

射线检测在复合材料无损检测中的应用分析

路正道 王鑫 麻国栋 于兵
海洋石油工程股份有限公司 天津 300452

摘要: 随着科技的发展,对复合材料的技术研发越来越成熟,加速了复合材料的发展进程,拓展了复合材料的应用领域。在复合材料应用之前,需要对其进行无损检测。既能保证复合材料的完整性,又能切实对复合材料的质量进行有效确认。通常情况下,射线检测是一种最直接的无损检测方法之一。它采用射线源发生射线透过复合材料的方式,对复合材料的内部结构进行有效检测。

关键词: 射线检测; 复合材料; 无损检测; 应用

Application and Analysis of Radiographic Testing in Nondestructive Testing of Composite Materials

Lu Zhengdao, Wang Xin, Ma Guodun, Yu Bing
Ocean Petroleum Engineering Co., Ltd., Tianjin 300452,

Abstract: With the development of science and technology, the technology research and development of composite materials has become more and more mature, which has accelerated the development process of composite materials and expanded the application field of composite materials. Before the application of composite materials, it is necessary to conduct nondestructive testing. It can not only ensure the integrity of composite materials, but also effectively confirm the quality of composite materials. Generally, radiographic testing is one of the most direct non-destructive testing methods. It effectively detects the internal structure of the composite material by using the way that the ray source generates the ray through the composite material. In this paper, the application categories of radiographic testing and the application prospects of radiographic testing in the nondestructive testing of composite materials are analyzed in depth, so as to help the radiographic testing technology get a more long-term development in the nondestructive testing of composite materials.

Key words: radiographic testing; compound material; Non-destructive testing; Application

复合材料的研发不断创新高,使得相应的无损检测技术也要进行创新发展。近年来,针对复合材料的发展,射线检测技术也有了一定的发展成就。无论是检测能力,还是检测范围,都有不同程度的提升,促使射线检测技术能更好地适应复合材料的发展趋势,成为复合材料无损检测中必不可少的检测技术之一。与传统的检测技术相比,射线检测具有直观成像、结果便于保存的特征,极为符合当今信息时代的发展潮流。因此,在复合材料无损检测中,射线检测一直保持自身特有的优势,推动复合材料行业的长远发展。

1 射线检测的应用类别

1.1 胶片射线照相检测技术

胶片射线照相检测技术是一种最基本的射线检测技术,更是其他射线检测技术发展的根本。这一技术应用的基本原理就是借助射线源发出射线,这些射线透过被检测材料以后,依据被检测材料的内部介质对通过射线的强度进行有效

衰减。利用不同衰减程度的呈现,有效记录被检测材料的内部信息,进而为材料质量的提供基础的数据信息借鉴。完成这些信息记录以后,还需要借助胶片的方式将这些信息进行直观呈现,形成必要的影像资料。再对影像资料进行专业识别,进而确认其中的不连续信息^[1]。借此,评定被检测材料的内部结构和质量。这就是胶片射线照相检测技术在复合材料无损检测中的有效应用。借助一些专业技术,将射线通过复合材料后形成的基本信息进行显影并定影,进而形成极为精准的影响资料,作为复合材料的检测结果。

1.2 计算机断层扫描成像检测技术

计算机断层扫描成像检测技术常用于工业生产中,针对被检测材料的断层记性二维灰度成像。借助灰度分辨断层的内部结构、材质状况、有无缺陷以及缺陷的大小和性质等方面的信息。为了实现对被检测材料的三维构建,只需要在二维灰度成像的基础上进行继续扫描,扫描足够多的断层,即

可将这些断层进行三维还原,进而形成三维立体成像^[2]。计算机断层扫描成像检测技术主要分为两步进行:其一,利用必要的扫描技术获取被检测材料的断层数据信息;其二,将这些数据信息反馈给计算机,进而借助计算机技术完成对数据信息的有效处理,包含图像的重建和处理。这一过程中,需要用到射线源、准直器、探测器系统,数据采集系统,机械扫描系统以及计算机系统。运用信息技术将这四个系统有效连接,形成一个完整的计算机断层扫描成像检测体系。基于这一体系,完成检测数据信息的精准成像。据以往的检测数据可以发现,计算机断层扫描成像检测技术,其图像更加清晰、灵敏度更高,能够完成更高质量的检测。

