

# 基于特种设备检验中对无损检测技术的应用探析

程怡东

(中交一公局第三工程有限公司, 北京 101102)

**【摘要】**无损检测技术是一种在不对被检测对象损伤的情况下借助物理学中的热学、声学、光学、电学、电磁学分析材料的技术,可以掌握内部的结构和缺陷,进一步确定损坏的形状、位置、分布与程度,与传统的检测方法不同,这一技术的主要优势在于全面性、可靠性、非破坏性特点,为特种设备的维护与修理带来指导,比如通过分析铸造、冲压和切割工序,进而保证生产。无损检测技术不仅可以用于特种设备的损伤检验,也能够对其进行质量检测,对其工作状态进行评估,以便我们更明确地了解承压类特种设备。无损检测技术具有非破坏性。对设备进行全面的检测的过程中,它能够在得到完整的检验报告的同时,确保设备的整体状态不受损坏。但是,结合现阶段的技术水平来看,依旧面临着一定的挑战,比如精准度有待提升、操作性比较复杂。在此背景下,我国特种设备无损检测技术还需逐步优化和完善。但是特种设备检验中无损检测技术应用的效果也是不可否认的,运用无损检测技术在施工生产中取得了进步和发展,下面则针对无损检测技术应用作出了重点探究。

**【关键词】**特种设备; 检验; 无损检测; 技术; 应用; 分析

## 引言:

在使用无损检测技术时,要以物质的特性为基础,并与光、电、声音、磁感应的真实反应情况相结合,对其中可能出现的异常状况进行分析,从而对装备的制作过程进行优化。根据设备的特征状况,对设备的基本改变要求展开分析,从而明确设备的性质需求,并对设备的配置合理性进行调整,从而对设备的运行控制管理进行优化。在无损检测技术应用中,要注意与仪器的性能相结合,以提高无损检测结果的科学性和精确性。无损检测技术具有全面性。它不仅能够对设备的特定部位进行检验,也能够对机器的各个方面进行检验,包括其生产状态、生产材料以及产品。无损检测技术具有互容性,它能够与其他的先进仪器或设备同步使用,具有很好的兼容性,这不仅能够使得结果更加具备可信度,也能够使得结果之间互相印证由此,这就需要特种设备生产使用时,借助合理有效的技术手段加强质量检测,保证应用质量符合市场的需求。一般来说,以准确检测特种设备存在问题入手,运用无损检测技术手段,更加精准将特种设备存在问题进一步检验。与此同时,严格把控特种设备安全状态,为安全生产作出了应有的贡献。

## 一、分析无损检测技术的特征

一是非破坏性特征。非破坏性的特征是无损检测技术最具有代表性的一个特点之一,能够降低检测中对装备结构带来的影响,进而最大程度上保证装备安全稳定的运行。二是严格性特点。在采用无损检测技术的过程中,必须使用严谨的检测仪器以

及筛选指数来进行检测,确保检测仪器仪表以及检测人员都达到了对特殊设备的检测的要求和标准,从而确保了检测结果的正确性和可靠性。三是循证性特征。对于特种设备的测试,有时因为测试人员不同,所以测试结果也会有一定差别,如果是同样的测试人员,但是测试方式却不一样,也会造成测试的结果不一样,所以需要使用一种特殊的测试技术,让两个或两个以上的工作人员一起进行测试,并结合自己的经验和循证性特点,对测试的结果进行全面的分析,比较不同工作人员的测试结果,从而提升测试的准确性。四是全程性特征。为保障特殊装备安全运行,必须利用无损检测来提升装备的服役能力,避免因装备失效而引发的安全事故。对正常设备来说,传统破坏性检测方法会对设备在正常的生产和生活中的运行造成不利的影响,但是,无损检测技术能够更好地防止设备的损伤,存在着相对比较强的适应性,也能够和实际生产环节同步进行,这样可以为特种设备的稳定运行提供保障。

## 二、分析无损检测技术的应用优势

特种设备经常被应用到施工用特种设备检测之中,例如塔吊、升降机、龙门吊及架桥机等,为了保证其安全稳定的运行,满足人们正常使用需要,需要利用无损检测技术来对它们的内部结构和运行状态等展开测试,要将这种技术的无破坏性的特点充分利用起来,以达到对设备进行全方位的测试,以使测试的结果具有更多的参考价值。采用无损检测技术进行检测,防止一些安全事件的出现,而且这种技术在

检测速度、准确率和适用范围上都具有显著的优点，对检测机构来说，采用这种技术可以提高他们的产业竞争能力，为他们带来更大的经济效益。在工程实践中，常用无损检测技术有：射线探伤，超声波探伤，涡流探伤，磁粉探伤等。

