

# 无损检测技术在承压类特种设备检验中的应用

安保忠 (甘肃省特种设备检验检测研究院, 甘肃 兰州 730000)

**摘要:** 随着承压类特种设备的广泛应用, 无损检测技术的应用和发展也取得了长足的进步。为了提高该技术的应用优势, 针对无损检测技术的特点进行深入分析, 提出了几种有效的措施, 以供参考。

**关键词:** 无损检测技术; 承压类特种设备; 检验中的应用

## 1 承压特种设备无损检测概述

无损检测技术主要是利用声音、光、磁和电等特性来全面检查被检对象的质量。该技术不会对被检查物体造成任何损坏, 但是可以准确地定位被检查物体中的缺陷。在技术类型上, 可以大致分为常规检测技术和非常规检测技术。其中, 常规检测技术包括超声测试、辐射测试、磁粉测试、渗透测试和涡流测试。非常规检测技术包括声发射、红外检测、激光全息检测和其他技术。承压类特种设备的工作环境大多是高温高压、非常危险的介质, 如果设备损坏, 会发生非常严重的安全事故, 不仅给企业造成经济损失, 而且直接影响到设备的使用安全, 在使用过程中必须严格检验承压类特种设备的质量, 以确保在操作过程中不会出现故障, 并确保人员安全。

## 2 承压特种设备无损检测的重要性

在传统的承压类特种设备检测中, 常常会造成设备的损坏, 已被很多企业淘汰了。无损检测技术的主要特点是不会损坏承压设备, 而是依靠先进的技术手段和辅助设备对此类设备进行表面和内部测试, 以防止出现故障, 保障设备的正常使用, 为员工提供安全的环境。如果承压类特种设备在使用过程中出现问题, 将会产生非常严重的影响, 因此, 确保设备正常运行的最有效方法是在使用前进行有效的检查, 预防设备发生故障。随着人们生产观念的变化和对产品要求的提高, 对生产过程的要求也越来越高, 尤其是安全生产。在传统的承压类特种设备检测中, 技术手段往往过于落后, 对承压设备造成一定的损害, 因此, 对检测技术的改进需求非常迫切。与传统方法相比, 无损检测技术的最大优势在于, 可以有效防止在检查过程中损坏压力设备, 并且其灵敏度大大提高, 因此可用于各种企业的生产中。当前, 在承压类特种设备的检测阶段, 有许多非破坏性的检测方法, 每种方法都有其特定的优势和适用范围, 相关工作人员必须根据具体的情况选择检测方法, 确保无损检测技术的效率和承压类特种设备的质量。

## 3 承压类特种设备无损检测技术的分析

### 3.1 渗透检测技术

渗透检测技术主要使用着色渗透剂来充分检测被检测对象的缺陷。在实际操作中, 显影剂可通过装置表面上的开口缺陷中渗透相应的液体, 然后在一定时间内去除多余的液体, 来使装置表面上的缺陷程度反映出来。渗透检测技术可以检测诸如有色金属材料、陶瓷材料、塑料材料等各种材料的表面上的开放缺陷, 而对疏松的多孔材料的检测不能发挥实际作用。近年来, 随着承压类特种设备的广泛使用, 渗透检测技术也开始迅速应用, 在使用时, 相关人员必须合理选择渗透剂和压力容器试验块并开展工作。为

了充分保证该技术的有效性, 并确保承压类特种设备的安全性, 必须充分熟悉操作标准。渗透检测技术的运行成本非常低, 可以直接反映设备的表面缺陷, 并且缺陷检测的灵敏度和检测范围也非常清晰, 但是在实际使用中会对周围环境造成一定的污染, 因此操作人员一定要做好药剂的处理工作。

