

《科技导报》编辑委员会

顾问:韩启德,周光召

主任:白春礼

副主任:冯长根,沈爱民,苏青,王务林,史永超

编委(以姓名笔划为序):

于起峰 王飞跃 王中林 王恩哥 王海波 王遵来 邓玉林 邓甲昊 叶中华 叶兴国 吕植 吕建仁 任福君
任福继 许绍燮 朱茂炎 严纯华 严陆光 严晋跃 吴立新 吴智深 宋永华 宋伟宏 汪玉 张伟 张骏
张开逊 张知彬 李华 李磊 李百炼 李家春 李家洋 杨卫 杨玉良 杨秀生 沈志强 哈木拉提·吾甫尔
沈美庆 肖宏 陈政 陈运泰 陈赛娟 屈冬玉 郑磊 罗勇 金红光 姚檀栋 钟群鹏 饶子和 秦大河
翁端 袁亚湘 郭雷 郭孔辉 高福 高炜 唐劲天 康健 阎克平 龚克 景国勋 游苏宁 谢和平
鲁晓波 廖育群 蔡荣根 裴钢 薛勇彪 魏炳波

·封面图片说明·

超声无损检测——先进复合材料检测的新技术



近年来,航空制造技术快速发展,先进复合材料广泛应用于现代航空飞行器的设计与制造,已经成为主要材料类型之一。在复合材料零部件的制造和使用过程中,超声检测技术是检测部件缺陷损伤并评定其安全性能的关键技术。目前,为满足大承载和高性能新机种的零部件制造需要,复合材料技术快速发展,新材料、新结构、新工艺不断

出现,常规超声检测技术已经难以满足复合材料的检测要求。例如,已广泛使用的超声检测技术,难以检测型面或结构复杂的部件;部分复合材料不宜使用超声耦合剂,难以对大型飞机结构进行自动、快速检测及现场检测。因此,需要发展新的技术以满足新型飞机复合材料结构的检测要求。复杂型面检测、非接触检测、快速检测和现场检测是先进无损检测技术的发展方向。

针对以上问题,美、加、德、日等世界发达国家在相控阵超声、空气耦合超声和激光超声检测技术方面开展了大量研究工作,实现多项新技术的应用。目前,波音公司已将相控阵超声检测技术应用于复杂型面构件的快速检测,实现特殊部位的全覆盖扫描;空客公司已使用空气耦合超声技术对蜂窝夹芯复合材料结构进行非接触检测,检测过程中不再使用超声耦合剂;洛克希德·马丁公司和空客公司已采用先进的激光超声检测系统对大型复杂型面部件进行快速、自动检测;达索公司已将激光超声检测系统应用于在役飞机的现(外)场检测。

《科技导报》2014年第9期出版了“材料科学专题”,刊登了材料科学领域的6篇研究论文、5篇科研综述,力图展现中国科研人员在该领域的研究成果,推动材料科学快速发展。第15~22页发表了周正干等“先进复合材料超声无损检测新技术的应用”,通过自主研发的新型超声检测系统开展试验研究,基于相控阵超声技术实现碳纤维增强树脂基复合材料L型构件R区孔隙、分层缺陷检测;基于空气耦合超声技术实现蜂窝夹芯复合材料脱黏缺陷检测;基于激光超声技术实现碳纤维树脂基复合材料孔隙、紧固孔分层检测以及耐高温复合材料分层缺陷检测。研究的新型超声检测技术可以实现复合材料部件的复杂型面检测、非接触检测和快速检测并且能够现场应用,研究成果为超声无损检测新技术的应用提供了基础。本期专题论文出版中,得到中国复合材料学会的积极支持,清华大学材料学院教授翁端提供诸多帮助。本期封面图片为复合材料超声无损检测的结果,由周正干提供,本期封面由王静毅设计。

(编辑 田恬)