量子电子学报 2012, 29(3) 349-352 DOI: ISSN: 1007-5461 CN: 34-1163/TN

非线性光学

强非局域介质中的厄米-椭圆高斯空间光孤子

王清 王形华 黎东波 刘孟连 罗兴垅

赣南师范学院物理与电子信息学院, 江西 赣州 341000

摘要:

研究了傍轴厄米-椭圆高斯光束在强非局域非线性介质中的传输特性.依据强非局域介质响应函数特征宽度远大于光束束宽，对非局域非线性薛定谔方程进行了近似简化，得到了介质响应函数为椭圆对称情形下的强非局域模型.在此基础上利用分离变量法得到了厄米-椭圆高斯空间光孤子解析解及其形成的条件.进一步研究发现，随着厄米-椭圆高斯空间光孤子阶数的增大，光束束宽增大，介质的非局域程度相对减弱；要获得高阶椭圆高斯空间光孤子，必须提高非局域介质的非局域程度.最低阶的厄米-椭圆高斯空间光孤子就是椭圆高斯空间光孤子.

关键词: 非线性光学 厄米-椭圆高斯空间光孤子 分离变量法 椭圆对称响应强非局域介质

Hermite- elliptical Gaussian spatial optical soliton in strongly nonlocal media

WANG Qing, WANG Xing-hua, LI Dong-bo, LIU Meng-lian, LUO Xing-long

School of Physics and Electronic Information, Gannan Normal University, Ganzhou 341000, China

Abstract:

The propagation properties of paraxial Hermite-elliptical Gaussian light beam in a strongly nonlocal nonlinear media are studied. As the characteristic width of response function is much bigger than the beam width, the nonlocal nonlinear Schrödinger equation is simplified and the strongly nonlocal model with elliptic-symmetry medium response function is obtained. Using method of separation of variables, the analytic solution of Hermite- elliptical Gaussian spatial optical soliton and the conditions in which it forms are also derived. Further studies point out that with increasing of rank of Hermite- elliptical Gaussian spatial optical soliton, the light beam width increases, the degree of non-locality of medium relatively weakens; To get high-rank elliptical Gaussian spatial optical soliton, the degree of non-locality of nonlocal medium must be raised. The lowest-rank Hermite- elliptical Gaussian spatial optical soliton is just elliptical Gaussian spatial optical soliton.

Keywords: nonlinear optics Hermite-elliptical Gaussian spatial optical soliton method of separation of variables strongly nonlocal medium with elliptically symmetric response

收稿日期 2011-04-29 **修回日期** 2011-06-22 **网络版发布日期** 2012-05-22

DOI:

基金项目:

江西省教育厅科技项目（GJJ11586）

通讯作者: 王形华（1963 -）江西南康人，教授，主要从非线性光学传输理论的研究。

作者简介: 王清（1984 -）江西九江人，研究生，主要从非线性光学传输理论的研究. 电子邮箱: zhujunying120@sina.com

作者Email: jxwxh@126.com

参考文献:

[1] Snyder A W , Mitchell D J. Accessible solitons[J].Science,1997, 276: 1538-1541.

[2] Peccianti M, Conti C, Assanto G，et al. All-optical switching and logic gating with spatial solitons in liquid crystals[J].Appl.Phys.Lett.,2002,81(18):3335-3337.

[3] Long Xuewen, Hu Wei, Guo Qi ,et al. Theoretical investigation of propagation of nonlocal spatial soliton in nematic liquid crystals[J]. Acta Physica Sinica(物理学报),2007,56 (3):1397-1403 (in Chinese). [龙学文, 胡巍，张涛,等. 向列相液晶中强非局域空间光孤子传输的理论研究[J]. 物理学报，2007, 56 (3): 1397-1403.]

[4] Rotschild C, Cohen O, Manela O，et al. Solitons in Nonlinear Media with an Infinite Range of Nonlocality: First Observation of Coherent Elliptic Solitons and of Vortex-Ring Solitons[J].

