

《结构力学与固体力学的新进展和动向》

ADVANCES AND TRENDS IN
STRUCTURAL AND SOLID MECHANICS

Edited by A.K.Noor and J.M.Housner, Pergamon Press, 1983.

近十年来,结构力学和固体力学取得了广泛而深入的进展。它们表现在新的本构规律、新的结构理论、成熟的数学模型、有效的离散方法以及数值算法和通用高效的结构分析、设计软件系统等方面。导致这些迅速发展的原因,一方面来自工程实践和科学发展的迫切需要,即希望找到尽可能真实的数学模型,给出精确的分析结果以及提供在苛刻环境下工作的复杂结构的有效设计手段;另一方面来自当前研究水平的实际可能,尤其是计算机硬件、软件的全面发展以及应用力学、数值分析、软件设计、结构工程等学科领域的相互渗透。

为了交流最新进展和促进各学科领域的相互渗透,华盛顿大学和美国航空航天局兰里研究中心于1982年10月4—7日在华盛顿召开了第3届“结构力学与固体力学新进展和动向”学术讨论会(前两届分别于1978年和1980年召开)。主持人是华盛顿大学的A.K.Noor和兰里研究中心的J.M.Housner。会议的中心议题为:1.材料力学和材料性能;2.有限元法;3.经典解析法及其计算机执行。这里向大家推荐的新书是该会议的论文集(中国科学院图书馆书号52.5083/S989a;1982),共59篇论文,分如下11个专题:

1、材料力学和材料性能 共6篇: B.Budiansky“微观力学”; T.Iwakuma和S.Nemat-Nasser“具有周期微观结构的复合材料”; C.E.S.Ueng等“任意多角形夹心材料的剪切模量”; W.C.Cheng“高温下钢结构行为的理论和应用”; S.J.Harvey等“非弹性多轴循环变形下的各向异性塑性模型”; P.Y.Tang“用偶矩-应力理论解释石墨弯曲强度的提高”。

2、有限元法的进展和动向 共4篇: O.C.Zienkiewicz等“有限元分析中的谱系概念”; A.K.Noor等“结构稳定性分析中缩减法的新进展”; T.H.H.Pian(卞学璜)等“杂交/混合有限元的一种新提法”; K.J.Bathe等“关于非线性分析中离散Kirchhoff壳元和等参数壳元的评价”。

3、经典分析法及其计算机执行 共5篇: C.L.Dym“关于力学中分析与模型化的一个非正式意见”; T.K.Parnell“旋转壳渐近解的数值法修正及其对环壳段的应用”; H.Ray“斜绕层压复合材料圆柱壳在突然加热下的动力稳定性”; L.Watawala和W.A.Nash“初始不圆度对薄圆柱壳振动的影响”; I.Sheinman等“层压圆柱壳在轴向载荷下的非线性分析”。

4、非线性问题的人机对话式计算和计算策略¹⁾ 共7篇: M.Gattass等“用实时计算机图形学进行对话修改的大位移分析”; R.Perucchio等“三维边界积分元分析中的对话-绘图预处理”; D.Bushnell“用于加肋圆柱曲板和圆柱壳最小重量设计的对话式PANDA程序”; S.Klein等“用于非线性结构的一种无条件稳定的有限元分析”; J.Padovan等关于一般结构的弹塑性静态过屈曲失稳问题的解法”; M.A.E.Ghabrial等“求解非线性振动问题的平均Lagrange有限元法”; R.A.LcMaster“弹性-粘塑性材料的三种有限应变有

1) “计算策略”(Computational Strategies)是指总的计算方案,而“数值算法”(numerical algorithms)是指具体的计算方法。

限元公式的理论和数值比较”。

5、数值分析的进展和动向 共4篇：M.Hoit和E.L.Wilson“基于最小波阵面准则的方程数值算法”；B.Nour-Omid等“求解非线性有限元方程的Newton-Lanczos法”；V.I.Weingarten等“用微型计算机算大型结构的Lanczos本征值算法”；E.L.Wilson等“大系统本征值的计算策略”。

6、设计-定向分析，人工智能和优化 共4篇：U.Kirsch等“修改结构几何形状的近似重复分析法”；M.F.Rooney等“工程设计中的人工智能”；H.L.Lam等“用于迭代结构优化的稀疏矩阵有限元法”；S.Adali“可动支座梁的Pareto优化设计”。

7、数据库管理系统和CAD/CAM¹⁾ 共3篇：K.P.Jacobson“全集成超单元：有限元分析的数据库处理”；S.D.Rajan等“优化法有限元软件中的数据管理”；H.Kozono“带有与主机相联的车体罩壳坐标测量仪的整体结构分析系统”。

8、宇航结构与车辆的耐撞性 (crashworthiness) 共6篇：J.M.Housner等“预应力宇航结构非线性振动的解析模型”；F.W.Williams等“宇航用自伸展拉索杆的改进设计”；S.Utku等“旋转抛物面天线的非线性动力学方程”；H.Granet等“用于撞击模拟的有效三角板弯曲有限元”；V.Giavotto等“用微型计算机处理的车辆动力学和撞击动力学”；P.E.Nikravesh等“车辆撞击模拟的塑性铰法”。

9、梁、板和纤维复合材料结构 共8篇：V.Giavotto等“各向异性梁理论及其应用”；D.H.Brunk等“有任意初弯曲的Euler-Bernoulli梁-杆的传递矩阵法”；M.Feng“复合载荷下复合材料板过屈曲问题的能量理论”；I.M.Bacci等“矩形薄板静力分析和自由振动分析的改进方法”；L.W.Rehfield等“层压复合材料平面弯曲的综合理论”；D.W.Pillasch等“层压结构的动力有限元模型”；F.E.L.Tobing等“石墨-环氧树脂复合材料湿度效应的有限元分析”；R.P.Kanwal“复合介质的边值问题”。

10、接触问题、随机波和寿命预测 共5篇：J.T.Oden“采用非经典摩擦定律的某些弹性接触问题的数值分析”；B.Torstenfelt“考虑摩擦的接触问题的通用有限元计算程序”；A.I.Beltzer“固体中随机波的扩展与绕射”；H.H.E.Leipholz等“受随机载荷的金属构件的寿命预测”；V.Moreno等“燃烧室衬套的非线性结构分析和寿命分析”。

11、抗震结构及其他现代结构应用 共7篇：M.Saiidi等“不规则钢筋混凝土结构在非线性范围内的地震响应”；H.Krawinkler等“基础随地震运动的钢结构的累积损伤”；M.R.Button等“非抗震设计的11层钢筋混凝土建筑的非弹性响应”；P.W.Mason等“非线性分析法在实际结构设计问题中的应用”；R.S.J.Corran等“关于安全壳的设计”；S.Ramamurthy等“用脉冲函数对核电站安全壳结构进行混合域²⁾分析”；M.J.Murphy“动载荷下螺纹啮合面的改进设计”。

从上述目录可看出，与会者中有许多是活跃在科研前沿的西方著名教授和工程师。因此可以说，本书反映了当前西方在结构力学和固体力学领域中的最新进展和发展动向。

上述论文也将刊登于Journal of Computers and Structures的特辑中。

清华大学工程力学系 陆明万

1) CAD/CAM是“计算机辅助设计/制造”软件系统的缩写。

2) 包括时域分析和频率域分析。