

关于第14届国际理论与应用力学会议*

由国际理论与应用力学联合会 (IUTAM) 主办的第14届国际理论与应用力学会议于1976年8月30日—9月4日在荷兰举行, 有41个国家1027名代表参加, 约270篇论文。

在大会上作专题报告的有荷兰科学院院长Casimir: 数学、力学和现代物理; J.H. Argyris: 电子计算机和力学; 冯元祯 (Y.C.Fung): 生物力学; G.K.Batchelor: 微水动力学的发展; 林家翘 (C.C.Lin): 银河系力学。这些报告都包含有先进研究成果。

大组报告有特约的16篇和从宣读论文中选出的14篇。其余约240篇论文在各小组会上宣读。各小组会名称及宣读论文篇数如下 (括弧内数字为该方面大组报告论文篇数):

固体力学大组: 古典力学8(2); 非古典连续介质力学7(2); 离散法和有限元法6; 控制论3; 振动和控制7(2); 最佳设计2; 弹性6; 非线性弹性3; 接触问题4(1); 各种固体力学10; 塑性21(3); 复合材料3; 板壳4; 屈曲17(3); 毁坏(Catastrophe) 4(1); 固体中的应力波9; 波散射5; 断裂8; 波与断裂5(2); 实验应力分析4; 岩体力学6; 生物固体力学3。小计145(16)。

流体力学大组: 流体力学中的数学方法3(1); 函数分析3(1); 纳维—斯托克斯方程的理论4(1); 低雷诺数流动4; 层流边界层4; 湍流流动5(2); 湍流7; 旋转流动3(1); 涡5; 涡片3; 可压缩流2; 可压缩及稀薄气体流动4(1); 跨声速流1(1); 超声速及高超声速流2; 机翼3; 空气声学6(1); 流体中的波4; 传热3; 分层流6; 多孔介质3; 自由面流动9(1); 液—固相互作用3; 多相流6(2); 液滴和气泡5; 非牛顿流4(1); 电磁流体力学5; 生物流体力学3; 物理—化学流体力学4(1); 海洋学2。小计122(14)。

从上述小组会名称及论文数可以大致看出现今应用力学领域中的主要论题。本文作者专题报告: 圆柱壳压缩屈曲后效与缺陷敏感性。另外, 其他日本代表作了如下报告:

山本(东大工)、角(横浜国大工): 三维裂纹的应力强度因子; 植村(东大宇宙研)、边(日大工): 承受压缩载荷平板的二维屈曲; 小川、大岛(东大工): 伴随变形而改变物性的连续体理论; 野田(静冈大工)、竹内(阪府大工): 多连通各向异性体的非定常平面热弹性问题; 多谷(东北大工): 杆的纵冲击的位相速度; 吉田(北海道工大): 加筋圆柱壳的最小重量设计; 桥本、佐野(东大理): 流过拐角处的微小粒子运动的粘性流; 佐藤(东大宇宙研): 关于音控制尾流流动的实验。大岛(东大宇宙研): 加热管内的非定常流; 田中(东大宇宙研): 热分层剪切流的湍流结构; 巽(京大理): 对均匀湍流多阶垒积展开。曾根、青木(京大工): 在稀薄气中珠状微粒子所

* 题目是译者加的。

受的力；木谷(北大工)：流过倾斜平板的涡；大阪(山口大工)：二维湍流边界层的三维结构；种子田(九大应)：物体周围非定常流的可视研究。

Argyris所作专题报告论述了有限元法的杆、板以及壳的有限变形的最近研究成果。其中最有趣的是在整个边界固定的圆柱形曲板(半径60厘米,厚1.2毫米,中心角 120° ,高50厘米)上给予均匀压缩位移后的计算结果。这是把曲板的1/2部分分割成90个三角形元素,通过10个小时的庞大计算,将其屈曲后的状态以及若干个二次屈曲现象连续地而且详细地作了分析。从圆柱外壳的压缩屈曲后的状态的实验结果来看与预想的大体上一致。但是,普遍认为关于计算精度尚需进一步验证。

在屈曲小组会上,本文作者的大组报告,以Koiter理论为基础,分析了在承受压缩载荷的两端固定的圆柱外壳上,屈曲波形与相似的初始位移对跳跃屈曲载荷的影响,同时还阐明了它们与过去屈曲实验结果的比较。Tvergaard(丹麦)所作的大组特约报告推广了Koiter的理论,叙述了各种壳体屈曲后状态和加筋板结构稳定性屈曲方式的相互作用,作了最近研究成果的展望。以Koiter为首的各国屈曲问题专家出席了这次报告会。报告会主持人Budiansky谈到最近以Koiter理论为基础,搞清楚了各种结构初始缺陷的敏感性。假定这些初始缺陷都作为初始位移的特定波形,如何将这些成果有效地应用来确定实际结构的设计标准,对此问题,大家展开了热烈的讨论,广泛地交换了意见。解决这个问题需要实际结构缺陷的统计处理,而且必须考虑实际结构缺陷的统计处理的稳定性分析。这可以说是屈曲问题今后的重要课题之一。会上Esslinger提出:圆柱壳压缩屈曲载荷实验值误差较大,其下限大概与圆柱壳长无关。对此,作者认为,从理论与实验结果来看,屈曲载荷的下限依赖于圆柱壳的形状系数 $z = \sqrt{1 - \nu^2} \cdot L^2/Rh$ (R 为半径, L 为长度, h 为厚度, ν 为泊松比,因此,不能说与其长度无关。后来,本文作者在回国途中曾到布罗温—施魏格研究所访问了Esslinger,又谈起了这个问题,认为由于 z 如果变大,则长度的影响就变小,所以没有必要再争论了。在该所曾进行过大型圆柱铝壳($R = 250$ 厘米, $L = 60$ 厘米, $h = 0.1$ 毫米)内压和压缩屈曲及地下埋设用的多层圆柱管强度实验。

最近,数学方面运用毁灭理论(Catastrophe theory),通过在社会学、生物学等各方面之应用,毁灭理论显得重要起来。在毁灭小组会上,追加了Thompson的大组报告,Thompson在介绍毁灭理论的同时,阐述了关于毁灭理论与Koiter理论的关系及在屈曲问题方面的应用。Hutchinson认为此理论对弄清不稳定现象的种类及数目这点上是有用处的,但是,在屈曲问题方面能否作出新的贡献抱有怀疑。Koiter, Budiansky, Hsu也都发表了同样的见解。会上,Thompson积极地进行辩护。本文作者在回国途中曾到伦敦大学又与Thompson交换意见,Thompson认为今后对于这个问题不准备再深究下去了。在伦敦大学对加筋承受压缩载荷之圆柱壳最佳设计进行了实验研究。

大会于6日闭会,下届会议定于1980年在加拿大的多伦多举行。

摘译自:八卷升,第14回国际理论应用力学会议に出席して,日本机械学会志,80,800(1977年3月)。

(王为良译)