### 3.2 磁粉检测技术

磁粉检测技术是承压设备常用的检测技术, 是无损检测技术的一种常规方法, 对设备表面进行重要检测, 例如设备的角焊缝、对接焊缝和高强螺栓均为磁粉检测的对象, 可以检测未加工的原材料 (如钢坯) 和加工的半成品、成品件及在役与使用过的工件。并通过检测技术对部分设备的焊疤部分进行重点检测。与许多其他检测技术相比, 磁粉检测技术更加成熟, 也得到了越来越广泛的应用。

### 3.3 射线检测技术

射线检测技术是通过被检测物体与辐射的相互作用获得辐射信号, 以形成被检测物体的内部图像, 从而揭示被检测物体的有效信息并反映存在的问题。CR 技术使用光线激励荧光粉, 将 X 射线透射设备形成的图像记录在成像板上, 然后使用激光扫描技术激发具有相同能量的可见光。潜像通过技术手段将光信号转换为电信号, 然后创建数字图像。与传统的无损检测方法相比, 成本更低, 所需时间更短, 而数字图像传输更方便直观。通常, 在压力设备的检查中, 该技术主要用于焊接接头和铸件的检查过程。DR 技术的基础仍然是射线检测技术, 感测设备的改进基础来自于电荷耦合图像传感器, 最新的 DR 技术使用检测器和 X 射线交互式媒体材料。X 射线闪烁晶体安装在二极管阵列中并连接到图像采集系统, 该技术可以使计算机和检查设备同步, 并且可以实时传输和存储数据, 从而可以进行全面的分析。这种设备的优点是检测效率高, 环境辐射小, 同时可以高速处理图像和数据, 存储和输出效率很高。CT 技术发展的根源是在医学领域, 配置系统包括辐射源、传感设备和精密设备, 相关支持软件可以帮助获取有效数据, 在检测过程中对图像进行高清重建, 并有效地应用图像。

### 3.4 超声波检测技术

超声波检测技术通过在设备故障部位产生反射特性, 同时利用超声波在介质中逐渐减弱的特性, 来检测设备故障。由于超声波穿透力非常强, 因此对厚钢板和焊缝准确地检测出缺陷, 对于承压类特种设备的检验, 这种传感技术有着更好的技术优势。该技术还可以用于准确检测内部缺陷, 例如碳钢、大箱壳和管道、不完全渗透或裂缝, 具有很强的技术指向性和穿透力, 检测效率高, 检测成本低, 并且该技术确保了检测器不会受到辐射的干扰, 常用于承

压类特种设备中的故障检测。

#### 4 承压类特种设备无损检测技术的控制要点

##### 4.1 确保不会造成设备的损坏

无损检测技术的最大特点是,不会损坏设备的结构和材质等。但是,某些使用特殊材料的承压类特种设备不适合进行无损检测,因此要最大限度地提高其应用性能,需要在应用之前全面了解被检测设备的材料和特性。无论哪种机械设备或工件材料,如果要获得准确综合的评估,必须在执行无损测量和破坏性试验后,根据两种测试结果进行比较分析,选择适当的检测技术和检测方法。

##### 4.2 合理选择无损检测技术

由于各种无损检测技术都有自己的应用范围和技术原理,因此在使用无损检测技术检查特殊设备的承压性时可以得到不同的结果。为了提高检查结果的准确性,操作人员必须根据实际情况,选择合理的检测技术。例如,当检测承压类特种设备钢板中的缺陷时,由于钢板的缺陷层方向平行于钢板主体而延伸,因此必须使用超声波缺陷检测技术进行测试,不适合使用射线探伤技术进行检查。

##### 4.3 综合应用无损检测技术

我国无损检测技术水平正在逐步发展,但与国际标准尚有一定距离,因此必须不断改进无损检测技术,以促进最终发展目标的实现。经过结合实际情况进行优化,得到了全面的应用,并最大限度地提高了无损检测能力和检测精度。例如,超声波探伤技术对裂纹缺陷非常敏感,但其

