



卷期页码: 第26卷 第5期 (2005年5月) P. 512

文章编号: 1000-0887(2005)05-0512-07

基于时域精细积分算法的瞬态传热多宗量反演

王一博¹, 杨海天^{2,3}, 邬瑞锋^{2,3}

1. 清华大学 工程力学系, 北京 100084;

2. 大连理工大学 工程力学系, 大连 116024;

3. 大连理工大学 工业装备结构分析国家重点实验室, 大连 116024

摘要: 基于有限元法和精细积分算法, 提出了一种求解瞬态热传导多宗量反演问题的新方法. 采用有限元法和精细积分算法分别对空间、时间变量进行离散, 可以得到正演问题高精度的半解析数值模型, 由此建立了多宗量反演的计算模式, 并给出敏度分析的计算公式. 对一维和二维的热物性参数、热源项、边界条件等进行了单宗量和多宗量的反演求解, 初步考虑了初值和噪音等对反演结果的影响, 数值算例验证了该方法的有效性.

关键词: 热传导; 反问题; 多宗量; 精细积分算法; 有限元
中图分类号: 0241

收稿日期: 2003-11-11

修订日期: 2005-02-01

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(10172024, 10272064);
973 NKBRSP基金资助项目(G1999032805);
教育部重点基金资助项目(99149);
教育部骨干教师基金资助项目(2000-65);
归国留学人员启动基金资助项目(1999-363);
工业装备结构分析国家重点实验室开放基金资助项目(GZ9814)

作者简介:

王一博(1982—), 男, 辽宁沈阳人, 博士(联系人. Tel:+86-10-62783149; Fax:+86-10-62781824; E-mail:wang-yibo@tsinghua.org.cn); 杨海天(1956—), 男, 江苏人, 教授, 博士, 博士生导师(E-mail:Haitian@dlut.edu.cn)

参考文献:

- [1] Huang C H, Yan J Y. An inverse problem in simultaneously measuring temperature-dependent thermal conductivity and heat capacity [J]. *Int J Heat and Mass Transfer*, 1995, 38(18):3433—3441.
- [2] Tervola P. A method to determine the thermal conductivity from measured temperature profile [J]. *Int J Heat and Mass Transfer*, 1989, 32(8):1425—1430.
- [3] Huang C H, Chao B H. An inverse geometry problem in identifying irregular boundary configurations [J]. *Int J Heat and Mass Transfer*, 1997, 40(9):2045—2053.
- [4] Huang C H, Osizik M N. Inverse problem of determining unknown wall heat flux in laminar flow through a parallel plate duct [J]. *Numerical Heat Transfer, Part A*, 1992, 21(1):55—70.
- [5] Huang C H, Osizik M N. Optimal regularization method to determine the unknown strength of a surface heat source [J]. *Int J of Heat and Fluid Flow*, 1991, 12(2):173—178.
- [6] Refahi A K, Yvon J. Determination of heat sources and heat transfer coefficient for two-dimensional heat flow-numerical and experimental study [J]. *Int J Heat and Mass Transfer*, 2001, 44(7):1309—1322.

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

- [7] Tseng A A, Chen T C, Zhao F Z. Direct sensitivity coefficient method for solving two-dimensional inverse heat conduction problems by finite-element scheme [J]. Numerical Heat Transfer, Part B, 1995, 27(3):291—307.
- [8] Zhong W X, Williams F W. A precise time step integration method [J]. J Mech Eng Sci, Part C, 1994, 208(6):427—430.
- [9] 蔡志勤. 逐步积分及其部分演化 [D]. 博士论文, 大连: 大连理工大学, 1998, 17—38.
- [10] 王勖成, 邵敏. 有限单元法基本原理和数值方法 [M]. 北京: 清华大学出版社, 1997, 421—728.
- [11] 王德人. 非线性方程组解法与最优化方法 [M]. 北京: 人民教育出版社, 1979, 236—261.