### 三、分析特种设备检验中无损检测技术应用

#### （一）分析超声检测法的应用

通过合理的要应用超声检测法，主要是针对材料内部缺陷，在焊接质量进行检测中，该项技术的应用具有重要的意义，通常将超声检测技术作为检验的关键，进行检验中可以从以下入手，特种设备之中构件界面尺寸发生改变的时候，可能是因为缺陷引起的，这些缺陷统称为缺口，涵盖表面损伤、焊缝咬边、气孔、未焊透、未融合、裂纹等。通过超声波检验技术，能保证外部不遭受损坏，然后将内部焊接缝有效检测，使结构不受到破坏同时还可以做好质量的识别。超声波传播的过程中结合物理结构产生的变化情况做出衰弱反射，当内部拥有缺陷的时候，通过该项技术将反射波频重点识别，做好检验工作。除此之外，超声检测技术运用的时候，能把特种设备内部的螺栓裂纹重点检测，精准识别裂纹。所以，超声检测法成为检测手段当中的重要内容。

#### （二）分析磁粉检测法的应用

对于特种设备而言，在应用的过程中，如果基础金属工件充分的磁化，结合磁粉末在设备运行中是否被吸附入手，关注吸附的位置，之后将所存在的缺陷重点进行定位，特种设备检测的过程中，通过磁粉检测的方法是存在便捷性的优势，操作相对简单，在半成品检验当中获得了显著的效果。除此之外，磁记忆检测技术运用，主要是铁磁在荷载力作用下，无论是受力区还是变形区，磁状态都是不可逆转的。针对特种设备焊缝准确地扫描，发现焊缝上的应力峰值部位，然后着重针对这些部位实施表面磁粉检测、内部超声检测和硬度检测，然后发现可能存在的裂纹或者材料损伤等问题。这种方法的灵敏度比较高。总之，记忆检测技术研究应用之下，与相应检测技术配合，能防止特种设备检测当中出现疏漏。

#### （三）分析放射检测法的应用

特种设备制造和安装的过程中，放射检测技术是存在着良好的应用价值，这点主要是因为在进行检测的过程中，重点关注钢结构焊接对缝的实际情况，通常情况下锅炉和压力容器设备对比来分析，钢板材料壁厚比较薄，通过借助X射线能够重点将机械焊接质量情况重点检验。放射检测技术应用时

检测精密度较高，充分掌握计算机的设备等相应技术。然后，在计算机上能够更加清晰地把射线检测结果体现出来。工作人员参照计算机呈现的结果，进行故障位置准确判断。同时，放射检测技术运用当中也面临着局限性。比如，单纯能够通过均匀厚度的钢板进行检测，如果所检测的目标零件是不规则形状，那么放射检测技术难以发挥出良好的作用。所以，放射检测技术应用之前，应该针对检测的目标重点确定。这样，检测结果才会更加准确，满足具体的检测需求。

#### （四）分析涡流检测方法的应用

对于这种检测技术而言，成为现如今特种设备无损检测中发展相对较快的技术，通过该技术能够重点分析特种设备的腐蚀情况，找到磨损的情况和所存在的微孔缺陷进行定位，在这些数据充分的检验和分析下，能够更好地为检验工作提供保障。与此同时，还可以结合换热管、换热设备的检验，强化内部的重点检验，这可以使特种设备在高温、高压状态下得到良好的判断。工作人员能够精准地判断出设备是否出现裂纹、损坏问题。然后，结合内部腐蚀的状态以及焊接纹理重点检验。但是从具体的运用情况来看，我国涡流技术手段在运用过程中和国外差距较大，还需不断加大投入。通过提升研究力度、先进人才支持，将涡流检测技术的优势凸显出来，更好地在压力容器检测中发挥作用。

#### （五）分析激光全息检测技术的应用

对于这种技术而言，在实际进行应用的过程中，是针对特种设备内部缺陷进行定位和判断，在相同的作用力之下，结合物体表面施加的力量，会导致其设备出现变形的问题，之后通过采用全息照相技术的方式，根据变形情况重点研究和判断，外界作用力转变之下，进一步地记录数据。由此，可以探索不同的形变状态。然后，针对具体的形变数据重点分析，可以判断出特种设备所存在的问题。激光全息检测技术运用效率较高，可以让特种设备检测工作开展十分便捷、高效，所以在广泛应用下得到人们的信赖和认可。

#### （六）分析红外线探伤检测技术的应用

红外线探伤检测技术在实际进行应用的过程中，其应用的原理主要是将红外线成像技术作为基础内容，通过具有温度的物体释放红外线，在温度越高的情况下，红外线的辐射变得越来越强，结合红外探伤检测技术进行特种设备检测的过程中，经常根据被动方式和主动方法为主，被动式检测方式应用的过程中，主要是通过物体自带的温度，结合发热物体重点检测。主动式检测方法以人工方法为

