



(a) 满积分 (b) 缩减积分
图6 位移解(8结点单元)

2×2 积分 8 元得到的网格变形。显然图 6(b) 中有非传递零能模式的介入, 变形图是不合理的(比如 $|v_{11}| > |v_{22}|$ 等)。

4. 结论

非传递的零能变形模式在单元网格中仍可能以低能变形模式的形式出现, 使解不合理。传统的非零能变形模式在单元网格中无害的观点是错误的。

零能变形模式是否对解产生致命的影响不仅与单

元边界条件、荷载作用情况有关, 而且与单元网格划分有关。

参 考 文 献

- [1] Irons, B. and Shriver, N., *Finite element Primer*, Ellis Horwood Lewis, Chichester (1983).
- [2] Crisfield, M. A., Snap-through and snap-back response in concrete structures and the dangers of underintegration, *Int. J. Numer. Meth. Engng.*, 22, (1986), 751—765.
- [3] Bicanic, N. and Hinton, E., Spurious modes in two-dimensional isoparametric elements, *Int. J. Numer. Meth. Engng.*, 14, (1979), 1545—1557.
- [4] Cook, R. D. and Zhao-Hua, F., Control of spurious modes in the nine-node quadrilateral element, *Int. J. Numer. Meth. Engng.*, 18 (1982), 1576—1580.
- [5] Verhegghe, B. and Powell, G. H., Control of zero-energy modes in 9-node plane element, *Int. J. Numer. Meth. Engng.*, 23 (1986), 863—869.
- [6] Cook, R. D., *Concepts and applications of finite element analysis (Second Edition)*, John Wiley & Sons, New York (1981).

(本文于 1991 年 4 月 5 日收到)

农业工程中力学问题研讨会纪要

为了促进力学和农业生产实践相结合, 中国力学学会和中国农业工程学会于 1991 年 12 月 17 日至 19 日在北京农业工程大学联合组织召开了“农业工程中力学问题研讨会”。来自全国各地的约 40 位代表参加了研讨会, 交流、介绍和探讨了农业工程中的各种力学问题。

中国力学学会副理事长薛明伦主持了 17 日上午的开幕式。中国力学学会王仁理事长、余寿文副理事长、白以龙秘书长、石光漪副秘书长, 中国农业工程学会陶鼎来常务副理事长、王松涛秘书长、曾德超名誉理事长, 北京农业工程大学翁之馨校长、郭佩玉、络大章副校长等出席了开幕式。郭佩玉副校长代表北京农业工程大学对研讨会在该校召开表示热烈欢迎。

在会上做了综述报告的有陶鼎来教授的“我国农业的成就与问题”, 他指出, 我国目前农业存在的问题有资源与人口矛盾日益突出、自然灾害频繁、劳动生产率、环境污染严重等, 研究和推广工程技术对农业具

有重要意义。曾德超教授(北京农业工程大学)报告了我国农业工程学科发展现状及展望, 他对农业工程学科的发展提出许多重要建议, 希望能够增加对农业工程研究的投入。张伟教授(农业工程文摘主编, 北京农业工程大学)作了“力学在农业工程中的地位”的报告, 指出农业工程中所遇到的力学问题的特点, 还介绍了发达国家当前农业工程研究的主要问题。杜家瑶研究员(农业部南方山地农机研究所)报告的题目是“耕作力学的开拓与探索”, 介绍了耕作力学研究的内容, 已取得的成果和需要研究的问题。

大会进行了专题报告和研讨。主要有农业机械和结构的力学问题, 农业工程土壤力学、农业物料力学和农业生物力学、农产品加工、贮藏中的力学问题、农业环境和农业水土工程中的力学问题等。大家普遍认为力学是传统的农业机械学科的“锐利武器”, 起指导作用。但是有些问题不是传统力学所能很好解决的, 如涉及到散粒体或粉体, 其基本力学机理尚待解决。农

(下转第 54 页)

(称之为广义梁函数)作为多跨梁和多跨矩形板横振位移函数的基函数,其本质是以满足边界条件的振动梁函数作为问题的主解,而以多项式函数作为修正解,使基函数既满足边界条件又满足中间支承条件。计算结果表明,本文方法有很好的精度。由于三角函数、双曲函数与多项式乘积的积分可轻易地解析求出,因而刚度矩阵和质量矩阵均可精确给出,大大减少了计算量,提高了计算精度。应特别指出的是,本文采用的广义梁函数的起始阶数取决于在此方向上的中间支承个数,若从第一阶取起,反而得不到正确结果,通过大量的计算充分证明了这一点。