1.3 射线实时成像检测技术

现阶段射线实时成像检测技术有三种:其一,工业射线实时成像检测系统;其二,微焦点射线实时成像检测系统;其三,阵列射线实时成像检测系统。不同的检测方法应用范围不同。比如微焦点射线实时成像检测系统常用于电子元器件、小工件的检测等等。对于复合材料来说,射线实时成像检测技术常用于对复合材料的在线检测。对装配线上的工件实施快速检测,使得检测者可以有效观察到工件的细节。射线实时成像检测技术的应用,会随着成像物体的变动图像迅速改变电子学成像方法。与胶片射线照相检测技术不同的是,这一技术的应用过程可以有效缩短曝光时间,可以动态观察图像信息,实现实时检测的目的^[3]。其检测效率是其应用过程中的一大优点。因此,射线实时成像检测技术的优势比较显著,成为射线检测技术的重要组成部分。其应用领域也十分广泛,更是复合材料无损检测中不可多得的一种检测方式,实现实时记录装配线上复合材料的实际信息,给予相关工作人员以借鉴。

1.4 康普顿散射成像检测技术

康普顿散射成像检测技术可以实现单侧非接触检测,同时又能不被检测材料的几何尺寸所限制。在这一检测技术的实施中,只需要将检测设备放在被检测材料的一侧即可完成有效检测。另外,康普顿散射成像检测技术还具备灵敏度高、快速三维成像等特征^[4]。利用这些特征完成对低密度材料的有效检测,其检测效果要高于其他成像检测技术。尤其是针对一些表面结构复杂的材料,这一技术的检测效果更为突出。鉴于这一技术的诸多优势,它可以完成其他无损检测所不能完成的检测工作,成为国外检测行业中不二的检测技术之选。但在国内,这一技术尚处在研究和探索的阶段,是由于缺失技术设备所致。因此,在复合材料无损检测中,射线检测的发展前景之一就是针对各项检测技术所使用的检测设备进行改进和创新,使得这些射线检测技术的优势能够充分显现,成为复合材料无损检测的重要技术支撑。

2 射线检测在复合材料无损检测中的应用前景

2.1 技术能力提升

科技的进步势必会带动射线检测技术的发展。因此,

射线检测技术能力的提升,是其在复合材料无损检测中的一大应用前景。从以上各种不同的射线检测技术来看,胶片射线照相检测技术是最基础的。从这一技术基础上衍生出一些新的射线检测技术,对原有的基础射线检测技术进行了不同程度的突破。这就是技术能力的有效提升,促使对复合材料的检测更加高效、更加精准^[5]。在未来,科技不断发展情况下,还会针对现有射线检测技术在复合材料无损检测中的应用瓶颈进行再次突破,使得射线检测技术的应用范围更加广阔。基于此,技术能力提升是射线检测技术的一大发展方向。从智能化、数字化、自动化等信息技术方面进行提升,辅助射线检测技术能力的提升。借此,促使射线检测技术有一个更大程度的突破。减少人为参与,缩减检测成本。同时,增加技术含量,使得检测结果更加直观。为此,将信息技术进行充分应用,形成一个完整的射线检测技术体系^[6]。从扫描获取材料信息数据,到对信息数据的有效分析形成更加直观的分析报告,进行全面系统构建。运用自动化和数字化的思想进行实施,让本该具有一定专业技能人才才能从事的工作转变成一般人即可完成。运用简单的操作,实现专业的目的,这才是射线检测技术未来发展的重要方向之一。

2.2 强化设备改进

无论是哪一种射线检测技术都需要基础的检测设备来辅助。因此,在实际检测工作中,应有效强化设备改进,使得国内的射线检测技术不再因设备问题受限。对于设备改进,需要突破现有设备制造技术方面的一些难题。另外,在检测设备改进中,还要针对现有检测过程中的一些局限性进行深入研究,尤其是针对大型化和模块化的构建。对于大型化来说,需要对检测设备进行有效改进,使其可以完成对一些大尺寸的复合材料进行有效检测,以便弥补大型材料检测方面的不足。对于模块化来说,可以依据检测目标进行不同模块的划分,使得检测设备的性能更广。既能够直观反应出复合材料的结构特征,以及其内部结构是否存在缺陷,又可以针对不同的内部结构做出不同检测方法的处理,使得检测数据更为精准。由此可见,射线检测技术中对检测设备进行大型化和模块化的改进,是当前射线检测技术设备未来的发展方向之一^[7]。基于此,垃圾国内与国际检测设备水平的差距,为国际经济地位的提升提供助力。

