

无损检测技术在承压类特种设备检验中的应用

郝鸿晔

内蒙古自治区特种设备检验研究院通辽分院 内蒙古 028000

摘要: 随着工业化生产规模的不断扩大,特种设备成为了其生产操作过程中必须要用到的一种基础性设施,所以,在经过了长期的使用之后,此设备会出现严重的磨损或者腐蚀的现象,最终对现代化工业的生产能力带来一定的负面影响,为了改善此种现象,提高工业生产效率和质量,行业人员就将无损检测技术应用到了特种设备中,该技术不仅有损耗低、成本低的特点,同时还有检出率高的特点。对此,文章以无损检测技术在承压类特种设备中的检验应用为出发点,首先分析了无损检测技术的基本特点;其次,分析了承压类特种设备检验技术的应用类别,最后总结了承压类特种设备检验技术的应用步骤,希望此次研究能够对后期学者提供理论借鉴价值。

关键词: 无损检测技术;承压类特种设备;检验应用

引言

承压类装置可以对原油、煤气等物质进行输送,并且在高温、高压条件下可以保证正常运行,为有毒有害的物质进行存储空间。压力容器、压力钢管等都是最常用的承压类特种设备,此类设施已在工业、交通等建筑中得到普遍使用显示其特有的功能。大型游乐场中也包括有许多承压的特种设备,此类设施如果存在问题,将会危害人类的生命财产安全,而且还可能造成连锁反应,产生更加严重的不良影响。面对上述问题,公司需要在所有承压类的特种设备出厂前进行质量检验,此外,还必须在设备运用过程中加强质量检测,并进行电气设备失效检验。

1 无损检测技术概述

无损检测技术是在不影响被测试设备特性和结构的情况下,利用被检测对象内部的异常和缺陷,而形成的光、电、温、声等现象,并利用现代化仪器设备、先进技术手段,对被测物内部、表面、尺寸等特性,进行了检验、测量和定性。目前,无损检测技术水平已成为体现我国制造业水平的最主要标志,所以,无损检测技术水平的重要性也不言而喻。现今,在高承压的特种设备上使用的手段主要包括射线检测、液体渗漏检测、声波检验、超声波衍射检测等,由于各检验手段的适用条件和检验范围都具有相当的不同,在选用检验手段时,要按照实际状况加以挑选,不要盲目选购。随着科技的日益提升,无损检验技术也从无损探伤技术逐渐发展为无损检验技术,到现在发展成为了无损评价技术^[1]。其中,无损探伤主要是指利用无损技术检测物体并发现问题,而无损检验则不仅仅是对检出物的缺陷进行检验,而且还会对检出物的构造、特性及其状态等进行分析与鉴定。

现今,无损评价是在无损检验的基础上,检验可靠性和精度得到提高,同时可以得到待测物比较完整的数据资料,利用影像技术、自动化手段和分析技术对待测量设备的情况和特性数据比较完整形象的分析判断和定量分析,同时测量员可以直接的看到待测件的实际情况,可以确定问题点和错误点,提高定位问题点,提高测量效率。

2 承压类特种设备无损检测的重要性

承压类特种设备在运行过程中,如果发生故障,势必造成设备功能失灵,不但影响了正常的生产活动,还提高了重大安全事故的出现概率。为了避免这种情况的出现,确保承压类特种设备能够有效运转,相关企业往往组织人员,定期或者不定期的做好承压类特种设备的检测工作,但是传统的检测手段,对承压类特种设备也会造成一定的损害,从而导致了其使用寿命的减少,在无形之中,也提高了对承压类特种设备的维修保养成本。而无损探伤手段在承压的特种设备检验工作中的运用,则能够很好地解决这一局面,例如通过超声波检测等技术手段,检测人员能够在不影响承压特种设备正常运行的情况下,对设备组件中的特点参数进行收集、汇总,工作人员根据数据,采取针对性举措,开展相应的维修保养工作。

3 承压类特种设备检验技术的应用类别

3.1 渗透探伤技术

是利用有色渗液对承压装置缺陷的测试。具体的实施流程包括:第一步,先将渗漏液体涂刷到承压水类特种设备缺陷部,随后处理掉剩余的液体最后通过显像剂将设备表面瑕疵展示出来。应用该方法之前,应正确选用钢制压力容器或混凝土试件的渗透剂,同时操作技