准确性不如射线探伤技术,因此两者的有效结合可以达到理想的检测效果。

##### 4.4 确定无损检测时间

在承压类特种设备设备进行无损检测时,相关人员必须确保测试时间与实际测试目的,测试材料和基于预设测试结果的基本规格相一致。例如,某些承压类特种设备材料往往会延迟开裂,这时工作人员必须根据实际测试要求在焊接后的24h内重新安排测试时间。通常,承压类特种设备的测试时间主要根据材料的热处理计算得出,在无损检测技术的实际选择过程中,可以看出设备的质量和厚度,是压力安全系数补充的基础。在真正的碳钢检查中,主要应用是磁粉技术,如果是不锈钢等较厚的材料,则可以采用超声波检测技术。

#### 5 结语

当前,无损检测技术的使用范围还在继续增加,但是仍然有许多不成熟的地方,因此,承压类特种设备的无损检测技术仍然需要不断的改进和优化,随着科学技术的发展,无损检测技术应朝着便携性和智能化的方向发展。

##### 参考文献:

- [1] 王守国.无损检测技术在承压类特种设备检验中的应用[J].检验检疫学刊,2020
- [2] 王敬东.无损检测技术在锅炉压力容器检验技术中的应用探讨[J].科技创新,2019

(上接第138页)

#### 3.4 提高固相有机合成与各领域的联系

首先,在燃料行业,有许多传统企业运用溶剂法进行生产,但是溶剂法具有高污染和高性能的缺点,在社会高度发展的今天,虽然促进了经济发展,但是严重污染了环境,所以使用固有技术可以改变燃料行业现存的问题,使用高分子化学材料,可以使燃料行业生产新能源,促进经济的发展,也可以维护环境,使整个燃料行业迈进新的时代,为燃料行业提供了新的发展空间。其次,要加强固相有机合成与食品行业的联系,食品作为人们息息相关的物品,人们对于食品的把控严格,而在食品行业,有一种经常被运用的物品,便是食品添加剂,但在如今的社会,人们对于健康的要求越来越高,对于食品添加剂的要求也越来越严格,在食品添加剂的组成成分中,固相有机合成扮演者重要的角色,通过固相有机合成,可以拉近食品添加剂与安全食品的距离,提高食品的安全性,保证提供安全可靠食品。再者,要加强固相有机合成在农药行业的领域,首先农药对于农作物的生产而言起着至关重要的作用,在农产品的生产过程中会对农产品除虫等过程,农药的使用也不可避免,然而人们对于食品的质量和安全性越发看重,所以农药也要进行改进,而固相有机合成的运用可以生产出一些低毒以及效用高的农药,保证农产品的农药残留的安全性,进一步推动和谐社会的建设进程。最后便是固相有机合成在药品领域中的应用,每个人在社会生活

过程中都会产生一些不可避免的疾病,所以推动药品的安全性以及行业安全稳定的发展,成为了大势所趋,其也被广泛的运用到药品行业,首先,小分子化合物药品行业的重要内容,许多药品通过小分子化合物组成,作用人体产生效果,而固相有机合成技术被广泛的运用在小分子化合物的创新和研发,甚至在我国近些年来的科研人员的努力下,我国研制出许多新的高分子化合物,作为新药品,为临床实验增加了实验药品,有效的提高了药品研发的质量和效率,推动了医疗行业的发展。

#### 4 结语

在我国持续发展的今天,科学发展对于每个行业提出了新的要求,在化工行业固相有机合成成为了改进的需要,通过固相有机合成技术在进化工作的应用,满足了可持续发展的要求,促进了我国经济的发展。

##### 参考文献:

- [1] 陈文旭.固相有机合成在精细化工中的应用[J].当代化工研究,2020,57(04):73-74.
- [2] 李乃刚.试论固相有机合成及其在精细化工中的应用与前景[J].化工管理,2018(6):60+62.
- [3] 刘玉枫,赵磊.固相有机合成及其在精细化工中的应用与前景[J].中国化工贸易,2018(13):102.

##### 作者简介:

杨卫利(1968-)女,汉族,本科,工程师,长期从事化工贸易、生物科技以及纯化设备研发、制造和销售工作。