**2020年度河南省科学技术奖**

**提名项目公示内容**

**（一）项目名称**

非均匀材料结构中的超声导波及其无损检测

**（二）提名者及提名意见**

**2.1提名者：**河南省教育厅

**2.2提名意见：**

项目围绕非均匀材料结构无损检测的需求，聚焦“超声导波传播机理与检测方法”等科学问题，取得了一系列创新性成果：

（1）提出了双正交多项式方法用以解析求解矩形、回型、工字型等复杂二维截面波导结构中的导波特性，使得求解这类复杂截面结构导波传播问题不必再求助于有限元等数值计算方法，极大提高了计算效率。（2）提出了求解多层结构中的超声导波应力分布的改进勒让德正交多项式方法，克服了原有勒让德多项式方法无法得到正确应力分布的难题。（3）阐明了磁电弹多场耦合功能梯度材料结构中的超声导波传播机理，揭示了磁电弹耦合波动的新现象与规律。（4）阐明了热弹性与粘弹性耗散功能梯度材料结构中的超声导波传播与衰减机理，揭示了热粘弹耦合波动的新现象与规律。（5）提出了基于超声导波频散与多模态特性，结合模糊逻辑、神经网络等智能算法反演确定功能梯度材料结构材料特性分布的无损检测方法。

该项目8篇代表性论文中：国内卓越期刊1篇，被EI他引8次；SCI收录论文7篇，中科院2区6篇，得到中国科学院林皋院士、赖远明院士、欧洲科学院Ch. Zhang院士、长江学者马宏伟教授、国家杰青陈伟球教授、吕朝锋教授等国内外专家的引用和正面评价，SCI他引111次。

提名该项目为河南省自然科学奖 贰 等奖。

**（三）代表性论文（专著）目录**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **论文专著名称/**  **刊名/ 作者** | **年卷页码**  **（xx年xx卷xx页）** | **发表时间** | **通讯作者** | **第一作者** | **国内作者** | **他引总次数** | **检索数据库** | **中科院JCR**  **分区** | **核心**  **期刊** |
| 1 | Free-ultrasonic waves in multilayered piezoelectric plates: an improvement of the Legendre polynomial approach for multilayered structures with very dissimilar materials/ Composites Part B: Engineering/ Jiangong Yu, J.E. Lefebvre, Y.Q. Guo | 2013, 51: 260-269 | 2013．08 | J.E. Lefebvre | Jiangong Yu | 禹建功，郭永强 | 6 | SCI | 二区 |  |
| 2 | Guided thermoelastic waves in functionally graded plates with two relaxation times/ International Journal of Engineering Science/ Yu Jiangong, Wu Bin, He Cunfu | 2010, 48(12): 1709-1720 | 2010.12. | Yu Jiangong | Yu Jiangong | 禹建功，吴斌，何存富 | 7 | SCI | 二区 |  |
| 3 | Circumferential wave in magneto-electro-elastic functionally graded cylindrical curved plates /European Journal of Mechanics A/Solids/ Yu Jiangong, Wu Bin | 2009, 28 (3), 560-568 | 2009.05. | Yu Jiangong | Yu Jiangong | 禹建功，吴斌 | 29 | SCI | 二区 |  |
| 4 | Wave propagation in non-homogeneous magneto-electro-elastic plates/ Journal of sound and vibration / Wu Bin, Yu Jiangong, He Cunfu | 2008, 317(1-2): 250-264 | 2008.10 | Yu Jiangong | Wu Bin | 吴斌，禹建功，何存富 | 46 | SCI | 未查到 |  |
| 5 | Effects of initial stress on guided waves in orthotropic functionally graded plates/ Applied Mathematical Modelling/ Yu Jiangong, Zhang Ch | 2014, 38 (2): 464-478 | 2014.01 | Yu Jiangong | Yu Jiangong | 禹建功 | 7 | SCI | 二区 |  |
| 6 | 粘弹正交各向异性空心圆柱体周向SH波/工程力学/张小明，王裕清，禹建功 | 2013(03):88-91+129 | 2013.03 | 张小明 | 张小明 | 张小明，王裕清，禹建功 | 8 | EI |  | 是 |
| 7 | The inverse of material properties of functionally graded pipes using the dispersion of guided waves and an artificial neural network/ NDT&E International / Yu Jiangong, Wu Bin | 2009, 42(5): 452-458 | 2009.07 | Yu Jiangong | Yu Jiangong | 禹建功，吴斌 | 11 | SCI | 二区 |  |
| 8 | Guided wave in multilayered piezoelectric-piezomagnetic bars with rectangular cross-sections/ Composite Structures / Jiangong Yu, J.E. Lefebvre, Ch. Zhang | 2014, 116: 336-345 | 2014.09 | Yu Jiangong | Yu Jiangong | 禹建功 | 5 | SCI | 二区 |  |
|  | 合计 | | | | | | 119 |  |  |  |

**（四）主要完成人员**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **排名** | **姓名** | **技术职称** | **工作单位** | **对本项目贡献** | **曾获科**  **技奖励** |
| 1 | 禹建功 | 教授 | 河南理工大学 | 代表作1、2、3、5、7、8的第一作者和2、3、4、5、7、8的通讯作者 |  |
| 2 | 张小明 | 副教授 | 河南理工大学 | 代表作6的第一和通讯作者 |  |
| 3 | 王裕清 | 教授 | 河南理工大学 | 代表作6的主要作者 |  |

**（五）主要完成单位**

**5.1、 河南理工大学**

**单位情况：第一完成单位**

**对本项目科技创新和推广应用情况的贡献：**

河南理工大学作为依托单位申报该项目，为项目的开展提供了大力支持，确保了各项研究任务的顺利进行，对本项目取得科技发现和学术成果的贡献为： （1）本项目5个重要科学创新与发现的研究实验平台、样品分析表征、材料性能测试、理论模型建立、数值模拟分析等方面工作均在河南理工大学完成。 （2）提出了双正交多项式方法和求解多层结构中的超声导波应力分布的改进勒让德正交多项式方法（创新点1、2）； （3）阐明了磁电弹多场耦合和热粘弹耗散功能梯度材料结构中的超声导波传播机理，揭示了新的现象与规律。（创新点3、4）。 （4）提出了基于超声导波频散与多模态特性，结合模糊逻辑、神经网络等智能算法反演确定功能梯度材料结构材料特性分布的无损检测方法。（创新点5）。 本项目的主要项目来源，3项国家自然科学基金和1项河南省科技创新人才项目均由河南理工大学承担，项目组成员1人获得河南省科技创新人才、2人获得河南省高校青年骨干教师称号，列出的8篇代表性论文中7篇为河南理工大学第一单位完成，另1篇为通讯作者单位。研究成果得到多位国内外院士和长江学者、国家杰青的引用和正面评价。