2.3 规范检测标准

从现有的射线检测技术来看,大部分工作都还需要一定程度的人为处理。同时不同检测技术的精准度不同。对此,应制定比较完备的检测标准,使得整个射线检测行业更加规范^[8]。在检测标准制定上,可以依据复合材料的不同属性来制定,也可以依据不同的检测指标来制定。运用规范的标准促使射线检测行业的科学发展,使得无损检测过程更加合理。同时,运用检测标准的制定,使得国内检测行业能与国际检测完成接轨。另外,从现有的射线检测发展来看,之所以与国际方面有所差距,检测标准不够充分是其中的一大

原因。只有制定出更加规范的检测标准,才能在这一标准的束缚下发现现有检测行业发展的不足,促使技术创新、设备改进,为整个射线检测技术行业明确新的发展方向。因此,将规范检测标准作为射线检测在复合材料无损检测中的一大应用前景进行完整构建,进而辅助射线检测行业的动态化发展,使得这一技术应用过程更加科学、更加合理。

2.4 加快自动化进程

信息时代,自动化是信息化推进过程中的一个具体体现。自动化的实现不仅能够更大程度的减少成本,还能够提高效率,使得各项工作的推进更加高效。从这个层面上看,加快自动化进程是射线检测在复合材料无损检测中的重要发展前景^[9]。从自动化识别技术、高智能化图像显示功能等方面进行自动化的有效推进,使得射线检测工作效率更高、质量更高。随着信息社会的发展,社会经济中自动化的加入带动社会经济发展到了新常态。射线检测理应顺应时代发展潮流,紧跟时代发展步伐,加快推进自动化。无论是射线检测技术工艺,还是射线检测技术设备,都能充分利用自动化的优势完成与时俱进的发展。基于此,在射线检测技术的未来发展中,自动化是其发展过程中的一个不可忽视的方向。只有这样才能与时俱进,才能实现长远发展。

结束语:

总而言之,当前可用于复合材料无损检测的射线检测技术多种多样。在实际工作中,需要针对不同的检测技术进行深入分析。从适用范围、达成目标等方面对各项射线检测技术的优势进行明确,进而为射线检测技术的合理选择做好

充足准备。基于此,选择适宜的射线检测技术方法是保证检测技术质量的前提。为了实现射线检测技术的持续发展,还应对射线检测技术在复合材料无损检测中的应用前景进行规划,进而充分规划射线检测技术的未来发展方向。依据这一方向努力进取,势必会推动射线检测技术在复合材料无损检测领域中更上一层楼,切实完成与时俱进的发展。

参考文献:

- [1]张园园. 射线检测在复合材料无损检测中的应用[J]. 河南化工,2021,38(10):46-47.
- [2]顾尧. 射线检测在复合材料无损检测中的运用[J]. 化学工程与装备,2019,(05):246-247.
- [3]李琼艳,王蕴怡,王嘉鹭,王大江. 对X射线检测技术在复合材料检测中的应用探讨[J]. 智库时代,2019,(19):241+243.
- [4]廖见明. 刍议射线检测在复合材料无损检测中的应用[J]. 现代物业(中旬刊),2019,(01):28.
- [5]张健. X射线检测技术在复合材料检测中的应用与发展[J]. 电子技术与软件工程,2018,(23):98.
- [6]吕益良,丁卫良,连洁. 复合材料无损检测中的射线检测应用[J]. 智能城市,2018,4(12):167-168.
- [7]郑晨光. 射线检测在复合材料无损检测中的应用[J]. 中国石油和化工标准与质量,2018,38(11):48-49.
- [8]杜荣,张向英,金彦枫,刘泉,哈国涛,孙育禄. 浅谈射线检测工艺文件的编制[J]. 甘肃科技,2021,37(16):25-26+55.
- [9]施美圆,邹昱临,张毅萍. 数字射线检测稳定性试验方法的探讨[J]. 无损探伤,2022,46(04):45-48.