

无损检测在航空维修中的应用研究

杨选宏*

中航西安飞机工业集团股份有限公司, 陕西 710089

摘要: 伴随科学技术的不断进步与发展, 现阶段无损检测技术得到了有效的完善, 广泛应用在飞机维修工作中。其中红外线检测技术、射线探伤技术、超声波技术、涡流检测技术以及激光全息检测技术已经成为当下航空航天领域中主要的检测技术。在飞机维修的过程中应用无损检测技术能够促使相关工作人员对于飞机设备损伤检测准确率得到提升, 为我国航空航天事业的发展打下了良好的基础。

关键词: 航空维修; 无损检测; 应用研究

一、引言

目前应用的无损检测技术, 为当前非常先进的检测技术之一, 在航空维修当中发挥的作用和价值不容忽视。其可以对航空维修的质量给予非常高的保障, 也是确保飞行安全的基础性前提。在实际维修当中, 维修人员需要结合具体的情况对无损检测技术进行应用, 例如超声波检测以及涡轮检测等; 同时也需要结合全新的检测技术, 例如激光全息检测等, 以便对发动机零件以及飞机的安全、使用寿命进行精准评估, 及时发现问题, 第一时间做好防范措施, 可以对飞行安全给予更高的保障。

二、飞机维修中无损检测技术的优点

(一) 无损性

相较于传统的检测技术, 无损检测技术最突出的特点便是其具备的无损性。这是因为该技术属于能量体技术范畴, 由于能量体的质量以及自重较轻, 接触目标之后不会对目标结构造成严重的冲击, 并且对目标具有良好的穿透性, 可以对目标内部构造进行有效检测。在实际的飞机维修工作中, 无损检测技术凭借其较高的可靠性、精准性以及效率性已经成为当下飞机维修工作的首选^[1]。

(二) 远距离作业

在当下科学技术飞速发展的大环境下, 信息技术与无损检测技术的结合已经形成了远距离的作业模式。在实际的飞机维修中, 对检测点、接收点分别进行信息采集、接收设备的安装, 然后这些飞机维修数据会自动被信息采集设备收集并传输到对应的接收设备中, 再通过计算机对这些数据进行计算, 可以直观明了地掌握飞机故障的检测结果。除此之外, 这种远距离的信息化检测模式能够有效地降低人力成本。

三、无损检测在航空维修中的应用

(一) 红外线检测技术

航空设备热状态, 具体来说便是设备以及部件在运行的环境中, 所以将热状态中的航空设备运行检测给予加大, 便可以将航空检测的实际效率提升。该项技术在热状态检测当中的应用非常普遍, 设备在运行条件下对其发热状况进行检测, 从而对设备的运行是否良好给予判定, 有益于提升航空器工作的安全性^[2]。

(二) 超声波技术

在飞机维修过程中最经常应用到的一种技术就是超声波技术, 该技术的运作主要依靠超声波仪以及超声波接受仪维持。在实际操作过程中, 目标会接收到来自超声波仪发出的声波, 并且形成反射波, 超声波接收仪会将这些不同的反射波进行接收, 并通过计算机进行计算。通过反射波走势图, 可以使相关工作人员明确地了解到检测目标的情况。

但是, 超声波技术还存在着一定的局限性, 在一些结构精细复杂的飞机维修工作中, 这些复杂的飞机结构会产生许多杂乱的超声波反弹波, 工作人员无法对这些发射波进行准确的观察, 从而无法进行准确的检测。例如在工作人员

*通讯作者: 杨选宏, 1978年10月, 男, 汉族, 陕西周至人, 就职于中航西安飞机工业集团股份有限公司, 高级工程师, 硕士研究生。研究方向: 大型飞机部件装配及总装集成技术研究。

采用超声波检测方式对飞机中球状设备进行检测的过程中,工作人员难以清晰地收集相应数量的回波,难以科学鉴别设备的受损状况。超声波检测技术适用于飞机设备表面损伤的相关检测。

(三) 声发射技术

在航空维修当中,对于声发射技术的使用,可以量化分析设备发生故障的程度,使得对设备的损害有明显降低。设备在出现缺陷之后,与正常设备产生的声波信号是不同的,产生的缺陷程度不同,发射的声波信号会有相应的差异性,所以通过该项技术可以准确检测设备具体的缺陷程度。结合当前航空技术的发展情况进行分析,大部分航空材料都会有声波发射,使得声波发射技术在维修当中具备的局限性有了很大的降低,为之后监测工作的稳定开展奠定了良好的基础。

(四) 激光全息检测技术

飞机设备在经过长时间的运行之后,其自身会受到荷载力的影响进而产生一定量的变化,而这种变化在很多时候与飞行设备损伤程度方面有着密切的联系。使用激光全息检测技术进行检测能够准确地检测出飞机设备受荷载力影响产生的变化,并且能够进行详细地记录,最后对记录的信息进行科学的分析判断出飞机设备以及相关零件的损伤程度。激光全息检测技术的检测结果准确可靠,适用于各种飞机设备以及相关零件的检测。

(五) 微波技术

目前,在航空维修当中,针对设备缺陷的检测,主要应用的技术便是微波技术。利用微波振幅频率以及波形,对相应的数据进行收集,可以进一步分析和判断航空设备的运行情况,从而实现实时检测设备运行的目标。此外,还可以针对其他参数信息开展相应的测量,明确航天设备对微波产生的实际反应,结合获取的数据开展综合考量,通过结果便能够对设备是否有故障存在给予精准判断。

