



中国机械工程学会 主办 中国机械工程学会无损检测分会会刊  
上海材料研究所

ISSN1000-6656  
CN31-1335/TG



官方微信

第44卷 第1期

# 无损检测

## NONDESTRUCTIVE TESTING



广告

### CTS-PA32

#### 相控阵超声检测仪

2021年  
新一代相控阵  
超声检测仪



- 32:128通道
- 全聚焦检测成像功能
- TOFD与相控阵同时扫查
- 10.4寸工业级多点触摸屏
- 直观的3D声束覆盖仿真



焊缝检测



钢轨焊缝检测



风电螺栓等各类紧固螺栓检测



汕头超声  
岁月流金 品质永恒

销售热线 0754 88250577 88258441 88628010  
89892841~89892849  
详情敬请登陆: www.st-ndt.com 或 www.cts-22.com 查询



官方网站



微信服务号

万方数据

# 目次

中文核心期刊(一,四)  
中国科技论文统计源期刊  
中国学术期刊(光盘版)收录期刊  
中国期刊网收录期刊  
中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊  
中国科协优秀科技期刊  
国家机械行业优秀期刊  
上海市优秀科技期刊

## 无损检测

NONDESTRUCTIVE TESTING

第44卷第1期  
(总第442期)  
2022年1月10日出版  
月刊 公开发行  
1979年创刊

中国标准 ISSN 1000-6656  
连续出版物号: CN 31-1335/TG

主管: 中国科学技术协会  
主办: 中国机械工程学会  
上海材料研究所  
出版: 《无损检测》编辑部

主编: 沈建中  
副主编: 朱绍华(常务) 刘松平 严仍春  
本期责任编辑: 黄彬彬

地址: 上海市邯郸路99号  
邮政编码: 200437  
电话: (021) 65556775-225  
(021) 65559079  
E-mail: ndt@mat-test.com  
网址: www.mat-test.com  
www.chsndt.org

广告业务: 上海材料研究所  
业务主管: 樊晓艳  
电话: (021) 65526079  
(021) 65556775-488  
传真: (021) 65557441  
E-mail: adndt@mat-test.com

### 试验研究

- 1 粉末高温合金微缺陷的超声环形阵列全聚焦成像检测  
徐娜, 许路路, 史亦韦, 何方成
- 6 碳纤维复合材料层压板人工缺陷的水浸超声检测  
李锋, 吕洪涛, 刘志毅, 王俊涛, 张方洲
- 10 核电厂厚壁高密度聚乙烯管道热熔接头的相控阵超声检测  
周路生, 黄骄, 吴双, 邱晓东, 王立仁
- 16 铁素体与奥氏体异种钢焊接接头表面开口裂纹的电磁检测  
李运涛, 石坤, 刘再斌, 韩红伟
- 20 17-4PH不锈钢热老化脆化的非线性超声检测评估  
杨广宇, 史芳杰, 李乾武, 黄飞, 刘亚飞
- 24 风机塔筒早期损伤的磁记忆检测  
王婷, 梁颖, 雷雯, 胡斌, 吕琴
- 29 换热器管板筒体角焊缝的相控阵超声检测  
王红源, 胡利晨, 施星光, 陈松生, 钱盛杰
- 35 弯曲界面的纵波层析成像技术  
王安飞
- 38 大口径厚壁奥氏体不锈钢管道焊接接头的3D全聚焦相控阵超声检测  
黄文大, 汪同和, 孙岳
- 42 高强螺栓应力锈蚀的声发射特征  
霍林生, 田树晓, 王靖凯, 罗明璋

### 实践经验

- 49 核电站用高磅级阀体铸件的全体积射线检测  
朱镇, 陈晓娟, 王兆云
- 53 积屑瘤非相关荧光显示的控制  
王乃翠, 杨学兵, 万磊, 唐建朝, 李雪婷
- 56 基于DNVGL-ST-F101规范的海底管线碳钢U型坡口焊缝的TOFD和PAUT检测  
陈亮

### 压电陶瓷材料及压电超声换能器的无损检测应用

- 60 材料表面缺陷检测用空气耦合超声换能器的研制  
张浩, 赵旭, 曾涛
- 63 基于PMN-PT单晶材料的医用超声相控阵换能器设计  
张浩, 曾涛
- 66 偏铌酸铅压电陶瓷及其超声无损检测应用  
周同彪, 张浩, 史秀梅, 曾涛
- 70 用于水下目标监测的低频同振式矢量水听器研制  
葛松, 付昌, 卞加聪, 苏宇博, 归宏猛
- 74 用于水下探测的宽带超声换能器设计  
刘晓晓, 张浩, 曾涛

### 专利精选

- 80 专利精选  
黄彬彬

### 会议快报

- 85 2021 远东无损检测新技术论坛在昆明成功举办  
刘乐, 于一帆
- 90 传递信任, 服务发展: 2021 年山东机械工程学会无损检测专委会检测技术交流会顺利召开  
王友凯, 陈辉

### 新锐产品

- 92 2021年度NDT设备新锐  
樊晓艳, 朱绍华

### 行业资讯

- 98 中国机械工程学会无损检测分会 2022 年培训和工作计划  
中国机械工程学会无损检测分会秘书处

广告 (封面~封底)

