

ISSN 2095-9419 (网络)



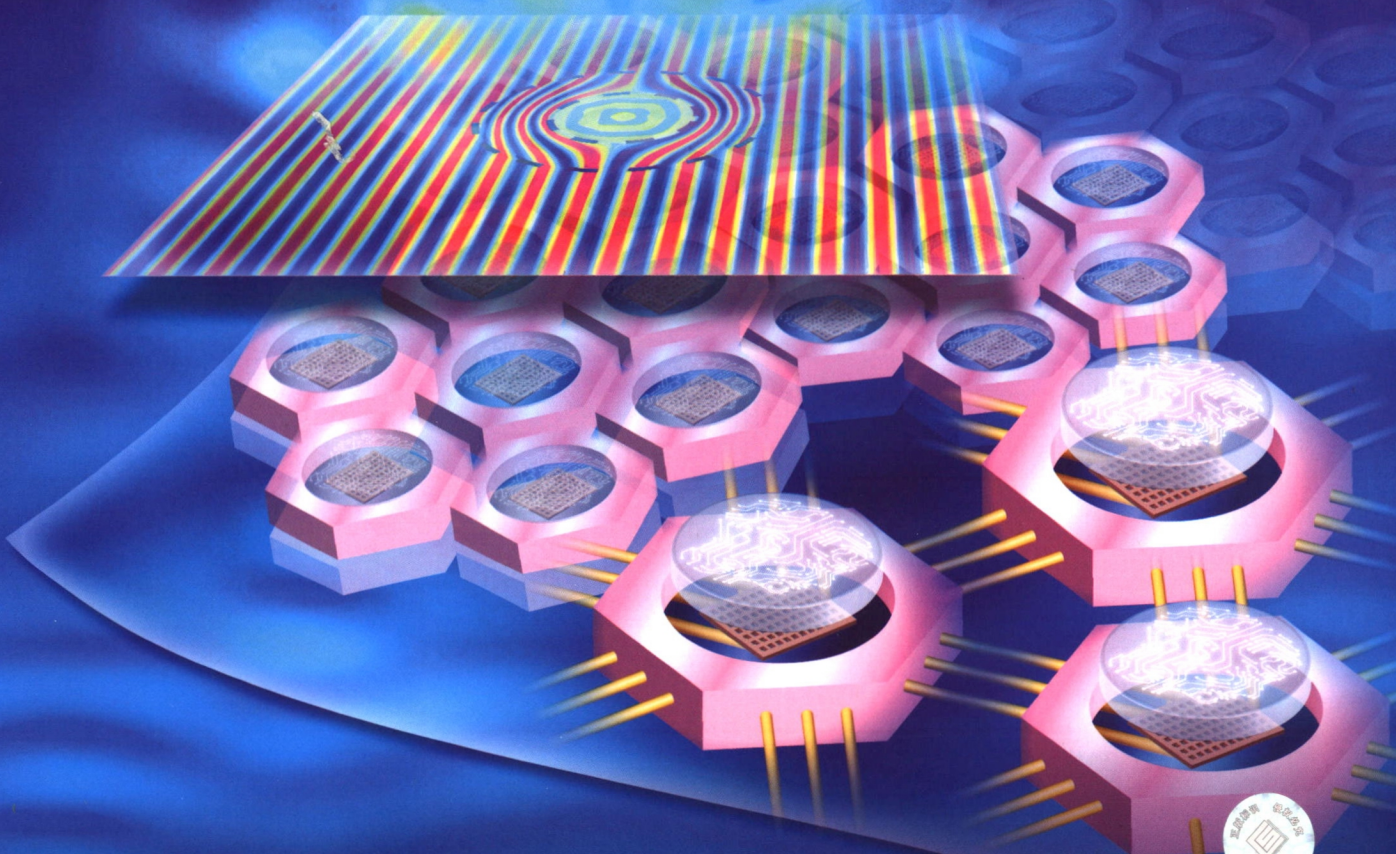
QK2219474

科学通报

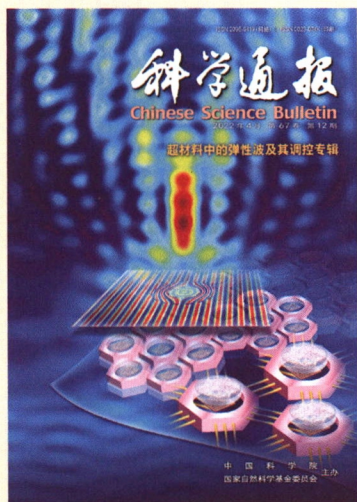
Chinese Science Bulletin

2022年4月 第67卷 第12期

超材料中的弹性波及其调控专辑



中国科学院
国家自然科学基金委员会 主办



封面说明

超材料是实现新奇弹性波调控功能的关键所在. 关于被动超材料的研究最广泛, 然而, 设计制备后其等效属性和波控功能很难根据实际需求进行调节, 严重限制了其在实际工程中的应用. 近年来出现的力电耦合主动超材料能够实现波动性质的主动调节, 突破了被动超材料的限制, 因此受到越来越多的关注. 力电耦合超材料在微结构材料组分和拓扑构型之外, 引入多物理场耦合效应来改变等效属性, 并能通过外部电场控制实现特定的非常规属性或者材料属性的主动甚至自适应调节. 封面图片展示了力电耦合超材料由分布的单胞组成, 每个单胞主要包含三部分: 基底结构、压电单元和控制器; 通过对单胞的微结构和耦合电场进行精心设计, 力电耦合超材料可实现弹性波聚焦、绕射隐身、拓扑态、非互易态、禁带等诸多反常波动现象. 详见易凯军等人文(p1290).