术人员也要掌握熟练的检验技能,以保证渗透探伤法检验的精度。该设备具有成本低、探伤检测敏感度大的优点,而且检验范围易于控制,特别适合于结构较复杂的特种设备检测,但是,也不宜使用于一些结构疏松多孔型的设备中,且易产生一定的污染。

3.2 射线探伤

射线探伤属于无损测试技术中应用频率最大的一项,此技术可以根据在不同结构中辐射的变化规律,对被检查物质的运行问题和性能缺陷作出更加确定^[2]。此技术中所使用的辐射除X射线以外,还含有中子辐射和R射线。辐射探伤无损测试技术的使用范围有针孔测试、气孔检测、裂缝检测以及夹杂检测等,其应用领域主要在船只制造、石化管道以及航天设备等零部件的加工生产中。当然,在利用此项技术的过程中,检测人员必须要做好相应的防护工作,避免人体受到射线的干扰和伤害。

3.3 超声波探伤

超声波的应用从二十一世纪初开始显得更加普遍,在汽车承压等特种设备检测项目上也获得了更普遍的运用。超声波检验方法,是指利用超声波在工作介质中产生的所显示出的频率衰减特征,对承压类特种设备中产生的问题进行检验。超声波测量的优势在于其透入力、指向力高,能够非常全面的反映出承压装置的不同部分运行状况;不足之处则更加明显,就是极有可能对特殊装置本身产生无法预知的辐射损伤。通过采用NDT的超声波监测技术,可来反应出当前的承压水等特殊装置安全情况,并可与根据实际的状况对装置操作维修者提出预警,以便快速正确的解决环境污染安全隐患。

3.4 红外检测技术

红外线测量技术最主要应用的是红外对高温的敏感效果,被测物质自身的高温也会向外界放出大量红外线,并且辐射强度与高温成正比。针对于承压类特种设备的热测量,工程人员可以根据实际需要选用主动测量和被动检测二类方法,有些承压类的特种设备还可以产生热量,而这种装置也能够利用自身的高温进行热测量,属于被动测量,另外部分装置由于本身的工作温度较低,通过进行人工加温,使能量直接在工件内传递,从而实现质量检测^[3]。在红外线热测量系统中,由于工件的良好部分与不足部分之间在热导率上具有很大区别,且红外线照射的强度也不同,因此技术人员可利用红外热成像仪器记录下被测量对象的表面加热图像,从而打造出温场的热分布图,并通过图像检查发现了设备问题。

3.5 涡流检测技术

涡流测试方法可以对一些导电物质、材料特性进行

全面测试,判断工件的使用情况。在对导电物质的测量方面,涡流式测量产品可以及时发现工件表面的问题,测量精度也很好该方法还可以对膜层厚度、电导率、金属模板强度等方面进行测量,检测准确度很好,应用结果也不错。在该设备的使用过程中,由于测量数据以电信号的方式出现,因此测量数据能够实现电子化管理,技术人员也能够加强对信息的分类比对,从而全面确定设备的质量问题情况。

4 承压类特种设备在检验中存在的问题

承压类特种设备的常见设备,应普遍用于居民生活和工业中。通过目前承压类特种设备的应用现状可以发现,当机械设备进行长期运行时,会产生许多缺陷现象缺陷问题的产生不但会降低产品的质量,而且会妨碍公司的持续经营,假如缺陷现象长期出现不处理的话,必定会引起安全事故等的问题。现如今,对于承压类特种设备在检测中所面临的问题,主要表现在以下这样一些方面:首先,通常情形下,对于承压类特种设备的检测方法,通常都是以宏观检测为主其他方法为辅的方式实施,但有不少情况并没有在宏观检测中及时发现,而针对以辅助方式使用的检测手段来说,通常都是在特定情况下才采用,因此造成了许多的瑕疵现象不易被检测机构发觉,最后导致安全事故;其二,现场环境的限制。在采用完承压类装置对设备实施试验中,可能由于设计要求、制造条件和使用环境等方面的限制,无法及时、按量和按要求的给试验工作人员创造安全的现场试验环境,从而造成试验结论不正确,无法确保承压装置安全工作;三,人员因素的影响。一般的大型综合检测机构均具备检测服务,在该项服务中主要包括:无损检验、理化试验和金相检验等,而检验方法和技术手段的有效使用,是保证检验质量额的关键由此可见,检测人员的专业技能以及岗位经历,针对检测工作品质有着举足轻重的影响,同时更是决定检测产品质量的基石。不过针对目前承压类特种设备检测工作来说,除会受到检测方法和现场要求等方面因素制约之外,还会受到检测组织、检验技术人员等方面条件制约,导致检测工作无法按照标准顺利进行。