第十一届《无损检测》杂志编委会

主任委员：朱德祥

副主任委员：沈功田 郭成彬 徐滨士

任吉林 强天鹏 王 滨

编委名单：（以姓氏笔画为序）

于 岗 王俊涛 王悦民 王 滨 卢 超

田贵云 白世武 任吉林 刘时风 刘松平

刘晴岩 刘增华 孙金立 严仍春 李秀芬

李 衍 何双起 沈功田 沈建中 陈怀东

陈振茂 范 弘 林俊明 周正干 周在杞

胡 军 胡 斌 香 勇 聂 勇 晏荣明

倪培君 徐永昌 徐滨士 郭广平 郭成彬

黄永巍 黄松岭 康宜华 屠亚楠 韩 焱

强天鹏 蔡桂喜 黎连修 戴 光

发行范围：公开

国外发行：中国国际图书贸易总公司

国外代号：M5887

国内总发行：上海市报刊发行局

国内总订阅：全国各地邮政局（所）

邮发代号：4-237

定价：25.00 元/册

印刷：上海普顺印刷包装有限公司

《无损检测》办刊宗旨：坚持普及与提高相结合，理论联系实际，面向生产、面向科研、面向行业，促进无损检测事业发展。

版权声明：凡投稿本刊或允许本刊登载的文章，均视为已同意本刊授权的合作媒体使用。本刊支付的稿酬已包含授权费用。

Supervised by: China Association for Science and Technology

Sponsored by: Chinese Mechanical Engineering Society, Shanghai Research Institute of Materials

Published by: Nondestructive Testing Editorial Department, Chinese Society for Nondestructive Testing

Address: No.99 Handan Road, Shanghai, 200437, China

Tel: 0086-021-65556775 Ext: 225

0086-021-65559079

E-mail: ndt@mat-test.com

Website: www.mat-test.com; www.chsndt.org

## Test Research

- 1 Ultrasonic annular array total focusing imaging inspection of micro-defects in powder metallurgy superalloy  
XU Na, XU Lulu, SHI Yiwei, HE Fangcheng
- 6 Water immersion ultrasonic testing of artificial defects in carbon fiber composite laminates  
LI Feng, LÜ Hongtao, LIU Zhiyi, WANG Juntao, ZHANG Fangzhou
- 10 Phased array ultrasonic testing for hot melt joint of thick wall high density polyethylene pipe in nuclear power plant  
ZHOU Lusheng, HUANG Jiao, WU Shuang, QIU Xiaodong, WANG Liren
- 16 Electromagnetic detection of surface open cracks in ferrite and austenite dissimilar steel welded joints  
LI Yuntao, SHI Kun, LIU Zaibin, HAN Hongwei
- 20 Evaluation of nonlinear ultrasonic testing for thermal aging embrittlement of 17-4PH stainless steel  
YANG Guangyu, SHI Fangjie, LI Qianwu, HUANG Fei, LIU Yafei
- 24 Magnetic memory testing for early damage of wind turbine tower  
WANG Ting, LIANG Ying, LEI Wen, HU Bin, LÜ Qin
- 29 Phased array ultrasonic testing of heat exchanger tube-shell fillet weld  
WANG Hongyuan, HU Lichen, SHI Xingguang, CHEN Songsheng, QIAN Shengjie
- 35 Longitudinal wave tomography technology of curved interface  
WANG Anfei
- 38 3D total focusing phased array ultrasonic testing of welded joints of large diameter thick-walled austenitic stainless steel pipes  
HUANG Wenda, WANG Tonghe, SUN Yue
- 42 Acoustic emission characteristics of stress corrosion of high strength bolts  
HUO Linsheng, TIAN Shuxiao, WANG Jingkai, LUO Mingzhang

## Practical Experience

- 49 Full volume radiographic inspection of high pound valve body casting for nuclear power plant  
ZHU Zhen, CHEN Xiaojuan, WANG Zhaoyun
- 53 Control of unrelated fluorescence indication of build-up edge  
WANG Naicui, YANG Xuebing, WAN Lei, TANG Jianchao, LI Xueting
- 56 TOFD and PAUT testing of carbon steel U-type groove weld in submarine pipeline based on DNVGL-ST-F101 code  
CHEN Liang

## Nondestructive Testing Applications of Piezoelectric Ceramic Materials and Piezoelectric Ultrasonic Transducers Column

- 60 Development of air-coupled ultrasonic transducer for material surface defect detection  
ZHANG Hao, ZHAO Xu, ZENG Tao
- 63 Design of medical ultrasonic phased array transducer based on PMN-PT single crystal material  
ZHANG Hao, ZENG Tao
- 66 Lead metaniobate piezoelectric ceramics and its ultrasonic nondestructive testing application  
ZHOU Tongbiao, ZHANG Hao, SHI Xiumei, ZENG Tao
- 70 Development of low-frequency co-vibration vector hydrophone used for underwater target monitoring  
GE Song, FU Chang, BIAN Jiacong, SU Yubo, GUI Hongmeng
- 74 Design of wideband ultrasonic transducer for underwater detection  
LIU Xiaoxiao, ZHANG Hao, ZENG Tao