

对“准脆性材料单轴拉伸破坏全过程物理模型研究”的讨论

DISCUSSION ON “STUDY ON PHYSICAL MODEL OF COMPLETE FAILURE PROCESS OF QUASI-BRITTLE MATERIALS IN TENSION”

沈新普(SHEN Xinpu)

(沈阳工业大学 建筑工程学院, 辽宁 沈阳 110023)

(College of Architectural Engineering, Shenyang University of Technology, Shenyang, Liaoning 110023, China)

中图分类号: TB 301

文献标识码: A

文章编号: 1000 - 6915(2007)12 - 2588 - 01

笔者很高兴读到白卫峰先生等的“准脆性材料单轴拉伸破坏全过程物理模型研究”^[1](以下简称原文)一文。文章提出了一个由具有回折失稳(也称跃返失稳)特征的应力 - 应变曲线和一个应变软化特征的应力 - 应变曲线组成的“双本构物理模型(DCPM)”,并以此来模拟混凝土类准脆性材料的破坏现象。文章表明作者进行了大量的研究工作。

目前国际上比较流行的看法是,混凝土类准脆性材料制成的结构破坏时,结构内部非弹性变形将会向一个狭小的区域集中,形成损伤局部化带。而结构内部的其他地方的材料点上将发生弹性卸载。与此相关的研究^[2, 3]有很多,而且都有比较生动的结构算例来说明和再现回折失稳(也称跃返失稳)力 - 位移全过程曲线。

根据 Z. P. Bazant 等^[2, 3]的研究,笔者认为,原文中的图 3 给出的具有回折失稳(也称跃返失稳)特征的应力 - 应变曲线即双本构之一所代表的材料区域实际上发生的是弹性卸载,不是跃返。换句话说,也就是应力点是沿原路直线返回原点的。笔者认为,如果将原文的具有回折失稳(也称跃返失稳)特征的应力 - 应变曲线换成“沿原路直线返回原点的弹性卸载应力 - 应变曲线”,再重复原文中的算例应该能够得出类似的结果和结论。此观点不知白卫峰先生是否认同。

另外,包含回折失稳现象的结构分析计算经常会涉及非弹性变形局部化和平衡路径上的力 - 位移数学关系条件。原文似乎没有进行这方面的讨论研究。G. Maier^[3]给出的例子是用的解析手段,原文的结果没有给出具体求解手段和过程的说明,笔者也没有弄清原文图 10 中的应力 - 应变曲线应该是图 3 所示拉伸试件中的哪个点上的应力和应变。

谨以此粗略意见请教原文作者,若有不当还望海涵、指教。

参考文献(References):

- [1] 白卫峰, 陈健云, 胡志强, 等. 准脆性材料单轴拉伸破坏全过程物理模型研究[J]. 岩石力学与工程学报, 2007, 26(4): 670 - 681.(BAI Weifeng, CHEN Jianyun, HU Zhiqiang, et al. Study on physical model of complete failure process of quasi-brittle materials in tension[J]. Chinese Journal of Rock Mechanics and Engineering, 2007, 26(4): 670 - 681.(in Chinese))
- [2] BAZANT Z P, CEDOLIN L. Stability of structures: elastic, inelastic, fracture and damage theories[M]. New York: Oxford University Press, 1991: 1 - 36.
- [3] MAIER G. On softening flexural behaviour of beams in elastoplasticity[J]. Rendiconti dell'Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, 1968, 102: 648 - 677.

收稿日期: 2007 - 05 - 02; 修回日期: 2007 - 08 - 28

作者简介: 沈新普(1963 -), 男, 1993 年于清华大学工程力学系获博士学位, 现任教授、博士生导师, 主要从事岩石混凝土的损伤塑性理论与数值计算方面的教学与研究工作。E-mail: shenxp@sut.edu.cn, xinpushen@vip.sina.com