5 无损检测技术在承压类特种设备检验中的具体运用

5.1 做好准备工作

在对承压类特种设备实施无损检验之前,设备的使用单位还必须进行检测之前的必要辅助工作,以保证无损检验的成功进行。比如,根据具体的检测条件,及时对仪器和周围环境进行处理,把仪器中的溶剂排出,清除保温层,搭设脚手架,尽可能减少外界条件对检验项

目的干扰,提高检验结论精度的同时,促进检测项目的成功进行。此外,承压类特种设备的材料与构造多样,检验方法较多,这也需要作业技术人员应根据设备种类进行正确选型^[4]。从这种视角分析,设备使用方就必须进行对设备的分类,并设立起专门的设备台帐,对设备的具体规格型号、结构材料以及推荐使用的期限等加以确定,并提交相关的质量证明文件,从而使得检验人员可以全面地掌握承压类特种设备的基本属性。

5.2 科学选择无损检测技术

不同类型的检验技术在使用机理、范围上都具有很大不同,尤其针对承压类特种设备来说,检测过程中需要使用更科学的检验技术手段,如此方可确定检测结论。在承压类特种设备检验之前,检查单位就必须作好检测之前的辅助工作,使无损检验技术能够成功地进行。首先,人员必须对周围的空气系统进行检查,以彻底清除周围环境中产生的干扰因素,将空气系统内原本的介质全部排出,并拆除保温层。在实际操作中,工程技术人员必须选用合理的无损检验方法,比如运用超声波检测方法检验钢板材料的延伸部分、采用射线检测方法检验熔化焊缝部分等,以全面提高检测品质。通过选用科学合理的测试技术,承压类特种设备的检测时间和测试成本都能够有所节约,而测试准确度、检验报告的全面性也能够进一步提高。

5.3 关注设备运行

无损检验工作进行后,检测机构必须提交相关的检测报告,报告中应提供承压类特种设备的安装状态等级,报告同时对仪器设备资料审查、宏观检测结果和无损检验结论等作出明确报告后还附有仪器设备简图,对在检测过程中出现的主要缺陷情况、缺陷程度及其改进建议等内容加以阐述^[5]。基于此,承压类特种设备的管理人员在重视设备检测结果的同时,也要对设备多次检验的结论加以比较分析,并设置了适当的设备评价系统,以保证设备应用方的管理者和设备运行管理人员都可以进一步掌握设备的变化状况。在数据处理方面,对承压

类特种设备的使用状况进行预测,作好保养、重大检测、技术改造和装置更换的准备工作。通过一定的统计分析,检测机构可以及时制定科学合理的检测方法,保证检测工作的成功进行。

5.4 提供完备检验报告

无损检验工作进行后,检测机构还必须提交相关的检测报告,报告后通常附有设备简图,对检测过程中出现的缺陷情况、缺陷范围和改进建议等作出解释。基于此,承压类特种设备的管理人员在重视设备检测结果的同时,也要对设备多次检验的结论加以比较研究,并建立了相关的设备评价数据库,以保证设备应用方的管理者和运行管理人员都可以进一步掌握设备的变化状况。

结语

在当前科学技术水平日益提高的形势下,无损测试技术的运用已经越来越普遍,尤其是针对承压类特种设备的检验项目而言,依托设备本身的工艺特性,能够有效的达到检验有效性的提高^[6]。未来的检验事业中,必须积极的引进各种手段,正确的选用无损检验的手段,并综合运用各种检验方法,达到无损检验手段使用效益的提高,真正的发挥出它应有的作用。

参考文献

- [1]安保忠.无损检测技术在承压类特种设备检验中的应用[J].中国化工贸易,2020(33):139-140.
- [2]马艳南,张弘强.承压类特种设备无损检测技术分析[J].中国高新区,2019(14):143.
- [3]张立科,张国强.无损检测技术在承压类特种设备检验中的应用[J].科技创新导报,2019(12):74-75.
- [4]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,2020,30(03):119-121.
- [5]靳屹立.特种设备检测中无损检测技术的应用研究[J].检验检疫学刊,2020,20(03):147-149.
- [6]马学荣,乐开白.承压类特种设备检验电磁检测新技术应用现状综述[A].贵州省机械工程学会无损检测分会,2014,14(09):13-25.