



卷期页码: 第26卷 第5期 (2005年5月) P. 569
文章编号: 1000-0887(2005)05-0569-08

复合材料层合板低速冲击后压缩的损伤累积模型

程小全, 郦正能

北京航空航天大学 航空科学与工程学院, 北京 100083

摘要: 为了分析复合材料层合板低速冲击后的压缩性能, 首先用三维动态有限元素法对两种层合板进行了低速冲击损伤模拟计算, 以此作为冲击后压缩(CAI)层合板的初始损伤, 然后用三维静态有限元对含损伤的层合板进行压缩破坏模拟和剩余强度计算, 从而实现了层合板从冲击损伤到压缩破坏损伤全过程的模拟. 结果表明, 损伤投影面积和CAI强度的计算值与试验结果有较好的一致性.

关键词: 复合材料; 层合板; 冲击; 损伤; 压缩
中图分类号: TB332; V258⁺.3

收稿日期: 2003-10-30
修订日期: 2005-01-18
基金项目:

作者简介:

程小全(1966—), 男, 江西人, 副教授, 博士(联系人. Tel:+86-10-82317501; E-mail:xiaoquan-cheng@yahoo.com.cn)

参考文献:

- [1] 程小全. 复合材料层合板与蜂窝夹芯板低速冲击后压缩性能研究 [D]. 博士学位论文. 北京: 北京航空航天大学, 1998, 1—63.
- [2] Cantwell W J, Morton J. The impact resistance of composite materials—a review [J]. *Composites*, 1991, 22(5):347—362.
- [3] 程小全, 吴学仁. 复合材料层合板低速冲击损伤容限的改进方法和影响因素 [J]. *高分子材料科学与工程*, 2002, 18(3):20—25.
- [4] 程小全, 张子龙, 吴学仁. 小试样层合板低速冲击后的剩余压缩强度 [J]. *复合材料学报*, 2002, 19(6):8—12.
- [5] Yang S H, Sun C T. Indentation law for composite laminates: composite materials. testing and design [R]. ASTM STP 787, 1982, 425—449.
- [6] Hashin Z. Failure criteria for unidirectional fiber composites [J]. *Journal of Applied Mechanics*, 1980, 47:329—334.
- [7] 关志东. 复合材料层板及加筋板低速冲击损伤过程的有限元模拟分析 [D]. 博士学位论文. 北京: 北京航空航天大学, 1994, 58—70.
- [8] Choi H Y, Chang F K. A model for predicting damage in graphite/epoxy laminated composites resulting from low velocity point impact [J]. *Journal of Composite Materials*, 1992, 26(14):2134—2169.
- [9] Reddy Y S, Reddy J N. Three-dimensional finite element progressive failure analysis of composite laminates under axial extension [J]. *Journal of Composite Technology & Research*, 1993, 15(2):73—87.
- [10] 程小全. 复合材料低速冲击后压缩行为研究 [R]. 博士后研究报告. 北京: 北京航空材料研究院, 2000, 39—52.
- [11] Chang F K, Springer G S. The strength of fiber reinforced composite bends [J]. *Journal of Composite Materials*, 1986, 20:30—45.

[目次浏览](#)[卷期浏览](#)[目次查询](#)[文章摘要](#)[向前一篇](#)[向后一篇](#)

[12] Chang F K, Lessard L B. Damage tolerance of laminated composites containing an open hole and subjected to compressive loadings: Part I—Analysis [J]. *Journal of Composite Materials*, 1991, 25(1):2—43.

编辑部通讯址: 重庆南岸重庆交通学院90信箱 邮编: 400074 电话: (023)68813708 传真: (023)62652450 E-mail: applmathmech@cquc.edu.cn