目次

2022 年 4 月, 第 67 卷, 第 12 期

超材料中的弹性波及其调控专辑

编者按

1201 超材料中的弹性波及其调控

周伟建, 陈伟球

进展

1203 声学黑洞研究进展与应用

高南沙, 张智成, 王谦, 郭鑫羽, 陈克安, 侯宏

介绍了声学黑洞结构的原理、研究方法以及作为一种新型的弯曲波调控技术在减振、降噪、波动调控以及能量回收等方面的研究成果, 总结了现有研究存在的问题, 对声学黑洞的发展前景进行了展望, 并指出了未来研究的重点和方向.

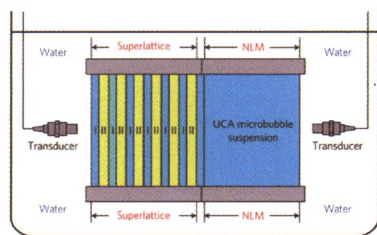
1214 声学超材料的非互易性研究进展

冯陆洋, 陈久久, 黄宏波

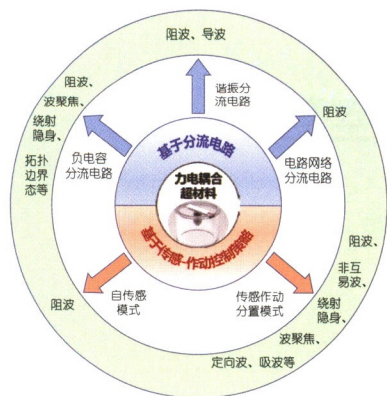
声学超材料的非互易性在声学整流、成像技术和声拓扑等领域具有重要的应用前景. 本文详细梳理了基于非线性、动态分量、磁弹性相互作用等方法来实现非互易性的研究进展, 并指出了目前非互易性研究存在的主要问题及未来的重要研究方向.



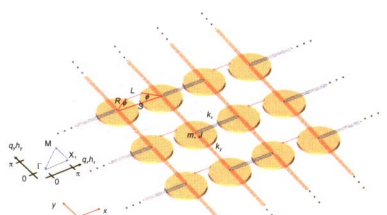
▲ 高南沙等 p1203



▲ 冯陆洋等 p1214



▲ 易凯军等 p1290



▲ 王倚天等 p1326

1223 人工结构赝磁场的研究进展

温辛花, 邱春印

经典波体系中的光子、声子等中性粒子不能像电子一样可直接与磁场耦合, 因而经典波体系缺失了许多与磁场相关的物理特性, 如朗道能级、量子霍尔效应等. 人工结构赝磁场的提出与实现, 为经典波体系引入了类似于电子在磁场中的物理效应, 为操控经典波提供了新机制.

评述

1232 弹性板波超材料研究进展

杨世礼, 钟雨豪, 颜士玲, 张子栋, 李鑫, 余思远, 卢明辉

薄板作为弹性波最常见的载体之一, 对弹性波的调控起着十分重要的作用. 因此, 薄板型超材料在弹性波超材料的发展历史中具有举足轻重的意义. 本文就弹性板波超材料的发展历史及应用前景进行了初步探讨.

1249 超材料结构的弹性波带隙主动调控研究进展

郭振坤, 李凤明

超材料结构具有独特的禁带特性, 在实际工程结构的隔振、隔声方面得到了广泛应用. 研究超材料结构弹性波带隙的调控具有重要意义. 本文讨论了超材料结构的弹性波带隙主动调控方法和研究进展, 重点关注其在振动和噪声控制中的应用.

1264 地震超材料: 从自然结构到新型人工结构

陈振宇, 林志华, 施帆

地震超材料在地震波的防控上已初步显示其优越性. 除了人工设计的超屏障及超材料基础等结构, 超城市建筑群以及自然界中的森林也能有效地调控地震波. 本文从此入手, 综述了地震波超材料的发展、应用以及尚存在的问题.

1279 梯度折射率超材料透镜

王丹凤, 任致远, 庄国志

从光学理论原理、透镜超材料的设计及其应用三方面展开介绍, 首先对理论基础以及目前构建梯度折射率器件的几种方法进行总结, 然后从应用角度介绍几种典型案例, 最后对透镜超材料的未来研究做出展望.

