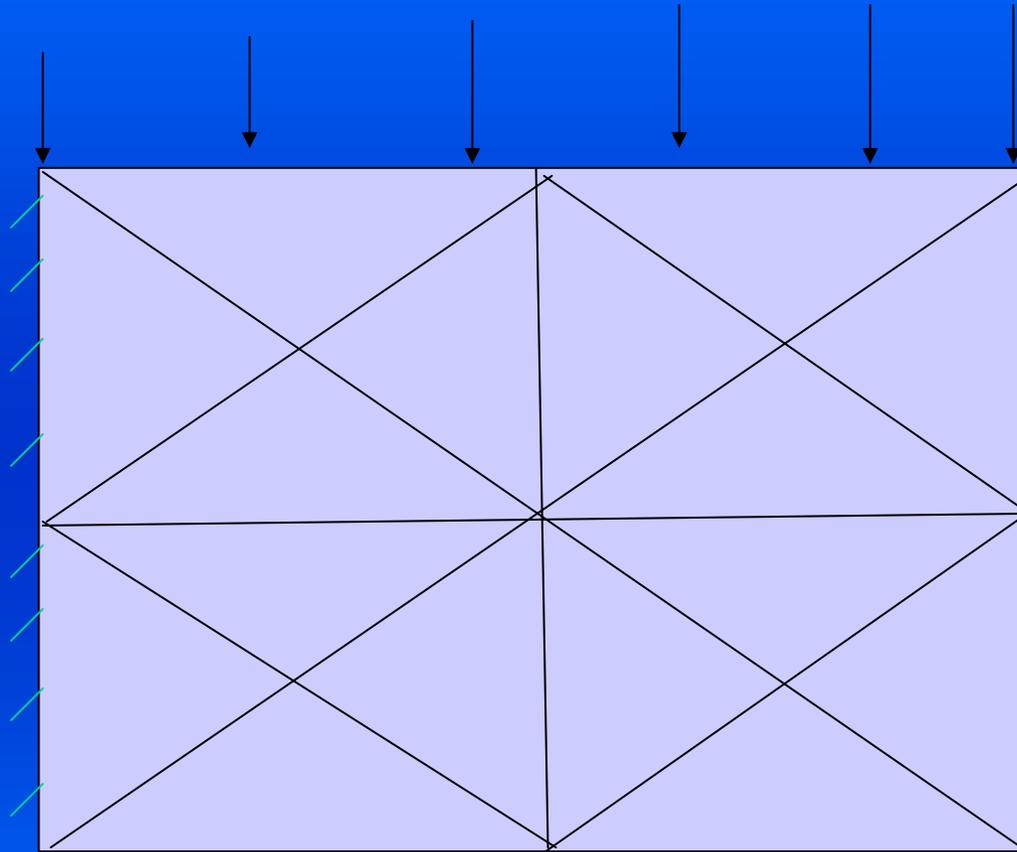
4.5 单元刚度阵的另一推导

4.6 整体分析

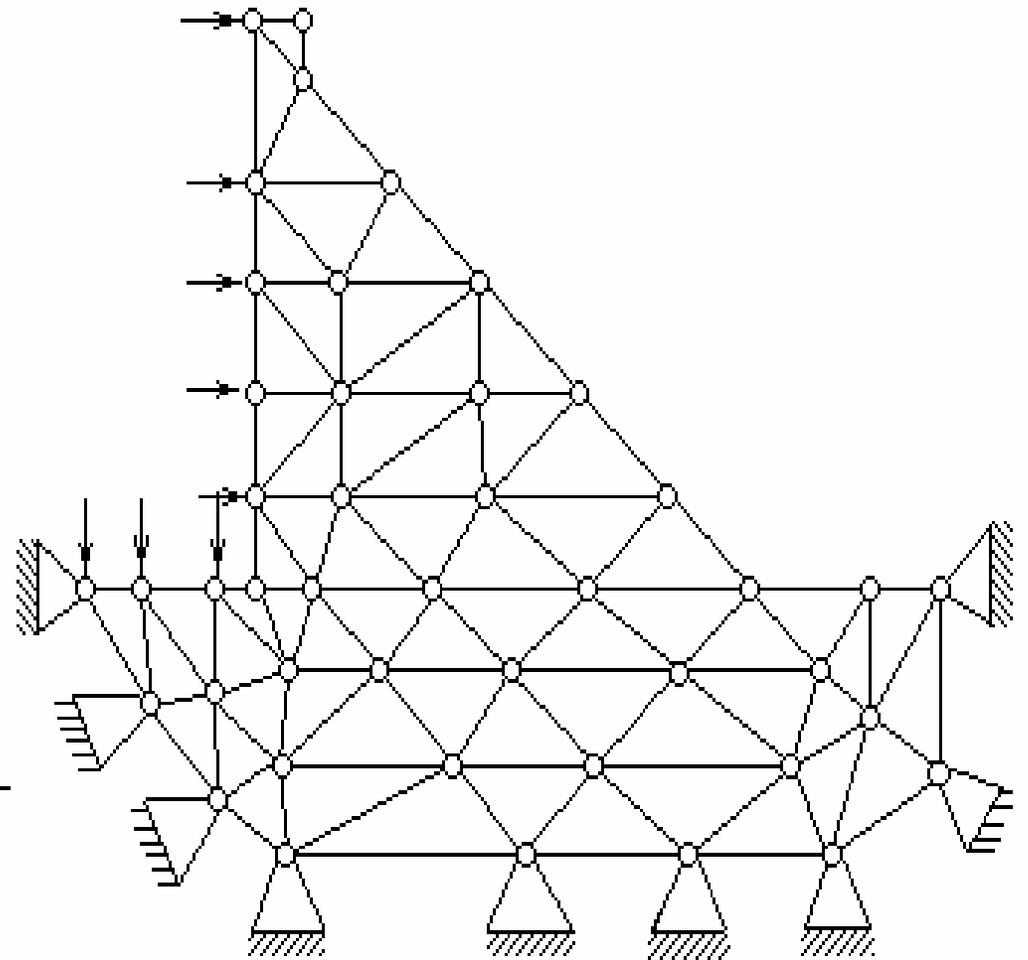