扩展功能

本文信息

Supporting info

PDF(504KB)

[HTML全文]

参考文献[PDF]

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

非线性光学

厄米-椭圆高斯空间光孤子

分离变量法

椭圆对称响应强非局域介质

本文作者相关文章

王清

王形华

PubMed

Article by Yu,q

Article by Yu,X.H

Phys.Rev.Lett.2005，95（21）：213904-1～4.
[5] Huang Chunfu. Nonlocal polychromatic vector solitons[J]. Chinese Journal of Quantun Electronics(量子电子学报),2011,28（2）:168-171(in chinese). [黄春福. 非局域多色矢量孤子[J]. 量子电子学报, 2011, 28（2）:168-171]
[6] Bai Dongfeng, Guo Qi, Hu Wei. Variational investigation of Hermite-Gaussian beam propagation in nonlocal Kerr media[J]. Acta Physica Sinica(物理学报),2008, 57（9）: 5684-5689 (in Chinese) . [白东峰，郭旗，胡巍.非局域克尔介质中厄米高斯光束传输特性的变分研究.[J].物理学报, 2008, 57（9） 5684-5689]
[7] Zhang Xiaping, Guo Qi. Analytical solution in the Hermite Gaussian form of the beam propagating in the strong nonlocal media[J].Acta Physica Sinica(物理学报),2005,54(7):3178-3182 (in Chinese). [张霞萍, 郭旗. 强非局域非线性介质中光束传输的厄米高斯解[J] . 物理学报, 2005, 54(7) :3178-3182.]
[8] Dai Jihui,Guo Qi. Optical beams in nonlocal nonlinear media: A variational solution of the Laguerre-Gauss form[J]. Acta Physica Sinica(物理学报), 2008,57(8):5001-5006 (in Chinese) . [戴继慧，郭旗. 非局域非线性介质中光束传输的拉盖尔-高斯变分解[J]. 物理学报, 2008,57(8) : 5001～5006.]
[9] Zhang Xiaping, Liu Youwen. Analytical solution in the Ince2Gaussian form of the beam propagating in the strong nonlocal media[J] .Acta Physica Sinica(物理学报),2009,58(12):8332-8338 (in Chinese). [张霞萍，刘友文，强非局域非线性介质中光束传输的Ince-Gauss解[J]. 物理学报, 2009,58(12) : 8332～8338]
[10] Deng D M, ZhaoX, Guo Q, et al. Hermite–Gaussian breathers and solitons in strongly nonlocal nonlinear media[J]. J.Opt. Soc. Am. B, 2007, 24 (9):2537-2544.
[11] Hutsebaut X, Cambournac C, Haelterman M. et al. Singlecomponent higher-order mode solitons in liquid crystals [J]. Phys. Rev. E, 2004, 69(1): 016602-1～9.
[12] Wang Xinghua, Guo Qi .The propagation properties of the elliptically Gaussian beam in strongly nonlocal nonlinear media [J].Acta Physica Sinica(物理学报), 2005,54(7): 3183-3188 (in Chinese). [王形华，郭旗.椭圆高斯光束在强非局域非线性介质中的传输特性[J].物理学报,2005,54（7）: 3183～3188.]
[13] Qin Xiaojuan,Guo Qi, Hu Wei, lan Sheng.Strongly nonlocal elliptical spatial optical soliton[J].Acta Physica Sinica(物理学报),2006,55（3）:1237-1243(in Chinese). [秦晓娟，郭旗.椭圆强非局域空间光孤子[J].物理学报,2006,55（3）:1237～1243]
[14] Carmel R, Oren C. Solitons in Nonlinear Media with an Infinite Range of Nonlocality: First Observation of Coherent Elliptic Solitons and of Vortex-Ring Solitons[J] phys.Rev.lett， 2005，95（21）：3904～3908
[15] Guo Qi, Luo B, Yi F,et al. Large phase shift of nonlocal optical spatial solitons [J]. Phys. Rev. E, 2004, 69(1): 016602-1~9
[16] Xie Yiqun ,Guo Qi. Interaction between optical spatial solitons in nonlocal Kerr media[J] .Acta Physica Sinica(物理学报),2004,53（9）: 3020～3024 (in Chinese) . [谢逸群，郭旗.非局域克尔介质中空间光孤子的相互作用[J].物理学报,2004,53（9）: 3020～3024.]
[17] Lu Yaxiong, Yu Xuecai, Zhang Xiaoxia. Laser Physics(激光物理) [M]. Beijing: Beijing University of Posts and Telecommunications Press，2005: 21 (in Chinese). [卢亚雄,余学才,张晓霞.激光物理[M].北京：北京邮电大学出版社，2005: 21.]
[18] Li Shaohua,Yang Zhenjun, Hu Wei, et al. Numerical study of Hermite-Gaussian beams in nonlocal thermal media[J]. Acta Physica Sinica . 2011, 60（2）: 024214-1～10(in Chinese). [李少华，杨振军，胡巍，等.厄米-高斯光束在热非局域介质中传输的数值模拟研究[J].物理学报,2011,60（2）: 024214-1～10.]