主,面对温度较低的物体做好加热工作,物体热量提升之下则会在内部传递,倘若物体出现缺陷,那么有缺陷的位置和完好部位的热导率是存在差异的。热量传递之后,温度上有着明显的不同,由此辐射出红外线强度会存在差异。在此情况下,通过红外线热成像仪器重点扫描开展检测,结合温度情况形成热成像图。在这一图示展现之下,工作人员可以确定物体的具体损害情况,找出缺陷位置,这种方法是主动式的探伤技术手段。红外热成像技术在逐步发展之下趋于完善,特种设备检测当中没有存在技术约束和障碍。因此在不同类型的设备检测中,红外线探伤技术的应用存在重要价值。

#### 四、分析无损检测技术的发展趋势

一是根据磁粉检测这个技术的角度来进行分析,是可以看出无损检测是一种具有高成熟度,并且精度较高的检测技术,磁粉这个模式在其中的应用是十分常见的,可以取得较为良好的效果。其中主要检测的原理就是利用磁粉的现象,检测磁铁的材料,通过表面的吸附情况等进行深入分析,这也是一种具有特点的检测方法。在磁化的时候,一旦磁铁的设备表面存在着缺陷,或者不均匀的情况,那么磁感应线也会随着自身的方向进行改变,并且在缺陷的位置呈现出一个磁极,从而让检测人员通过喷洒磁粉,或者磁悬液的形式,对表面缺陷的情况进行快速检测,在发现这些问题时,积极找到有效的解决策略,同时判断设备的质量能否达到所需应用过程的要求。二是渗透检测技术。现如今比较常见的渗透无损检测技术主要是包括了荧光着色的检测和荧光渗透的检测以及着色渗透检测等方面的内容,进而分析设备存在的问题。主要以荧光材料作为主要内容,分析设备所存在的问题。着色渗透用柔性的材料和红色水性颜料作为主要检测的内容。荧光着色就是根据上述分析方式,而呈现出的一个全新的技术,其能够把荧光和着色这两个技术融入一起,通过技术的应用,合理地设备表面温度进行控制,从而提高检测的效果,检验人员也能够以此数据为依据,对设备的质量进行检验。所以也能够看出,在未来发展的过程中,不论是对于特种设备的检测,还是其他设备的检测,无损检测技术都能够最大程度地在高科技以及多样化技术的支持下,走上一个全新发展和改革的道路上,使其能够为施工生产甚至是其他领域的发展提供出更多的支持以及保障,这也是作为无损检测技术未来的主要发展趋势。

#### 总结:

总而言之,在建筑施工生产逐步发展的过程中

特种设备是比较重要的内容,为了保障安全生产有效保证,需要结合特种设备进一步的检验和分析。针对特种设备检测运用无损检测技术,在运用当中总结经验、吸收相应的教训。一般而言,无损检测技术主要指的是通过技术手段实现的、不会为设备额外带来损伤而造成二次损坏的检测技术。通过这一检测技术对设备进行质量检测,不仅可以准确得出损坏部位,也能够最大限度地保证设备各项元件的正常运转。因此,无损检测技术可广泛应用于较为精密的设备检测中。与此同时,从科学技术发展的视角,特种设备生产技术在优化革新之下,满足特种设备运行需求。检测技术和手段拥有较快的创新步伐,按照设备具体情况找寻与其相匹配的检测手段,进一步降低了风险概率。通过先进技术手段,检测人员可以把握设备运行状态。同时,以动态化跟踪为主,让工作人员综合判断设备实际情况,全方位把握设备检测重点,能按照实际情况随时做出调整。

#### 参考文献:

- [1] 钟勇军.基于涡流检测技术的承压特种设备检测[J].模具制造,2023,23(10):265-267.
- [2] 戴西斌,左万君.特种设备检验中大数据技术的应用研究[J].物联网技术,2023,13(05):85-86+91.
- [3] 刘晶,毕瑜,李雪洁等.承压特种设备无损检测中的常见误区分析[J].现代工业经济和信息化,2023,13(03):257-258+261.
- [4] 彭武强,李昌盛,木贵军等.无损检测技术在承压类特种设备检验检测中的应用[J].科技创新与应用,2023,13(06):174-178.
- [5] 吴祖利.承压特种设备无损检测中的常见误区及对策[J].化学工程与装备,2022,(12):244-245.
- [6] 吴祖利.对于承压特种设备检验检测中裂纹问题的思考[J].化学工程与装备,2022,(11):266-267.
- [7] 杨景岗.行业特种设备无损检测系统优化仿真设计[J].粘接,2022,49(11):182-185.
- [8] 李景振,孙轶男,白帆.特种设备检验检测人员行政许可制度回顾与展望[J].中国特种设备安全,2022,38(09):20-26.
- [9] 方效伟.试论无损检测技术在特种设备检验中的应用[J].中国设备工程,2022,(13):130-132.
- [10] 周莎.特种设备无损检测的质量控制与监督[J].清洗世界,2022,38(06):176-178.
- [11] 王勇博.质量管理体系在特种设备检验检测中的应用[J].中国新通信,2022,24(11):75-77.