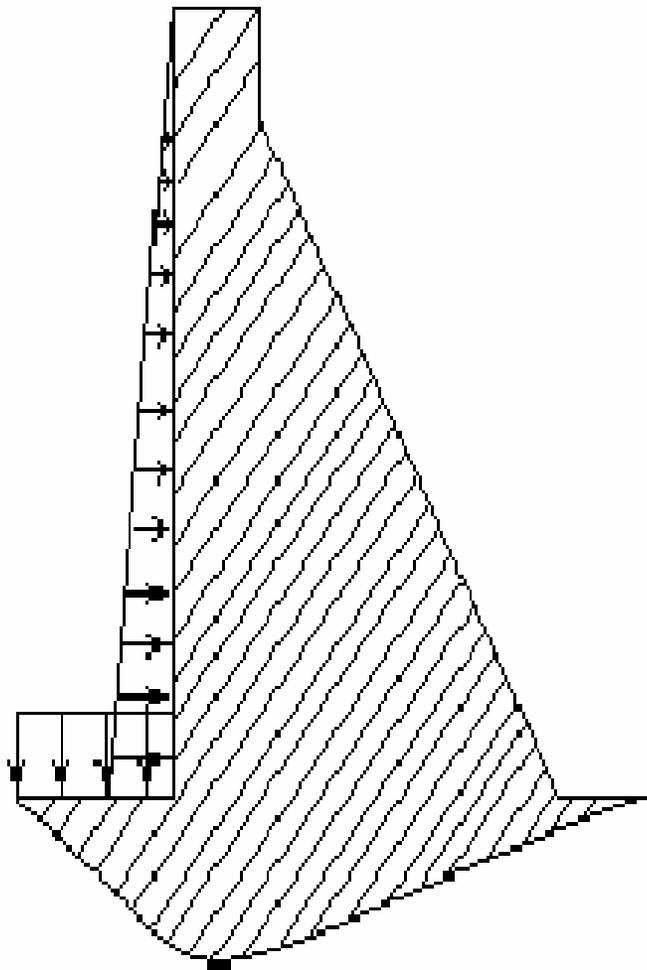
4.7 边界条件的引入



4.1 弹性力学问题的离散化



单元, 结点



4.2 有限元的分析过程

