

论文

具任意次非线性项的Liénard方程的精确解及其应用

张卫国, 常谦顺, 李永声

上海理工大学理学院中国科学院应用数学所华中科技大学数学系

摘要:

该文推导了具任意次非线性项的Liénard方程 $a''(\xi) + la(\xi) + ma + q(\xi) + na + \{2q-1\}(\xi) = 0$ 和 $\{a''(\xi)\} + ra'(\xi) + la(\xi) + ma + q(\xi) + na + \{2q-1\}(\xi) = 0$ 解的若干性质, 通过适当变换, 并结合假设待定法求出了它们的钟状和扭状显式精确解. 据此, 求出了一批具任意次非线性项的发展方程的钟状和扭状显式精确孤波解, 其中包括广义BBM型方程、二维广义Klein Gordon方程、广义Pochhammer Chree方程和非线性波方程等.

关键词: 孤波; Liénard方程 非线性发展方程 精确解 待定假设法.

分类号:

35Q20, 35Q53

Explicit Exact Solutions for Liénard Equation with Nonlinear Terms of any Degree and its Applications

ZHANG Wei-Guo, CHANG Qian-Shun, LI Yong-Qing-

上海理工大学理学院中国科学院应用数学所华中科技大学数学系

Abstract:

In this paper, the authors first establish some properties of solutions for Liénard equation with nonlinear terms of any order. Then, explicit exact solutions for the Liénard equation are obtained by proper transformation and undetermined assumption method. By means of these solutions, the authors obtain explicit exact bell and kink profile solitary wave solutions for many nonlinear evolution equation with nonlinear terms of any degree. These nonlinear equations include generalized BBM type, generalized Klein Gordon, generalized Pochhammer Chree and generalized wave equation.

Keywords: Solitary wave; Liénard equation; Nonlinear evolution equation exact solution; Undetermined assumption method.

收稿日期 修回日期 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金(10371023)和上海市科技发展基金(03ZR14070)资助

通讯作者:

作者简介:

参考文献:

[1] Villari G. On the qualitative behaviour of solutions of Liénard equation. J Diff Equ, 1987, 67(2): 269-277

[2] Dumortier F, Rousseau C. Cubic Liénard equations with linear damping. Nonlinearity, 1990, 3: 1015-1039

[3] 韩茂安. 一类广义Liénard方程的有界性. 科学通报, 1995, 40 (21): 1925-1928

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF (409KB)
- [HTML全文]
- 参考文献

服务与反馈

- 把本文推荐给朋友
- 加入我的书架
- 加入引用管理器
- 引用本文
- Email Alert
- 文章反馈
- 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- 孤波; Liénard方程
- 非线性发展方程
- 精确解
- 待定假设法.

本文作者相关文章

- 张卫国
- 常谦顺
- 李永声

PubMed

- Article by Zhang, W. G.
- Article by Chang, Q. S.
- Article by Li, Y. Q. ?? articleId=0

[4]黄立宏, 庾建设. 广义Liénard方程非平凡周期解的存在性. 应用数学, 1995,8(2): 172-176

[5]Benjamin T B, Bona J L, Mahong J J. Model equations for long waves in no nlinear dispersive systems. Philos Trans R Soc(Ser A), 1972, 272: 47-78

[6]Medeiros L A, Perla G M. Existance and uniqueness for periodic solutions of the Benjamin Bona Mahony equation. SIAM J Math Anal, 1977, 8(5): 792-799

[7]张卫国, 王明亮. B-BBM方程的一类准确行波解及结构. 数学物理学报, 1992, 12(3): 325-331

[8]Ablowitz M J. Lectures on the inverse scattering transform. Studies in Applied Mathematics, 1978, 58(11): 17-94

[9]Whitham G B. Linear and Nonlinear Waves. New York: John Wiley, 1974

[10]Bogolubsky I L. Some examples of inelastic soliton interaction. Computer Physics Communications, 1977, 13(2): 149-155

[11]Clarkson P A, Le Veque R J, Saxton R. Solitary wave interactions in elastic rods. Studies in Applied Mathematics, 1986, 75(1): 95-122

[12]JP4]Saxton R. Existence of solutions for a finite nonlinearly hyperelastic rod. J Math Anal Appl, 1985, 105(1): 59-75

[13]Wadati M. Wave propagation in nonlinear lattice (I), (II). J Phys Soc Japan, 1975, 38(3): 673-680

[14]Dodd R K, et al. Solitons and Nonlinear Wave Equations. London: Academic Press, 1982

[15]Ablowitz M J, Clarkson P A. Solitons, Nonlinear Evolution Equations and Inverse Scattering. London: Cambridge University Press, 1991

[16]Farlow S J. Partial Differential Equation for Scientists and Engineers. New York: Wiley Interscience, 1982

[17]Kamke E著, 张鸿林 译. 常微分方程手册. 北京: 科学出版社, 1980

[18]张卫国. 几类具5次强非线性项的发展方程的显式精确孤波解. 应用数学报, 1998, 21(2): 249-256

[19]范恩贵, 张鸿庆. 非线性波动方程的孤波解. 物理学报, 1997, 46(7): 1254-1258

本刊中的类似文章

1. 崔明根, 李云晖. 二次非线性算子方程精确解的表示[J]. 数学物理学报, 2005, 25(3): 421-427
2. 张宏伟, 呼青英. 一类非线性发展方程整体弱解的存在性和稳定性[J]. 数学物理学报, 2004, 24(3): 329-336
3. 刘春平. 一些非线性发展方程的显式行波解[J]. 数学物理学报, 2004, 4(6): 661-668

文章评论 (请注意: 本站实行文责自负, 请不要发表与学术无关的内容! 评论内容不代表本站观点.)

反 馈 人	<input type="text"/>	邮箱地址	<input type="text"/>
反 馈 标 题	<input type="text"/>	验证码	<input type="text"/> 5690