

论文

基于传输线技术的零平均折射率 (zero-n-) 带隙的实验研究

张利伟^{1,3},杜桂强^{2,3},许静平³,王治国³,张治文³

(1 河南理工大学 物理化学学院,河南 焦作 454003)
(2 山东大学威海分校 空间科学与物理学院,山东 威海 264209)
(3 同济大学 波耳固体物理研究所|上海 200092)

摘要:

基于传输线方法,制备了含左手材料和右手材料的一维光子晶体.通过仿真软件ADS的模拟和矢量网络分析仪的测量,研究了光子晶体的传输特性.实验结果表明:由左手材料和右手材料构成的一维光子晶体具有零平均折射率 (zero-n-) 带隙,这一带隙处于左手通带和右手通带之间.zero-n-带隙分别由零平均介电常量和零平均磁导率决定,进而对晶格尺度不敏感.

关键词: zero-n-带隙 左手材料 传输线

Experimental Study of Zero-average Refractive Index (Zero-n-) Gaps Based on Microstrip Transmission Lines

ZHANG Li-wei^{1,3},DU Gui-qiang^{2,3},XU Ji-ping³,WANG Zhi-guo³,ZHANG Ye-wen³

(1 School of Physics and Chemistry,Henan Polytechnic University,Jiaozuo,Anhui 454003,China)
(2 School of Space Science and Physics,Shandong University at Weihai,Weihai,Shandong 264209,China)
(3 Pohl Institute of Solid State Physics,Tongji University,Shanghai 200092,China)

Abstract:

One-dimensional photonic crystals composed of left-handed and right-handed materials are fabricated by using transmission lines (TLs) approach.The transmission properties of the photonic crystals are simulated by the advanced design system (ADS) of Agilent and measured by the vector network analyser.The results indicate that the photonic crystals possess zero-n-gap which exists between the left-handed passband and right-handed passband.The special gap edges are determined by zero average permittivity $\epsilon_{-}=0$ and zero average permeability $\mu_{-}=0$ respectively,so it is insensitive to the scale length.

Keywords: Zero-n-gap Left-handed materials Transmission lines

收稿日期 2008-08-30 修回日期 2008-12-21 网络版发布日期 2009-08-25

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金资助

通讯作者: 张利伟

作者简介:

参考文献:

[1] YABLONOVITCH E.Inhibited spontaneous emission in solid-state physics and electronics [J] .Phys Rev Lett,1987,58(20): 2059-2062.
[2] LIU Qi-neng.Theoretical study of multi-channel polarization tunable filter of photonic crystal [J] .Acta Photonica Sinica,2008,37(2): 305-309.
刘启能.光子晶体多通道可调谐偏振滤波器的理论研究 [J] .光子学报,2008,37(2): 305-309.
[3] TANG Hai-xia,WANG Qi-ming.Design of photonic crystal end mirrors in resonant cavity [J] .Acta Photonica Sinica,2008,37(1): 91-94.

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(1296KB)
- HTML
- 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

- zero-n-带隙
- 左手材料
- 传输线

本文作者相关文章

- 张利伟
- 杜桂强
- 许静平
- 王治国
- 张治文

唐海侠,王启明.构成谐振腔的光子晶体端面反射镜的设计 [J].光子学报,2008,37(1):91-94.

[4] SHELBY R A,SMITH D R,SCHULTZ S.Experimental verification of a negative index of refraction [J].Science,2001,292(5514): 77-79.

[5] VESELAGO V G.The electrodynamics of substances with simultaneously negative values of ϵ and μ [J].Soviet Physics Usp,1968,10(4): 509-514.

[6] CALOZ C,ITOH T.Electromagnetic metamaterials,transmission line theory and microwave applications [M].John Wiley & Sons,2006:59-131.

[7] ZHANG L W,ZHANG Y W,HE L,et al.Experimental study of photonic crystals consisting of ϵ -negative and μ -negative materials [J].Phys Rev E,2006,74(5): 056615.