本刊中的类似文章

1．马会芳 杨性愉 .负折射介质中高阶非线性效应所致啁啾的研究[J]. 量子电子学报, 2009,26(3): 346-351

2．李华刚.三维自散焦介质中交叉传输的光束诱导聚焦[J]. 量子电子学报, 2009,26(3): 352-355

3．张少武 易林.广义非局域非线性薛定谔模型的自相似解[J]. 量子电子学报, 2009,26(4): 465-472

4．刘安玲 张为俊 高晓明.着色丙酮中受激热散射和纯丙酮中受激布里渊散射的频率响应[J]. 量子电子学报, 0, (): 475-478

5．刘安玲 张为俊 高晓明.着色丙酮中受激热散射和纯丙酮中受激布里渊散射的频率响应[J]. 量子电子学报, 2009,26(4): 473-476

6．金铱 陈宪锋 黄正逸 沈小明 蒋美萍.非线性微腔的光学双稳态[J]. 量子电子学报, 2009,26(5): 591-595

7．李爱萍 刘成周 王安全.高阶效应对微结构光纤中超连续谱产生的影响[J]. 量子电子学报, 2009,26(5): 596-601

8．高健 张霞 周会丽 任晓敏 黄永清.色散平坦光子晶体光纤色散和非线性特性研究[J]. 量子电子学报, 2009,26(5): 602-606

9．吕华 张巧芬.补偿光纤的参数对自相似脉冲压缩效应的影响[J]. 量子电子学报, 2009,26(5): 607-612

10．江光裕 伏燕军 黄彦 万生鹏 .梳状色散光纤中自相似脉冲传输的数值研究[J]. 量子电子学报, 2009,26(5): 613-618

11．姜其畅 苏艳丽 吉选芒 谢世杰.高阶空间电荷场对匹配高斯光束自偏转特性的影响[J]. 量子电子学报, 2009,26(5): 619-623

12．孙坚 潘涛 徐国定.两维网格空间耦合激光阵列的时空混沌同步[J]. 量子电子学报, 2009,26(6): 708-714

13. 吉选芒 姜其畅 刘劲松.外加电场双光子光伏光折变晶体中的空间孤子[J]. 量子电子学报, 2009,26(6): 722-727
14. 陈海涛 王飞 吴正茂.掺铒光纤放大器中孤子脉冲获得线性啁啾的研究[J]. 量子电子学报, 2009,26(6): 728-735
15. 黄春福.非局域多色矢量孤子[J]. 量子电子学报, 2011,28(2): 168-171

Copyright by 量子电子学报