



卷期页码: 第27卷 第10期 (2006年10月) P. 1211

文章编号: 1000-0887(2006)10-1211-08

基于修正的Magnus方法的高振荡动力系统的数值积分方法

李文成¹, 邓子辰^{2,3}, 黄永安²

1. 西北工业大学 理学院 应用数学系, 西安 710072;

2. 西北工业大学 力学与土建学院 工程力学系, 西安 710072;

3. 大连理工大学 工业装备结构分析国家重点实验室, 大连 116023

摘要: 基于建立于一般线性动力系统上的Magnus数值积分方法, 针对随时间而高频率振荡的二阶动力系统, 给出了有效的修正Magnus数值积分算法. 首先, 将二阶动力系统重新表示为一阶系统的形式, 通过引进新变量进行参考坐标变换, 使动力系统的高振荡性质保留在新形式内; 进而基于局部线性化技术用修正的Magnus方法求解新形式下的系统方程; 最后, 通过一系列数值实验说明了文中方法的有效性.

关键词: 动力系统; 高振荡; Magnus方法; Hamilton系统

中图分类号: 0322; 0241

收稿日期: 2005-08-16

修订日期: 2006-04-06

基金项目:

作者简介:

李文成(1978—), 男, 宁夏人, 博士(联系人. Tel:+86-29-88495146; Fax:+86-29-88460604; E-mail:wenchengli@nwpu.edu.cn).

参考文献:

- [1] Petzold L R, Jay L O, Yen J. Numerical solution of highly oscillatory ordinary differential equations [J]. *Acta Numerica*, 1997, 6:437—483.
- [2] Hairer E, Lubich C, Wanner G. *Geometric Numerical Integration [M]*. Ch XIII. Berlin: Springer Verlag, 2002.
- [3] Gautschi W. Numerical integration of ordinary differential equations based on trigonometric polynomials [J]. *Numer Math*, 1961, 3(1):381—397.
- [4] García-Archilla B, Sanz-Serna J M, Skeel R D. Long-time-step methods for oscillatory differential equations [J]. *SIAM J Sci Comput*, 1998, 20(3):930—963.
- [5] Hochbruck M, Lubich C. A Gautschi-type method for oscillatory second-order differential equations [J]. *Numer Math*, 1999, 83(3):403—426.
- [6] Iserles A, N rsett S P. On the solution of linear differential equations in Lie groups [J]. *Philos Trans Roy Soc, Ser A*, 1999, 357(1754):983—1020.
- [7] Iserles A, Munthe Kaas H Z, N rsett S P, et al. Lie-groups methods [J]. *Acta Numerica*, 2000, 9:215—365.
- [8] Iserles A. On the global error of discretization methods for highly-oscillatory ordinary differential equations [J]. *BIT*, 2002, 42(3):561—599.
- [9] Iserles A. Think globally, act locally: Solving highly-oscillatory ordinary differential equations [J]. *Appl Numer Anal*, 2002, 43(1):145—160.
- [10] Iserles A. On Cayley-transform methods for the discretization of Lie-group equations [J]. *Found Comput Maths*, 2001, 1(2):129—160.
- [11] Hairer E, N rsett S P, Wanner G. *Solving Ordinary Differential Equations I: Nonstiff Problems [M]*. Berlin: Springer-Verlag, 1987.

[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] Vigo-Aguiar J, Ferrández J M. A general procedure for the adaptation of multistep algorithms to the integration of oscillatory problems [J]. *SIAM J Numer Anal*, 1998, 35(4):1684—1708.

[13] Zhang S, Deng Z. A simple and efficient fourth-order approximation solution for nonlinear dynamical systems [J]. *Mech Res Comm*, 2004, 31(2):221—228.

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