1290 力电耦合主动超材料及其弹性波调控

易凯军, 陈洋洋, 朱睿, 黄国良

根据外部电场作用方式的不同, 将力电耦合超材料分为两类. 从等效属性的电场调控机理、耦合电场/微结构设计和波控功能等方面, 详细介绍和讨论了力电耦合超材料的研究现状和发展趋势, 并对其未来研究方向进行了展望.

1305 智能压电声子晶体与超材料研究现状与展望

李政阳, 王彦正, 马天雪, 张传增

利用压电或力-电耦合效应是调控弹性波波动特性的有效措施之一. 本文针对由压电材料组成的智能压电声子晶体和超材料, 着重分析了其调控弹性波波动特性的几种主要方式及特点, 回顾总结了该领域近年来若干重要研究进展与现状, 并对未来的研究需求与期待进行了展望.

论文

1326 含机构位移模式的超材料低频宽带波动控制

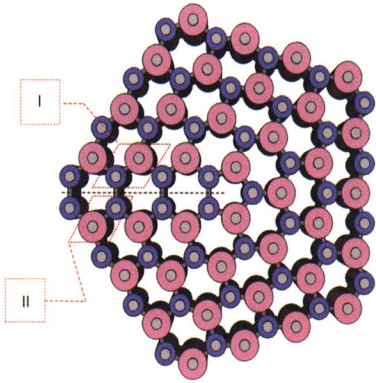
王倚天, 赵建雷, 张铭凯, 朱睿, 胡更开

通过将机构位移模式引入力学超材料设计中, 实现了超材料的零频负刚度和双各向异性等奇异动态等效性质, 以及由局部机构位移与整体超低频波动响应强耦合带来的宽低频波动与振动控制能力, 为超材料的工程应用提供了有力的指导.

1337 基于晶格缺陷的谷极化三维弹性声子晶体的拓扑界面传播特性

张杰, 夏百战

设计了一种三维弹性声子晶体, 通过打破单胞的镜像对称性, 激发出谷极化量子霍尔效应. 将旋错和位错等晶体缺陷引入谷极化三维弹性声子晶体, 通过单胞谷极化拓扑相演变构造了开环波导, 实现了弹性波在三维弹性声子晶体拓扑界面高效稳健传播.



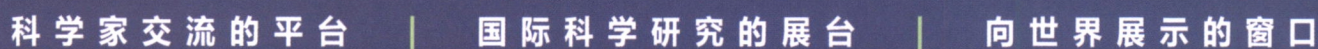
▲ 张杰等 p1337

i 《科学通报》投稿指南

Volume 67 Number 12 April 2022

Main Contents

1201	Controllable elastic wave propagation in metamaterials Weijian Zhou & Weiqiu Chen
1203	Progress and applications of acoustic black holes Nansha Gao, Zhicheng Zhang, Qian Wang, Xinyu Guo, Kean Chen & Hong Hou
1214	Progress on nonreciprocity of acoustic metamaterials Luyang Feng, Jiujin Chen & Hongbo Huang
1223	Advances in pseudo-magnetic field in artificial structures Xinhua Wen & Chunyin Qiu
1232	A review of elastic plate wave metamaterials Shili Yang, Yuhao Zhong, Shiling Yan, Zidong Zhang, Xin Li, Si-Yuan Yu & Ming-Hui Lu
1249	Advances in active tuning of elastic wave band gaps in metamaterial structures Zhenkun Guo & Fengming Li
1264	A review on seismic metamaterials: From natural to artificial structures Zhenyu Chen, C. W. Lim & Fan Shi
1279	A review of gradient index metamaterials lenses Danfeng Wang, Zhiyuan Ren & Kuo-Chih Chuang
1290	Electromechanical active metamaterials and their applications in controlling elastic wave propagation Kaijun Yi, Yangyang Chen, Rui Zhu & Guoliang Huang
1305	Smart piezoelectric phononic crystals and metamaterials: State-of-the-art review and outlook Zhengyang Li, Yanzheng Wang, Tianxue Ma & Chuanzeng Zhang
1326	Mechanism-based metamaterials for low-frequency broadband wave control Yitian Wang, Jianlei Zhao, Mingkai Zhang, Rui Zhu & Gengkai Hu
1337	Topological interface propagation characteristics of valley-polarized three-dimensional elastic phononic crystals induced by lattice defects Jie Zhang & Baizhan Xia



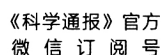
CHINESE SCIENCE BULLETIN

第 67 卷 第 12 期 2022 年 4 月 30 日出版 (旬刊)

(版权所有, 未经许可, 不得转载)

出版 《中国科学》杂志社
印刷装订 北京科信印刷有限公司
总发行处 北京报刊发行局
订购处 全国各邮电局
《中国科学》杂志社发行部

为加强版权保护,本刊自2020年起在封面加贴《中国科学》杂志社防伪标签,每个防伪标签上均有编号,验伪请拨打010-64019709。凡未贴防伪标签为盗版,违法必究。



CN 11-1784/N ■ ISSN 0023-074X ■ eISSN 2095-9419

国内邮发代号: 80-213

广告发布登记:京东市监广登字20170194号

每期定价: 160.00元 全年定价: 5760.00元

ISSN 0023-074X



万方数据