(六) 激光全息技术

物体如果处于负载条件中,其形状多少会有一些改变,通过对设备型变量的有效测量,可以对其是否有缺陷存在给予检测,属于维修当中非常普遍的技术类型之一。因为不同的负载量有着不同的形变量,利用收集设备型变量信息之后加以分析,与常模数据实时对比便能够对设备可能存在的一些运行风险给予判断^[2]。

(七) 涡流检测技术

在对飞机进行维修的过程中,涡流检测技术也是经常应用到的一种检测方法,其利用电磁感应作为基本的工作原理开展相关的检测。在应用涡流检测技术对飞机进行检测的过程中,相关维修人员并不需要超声波耦合剂就可以对飞机设备进行无接触的检测,此外,还可以借助该技术实现自动化的无损检测。工作人员在进行检测的过程中,使用涡流检测技术能够真正实现对导电材料的疲劳裂缝进行检测。使用简便以及方法简单是涡流检测技术的特征,但是在采用这种方式进行检测的过程中,难以对检测的相关材料的损伤范围进行确定,同时其自身的运力也会对检测结构产生严重的影响,因此在应用涡流检测技术的过程中应当避免在电磁情况较强的环境中进行检测,保障其检测结果的准确性^[2]。

四、航空维修中无损检测的管理对策

(一) 提升检测速度

对于检测工作质量的保障,将检测速度提升是非常关键的一项前提条件。提高检测速度可使设备维修时间得以缩短,对于系统运行来说,有益于稳定性的提高。目前,因为航空设备的使用范围有了相应的扩大,所以怎样对系统性能给予更高的保障,是目前发展中需要解决的关键性问题之一。不管是稳定性还是设备运行的安全性、降低维修成本,都需要将检测速度进行提升,并且对解决这一问题十分关键^[3]。

(二) 综合应用检测技术

综合应用检测技术,并对其加大研究力度,能够使不同种类的检测技术价值得到更多地发挥,同时可使各项技术的优势能够得到互补。在保障和降低维修成本的同时,可将维修效率给予提升。例如,在航空维修当中,经常会使用涡轮技术,进而在极短的时间内对设备表面存在的缺陷实施有效检测。但还存在一些问题,如时常产生错检以及漏检等情况,为了使该类问题有所避免,可以通过其他技术的配合,综合应用各项检测技术,以便使得缺陷检测有更强的精准性^[4]。

五、无损检测技术在航空维修中的发展趋势

我国当今的航空维修检测技术与世界先进国家相比还有一定的差距。虽然近年来有了较迅猛的发展,然而在检测

领域内的高、精、尖技术上还是需要进一步加强,尤其在机内自检测方面应确保在飞机上得到实际应用。还应不断提高数据收集与处理的精度,逐步实现收集及分析过程的自动化,以促进检测技术的高速发展。直升机机体结构零部件和新材料、新结构的原位检测有效性和可靠性离不开先进的智能化探测设备。特别是在外场,更适合采用便携式和移动式设备。现在超声成像、涡流成像和射线CT等计算机智能控制设备为缺陷的探测和评定提供了有效手段^[4]。

相较于世界先进的国家,我国当下的航空维修检测技术还存在一定的不足,即使是近年来经过了较为快速的发展,但是我国飞机无损检测技术在尖、精、高等方面还应当不断进行强化,尤其飞机内部自检测方面的相关技术还应当确保能够真正应用于飞机维修中。同时,还需要不断提升数据处理与收集的精准度,真正实现数据收集以及分析过程中的自动化,为检测技术的高速发展打下良好的基础。

飞机机体结构零部件和新材料、新结构的原位检测准确度以及可靠性需要智能化探测设备的支撑,尤其是当下射线CT、涡流成像以及超声成像等需要计算机智能控制的设备,尤其需要提升探测以及评定的准确性。飞机损伤检测也由常规的NDT技术向着激光全息照相、红外以及声发射技术方面发展。

新检测技术的应用,不断提高我国航空研发水平,在改善航空维修观念和改进航空维修技术方面取得了突破,为社会发展做出了巨大贡献。除了上面介绍的几种新的无损检测方法外,在航空维修中使用热成像和辐射技术的效果也非常重要。将研究扩展到检测技术的综合应用中,可以充分利用不同的检测技术,实现不同技术的附加优势,并在降低航空维护成本的同时有效提高维护效率^[5]。

六、结束语

综上所述,随着我国科技发展水平的不断提高,无损检测在工程建设中的应用日益成熟,无论是对工程应用安全性的提高来说,还是对工作效率的提高而言,都发挥着十分重要的作用。通常来说,无损检测综合性较强,能够实现工程材料内部结构的探测,从而及时发现工程中存在的缺陷,有效规避风险,提高工程应用安全。将这一技术应用到航空维修中来,对航天器中动力单元故障的及时发现十分有利,能够降低航空维修难度,提高设备运行效率。

参考文献:

- [1]廖伟.无损检测在航空维修中的应用研究[J].科技风,2017(15):279.
- [2]作江,高峰,刘乃刚.无损检测技术在航空维修中的应用[J].黑龙江科学,2015,6(07):156.
- [3]马作江,高峰,刘乃刚.无损检测技术在航空维修中的应用[J].黑龙江科学,2015,6(07):156.
- [4]方毅均.无损检测技术及其在航空维修中的应用探讨[J].电子技术与软件工程,2014,(23).
- [5]贾丽姣,王进.无损检测技术在航空工业中的应用与发展[J].科技创新与应用,2016(26):15-16.