[8] LI J,ZHOU L,CHAN C T,et al.Photonic band gap from a stack of positive and negative index materials [J].Phys Rev Lett,2003,90(8): 083901.

[9] SHANG Ting-yi,ZHENG Yi,ZHANG Hui-yun,et al.Omnidirectional gap and defect mode of one-dimensional photonic crystals with negative-index materials [J].Acta Photonica Sinica,2007,36(4): 663-666.

尚延义,郑义,张会云,等.含负折射率材料一维光晶体的全方位带隙和缺陷模 [J].光子学报,2007,36(4):663-666.

[10] WENG Y,WANG Z G,CHEN H.Band structures of one-dimensional subwavelength photonic crystals containing metamaterials [J].Phys Rev E,2007,75(4): 046601.

[11] RUPPIN R.Bragg reflectors containing left-handed materials [J].Microwave and Opt Technol Lett,2003,38(6): 494-495.

[12] SHADRIVOV I V,SUKHORUKOV A A,KIVSHAR Y S.Beam shaping by a periodic structure with negative refraction [J].Appl Phys Lett,2003,82(22): 3820-3822.

[13] CHEN Wei-zong,SHEN Ying,SONG Ying-qian,et al.Analysis on band gap of one-dimensional photonic crystal [J].Acta Photonica Sinica,2001,30(9):1077-1080.

陈慰宗,申影,宋应谦,等.一维光子晶体的带隙分析 [J].光子学报,2001,30(9):1077-1080.

[14] FREDKIN D R,RON A.Effectively left-handed (negative index) composite material [J].Appl Phys Lett,2002,81(10): 1753-1755.

本刊中的类似文章

1. 张同意 石顺祥 赵卫 阮驰 朱少岚.高效层叠平行板Blumlein脉冲产生器性能分析[J]. 光子学报, 2007,36(6): 976-981
2. 田秀劳 .光波在左手材料中的菲涅尔公式和布儒斯特定律[J]. 光子学报, 2006,35(7): 1103-1106
3. 时利勇;刘白玉;欧阳娟;白永林;行海;王琛.一种用于电光开关的高速、高压电脉冲的产生[J]. 光子学报, 2006,35(10): 1501-1504
4. 李东;刘白玉;刘进元;欧阳娟;白永林;白晓红;王琛;田进寿;黄蕾;李辉 .用于高功率激光装置中的电脉冲整形系统[J]. 光子学报, 2005,34(9): 1304-1306
5. 何金龙;沈林放;何赛灵;阮智超.负折射率介质光纤的导模异常特性分析[J]. 光子学报, 2004,33(11): 1327-1330
6. 王成 王政平 张振辉.左手材料复合双棱镜内部界面的古斯-汉森位移[J]. 光子学报, 2008,37(11): 2321-2326
7. 沈陆发 王子华.左手材料纤芯双层包层光纤的传输特性[J]. 光子学报, 2008,37(8): 1553-1557
8. 蒋美萍 陈宪锋 王叶荟.含左手材料对称三层平板空气波导的模式特性 [J]. 光子学报, 2009,38(4): 832-836
9. 沈陆发 王子华.含左手材料光纤的表面模特性[J]. 光子学报, 2009,38(4): 837-840
10. 田秀劳 张炜 .光波在左手材料中全折射的理论分析[J]. 光子学报, 2007,36(12): 2299-2302
11. 沈陆发 王子华 .左手材料光纤的标量解近似[J]. 光子学报, 2008,37(1): 35-38
12. 沈陆发 王子华.左手材料阶跃型光纤的模场特性[J]. 光子学报, 2008,37(3): 581-584
13. 孙健,郑义,丁春峰,沈建平,任怀远.含左手材料异质结构光子晶体的零平均折射率带隙的展览[J]. 光子学报, 2009,38(7): 1702-1706

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" value="1484"/>
反馈内容	<input type="text"/>		