(上接第68页)

业工程力学的报告比较多,有关于地面力学的介绍,有土壤压实问题,水田叶轮动力学,土壤水动力学,耕具阻力预测以及草原土壤和冻土施工等问题的研究报告。农业物料力学和农业生物力学涉及很多问题,我国目前进行的研究很少,这次研讨会有关于小麦倒伏力学问题的研究报告。农业物料力学的研究成果对于减少农产品在收获、运输、贮藏和加工过程中的损伤、提高农产品加工机械效率、以及农作物育种等都有实际意义,应当引起有关方面的重视,加强这一方面的工作。农产品加工对于发展农业经济有重要作用,很多加工技术涉及到力学问题,如脉冲技术、振动技术、膨化技术等。随着农业生产发展而出现的农业生物环境工程学,涉及到农业环境中水、气和热量的传递及其对动植物的影响,有许多重要的力学问题,这方面内容在这次研讨会中比较少。在农业水土工程方面,有把土壤—植物—大气作为一个连续体(SPAC)进行田间水量转化和水量平衡的研究,微灌技术中提出的沿程多孔管水力学及灌水器水力学等。不少代表在报告中演示了有关幻灯片,引起大家的浓厚兴趣。

中国力学学会的主要领导王仁理事长、薛明伦副理事长、白以龙秘书长自始至终参加了所有的专题报告和研讨。报告结束后,王仁理事长和白以龙秘书长作了十分富有启发性的总结讲话。王仁教授总结自己从事地质力学研究的实际经历,希望广大力学工作者深入农业工程实际,解决实际问题,将力学研究向前推进并为国家四化作出贡献。他还介绍了当前国际重要合作研究中与农业有关的问题,以及科研经费申请问

参 考 文 献

- [1] Azimi, S. The receptance method applied to the free vibration of continuous rectangular plates, *J. Sound and Vibration*, **93**, 1 (1984), p. 9-29.
- [2] Kim, C. S. The flexural vibration of line supported rectangular plate systems, *J. Sound and Vibration*, **114**, 1 (1987), 129-142.
- [3] Elishakoff, I. Eigen-frequencies of continuous plates with arbitrary number of equal spans, *J. Applied Mechanics*, **46**, 3(1979), 656-662.
- [4] Takahashi, K. Free vibration of two way continuous rectangular plates, *J. Sound and Vibration*, **62** 3 (1979), 455-459.
- [5] Leissa, A.W. The free vibration of rectangular plates, *J. Sound and Vibration*, **31**, 2, (1973), 257-293.

(本文于1991年8月21日收到)

题。白以龙秘书长介绍了美国材料科学家和力学相结合的过程,指出不同学科的相互配合不是一件容易的事,但是这种相互配合对推动科学发展有重要意义。

薛明伦副理事长、石光漪副秘书长、曾德超名誉理事长以及《力学进展》杂志常务主编董务民等同志同全体代表进行了座谈,座谈的中心议题是如何加强农业工程工作者和力学工作者之间的联系,共同推进农业工程中力学问题的研究。薛明伦副理事长提出了多项具体建议,如组织农业工程人员参观中科院力学所的有关实验室,中国力学学会与中国农业工程学会之间成立联络小组,共同申请大型科研项目等。这些建议受到广大代表的热烈欢迎。代表们在发言中高度评价了中国力学学会关心农业、支援农业的精神,中国力学学会领导花费大量时间和精力关心和参加这次会议,使得这次研讨会能够顺利召开。《力学与实践》和《力学进展》杂志不断介绍国外农业工程力学的动态和进展,刊登农业工程力学研究论文,对促成这次研讨会的召开起了重要作用。

这次会议是在党的十三届八中全会和中国科协四大关于加强农业和科技兴农精神指引下召开的。体现了力学界对我国农业工程学科的发展和农业现代化事业的极大关注,也展示了长期以来我国农业工作者在农业工程领域中应用力学的丰硕成果。这次会议为力学和农业工程这两学科架起了相互沟通、了解、渗透,进而更加紧密结合的桥梁。这次会议必将对两大学科的发展起到一定影响。