

# 无损检测在航空维修中的应用

李威

(中国国际航空股份有限公司运行控制中心 北京 100621)

**[摘要]**无损检测技术即非破坏性检测,就是在不破坏待测物质原来的状态、化学性质等前提下,为获取与待测物的品质有关的内容、性质或成分等物理、化学情报所采用的检查方法。由于其非破坏性与可靠性的特点,非常适合在航空维修领域中进行运用。可以说,无损检测技术的运用不仅提高了航空设备的使用寿命,也为航空安全提供了极为重要的保障。基于此,本文就无损检测在航空维修中的应用情况进行了分析探讨,以供参阅。

**[关键词]**无损检测技术;航空维修;应用

## 引言:

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,能够实现对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。

## 1 航空维修中的常规无损检测技术应用

### 1.1 超声检测技术

作为最为常见的无损检测手段之一,超声检测具有灵敏度高,检测便捷的优势,一般用于对发动机涡轮盘等内部精密设备的检测。在超声检测过程中,应采用频率在0.25MHZ-15MHZ之间的超声波对材料进行声波传递,其中金属材料比较特殊,需要将频率控制在1MHZ-5MHZ这一范围,然后根据声波在传播过程中的变化和反射现象进行观察,判断出缺陷情况。在超声波检测仪器选择上,可选用具有机械传送、材料分选和自动报警功能的设备,以提高检测效率。

### 1.2 涡流检测技术

涡流检测是航空维修中运用较广泛的一种技术手段。它是根据电磁感应原理进行检测,主要是对导电材料进行检测。涡流检测在对导电材料进行检测时,具有简便、易于操作、适于高温高速等各种环境进行检测以及检测速度快的优点。涡流检测不需要耦合剂,因此可以实现非接触测量工作,并且可以进行自动检测。但是涡流检测技术也有缺陷,只对导电材料的表面进行检测,很难将缺陷的规格、大小和种类加以判断。

### 1.3 磁粉检测技术

对于航空维修领域来说,磁粉检测成本低、速度快、工艺简单且灵敏度高的优点十分显著。在具体应用上,可将待测的材料放置在强磁场中,也可采用电流磁化的方法将材料磁化,然后在材料表面铺洒磁粉,最后寻找受漏磁场吸引的磁粉聚集处,这样可以判断出材料的缺陷位置。不过,这种技术只能对铁磁材料起到效果且必须作用于表面,所以仅适用于起落架等飞机钢材料部件的检测。

### 1.4 渗透检测技术

渗透检测技术一般用于对表面开口材料的检测,操作基本分为四个步骤,即渗透、清洗、显像、检查。在检测过程中,先对检测材料进行渗透剂的表面涂抹,使渗透剂深入开口缺陷处,然后将留存在材料表面的渗透剂清洗掉,最后在材料表面涂上显像剂,在暗处进行紫外线照射,就能够准确的判断缺陷的各种情况。这种技术方法简单,且检测成本较低,但适用范围也比较有限。

## 2 航空维修对新无损检测技术的应用

### 2.1 声发射检测技术

根据声发射技术在航空维修中的应用现状来看,它能够实现对设备故障程度的量化分析,有效降低对设备的损害。缺陷设备与正常设备所发射出的声波信号存在着差异,设备缺陷程度不同所发射的声波信号也不同,而声发射技术正是充分利用了这一原理,才实现了对设备缺陷程度的准确检测。就当前我国航空技术的发展现状来看,大多数航空材料都能够发射声波,极大地降低了声发射技术在航空维修中应用的局限性,为航空监测工作的持续、稳定开展提供了可能。

### 2.2 微波技术的应用

微波技术在航空维修中主要应用于检测设备缺陷。通过对微波振幅、波形以及频率等数据的采集,来对航空设备的运行状况进行分析,以实现了对设备运行的实时检测。同时,还要对设备中其他参数信息进行测量,用来表示航天设备对微波的实际反应。根据对各项数据信息综合分析的结果,就能准确预测出设备是否存在故障。

### 2.3 红外线检测技术的应用

众所周知,材料、装备及工程结构等运行中的热状态是反映其运行状态的一个重要方面,热状态的变化和异常,往往是确定被检测对象的实际工作状况和判断其可靠性的重要依据。

### 2.4 激光全息检测的应用

在航空设备受到荷载作用力的影响下会发生一定的变化,这种变化与其自身存在的损伤程度有着较强的关联。在航空设备外界荷载作用力变化程度不同时,其相关设备与零件的变化程度在不尽相同。激光全息检测方法利用航空设备的这一物理性质对航空设备的变化程度进行检测并记录,并对记录的数据进行科学合理的分析,进一步判断相关零件与设备存在损伤的程度。

## 3 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相比还有一定的差距,虽然近年来有了较迅猛的展,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上得到实际应用,还要不断提高数据收集与处理统的精度,逐步实现收集及分析过程的自动化,以证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。直升机损伤检测正由常规NDT技术向新技术(如声发射、红外和激光全息照相相等)发展,从工艺上,由离位静态检测向原位静态检测和原位动态监测方向发展;从设备上,将计算机控制和信号处理相结合,由仪表指示向数字式和视频图像等方向发展;从检测理论上,由损伤定位向损伤定量和定性及可靠性评定方向发展;从人员上,向专业化、高学历、高层次及复合型方向发展。这些正极大地推动着航空维修质量的提高。

### 结束语:

虽然说航空技术的应用时间较短,但它却为人们生活提供了极大的便利,有效提高了工程建设的效率,有着不可估量的发展潜力。因此,必须要重视对新型检测技术的研究。通过对传统检测技术的创新式发展、新型技术的拓展式应用,能够最大程度发挥出各类技术的实际应用效果,为无损技术在航空维修中的高效应用提供保障,实现我国航空技术的飞速发展。

### 参考文献:

- [1] 贾丽娟,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.
- [2] 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.
- [3] 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).