

无损检测技术在压力容器检验中的应用分析

徐丽华

丽水市特种设备检测院 浙江丽水 323000

摘要: 在压力容器运行的过程中,人们格外关注安全性问题,所以在实际的运行环节需要针对压力容器进行定期性的检验与维护,这样才可以确保整个压力容器处于稳定的、安全的运行状态之下。在目前的压力容器检测之中,无损检测技术凭借其不会对设备造成损伤、效率高、操作安全等优势得到了广泛的使用。因此,本文主要对无损检测技术在压力容器检验之中的应用进行分析,为检验员在压力容器检验中提供参考。

关键词: 锅炉压力容器;检验;无损检测;注意事项

引言

压力容器在工业生产、生活中发挥着重要的作用,并广泛应用在化工、机械以及冶金等领域,压力容器作为特种设备中的一种,确保其使用安全性十分必要。压力容器在运行过程中,会承受较大的压力与温度,同时内部还会存在各种各样化学介质,从而导致压力容器容易产生腐蚀、开裂等问题,因此,不仅要进行压力容器的外观检查,同时还要引入一些无损检测技术进行检测,提高压力容器检验的准确性。在实际中即使压力容器在设计、生产等各个环节都满足使用标准,但是随着运行时间的逐渐延长,压力容器也会出现许多潜在隐患,当这些隐患不能及时地被发现并解决,极有可能引发更加严重的安全事故。

一、无损检测技术分析

1. 概念

随着时代的不断发展,现阶段无损检测技术的应用范围越来越广泛,不管生产环节还是后续使用中对于无损检测技术的重要性都不言而喻。在所有压力容器的检测方法中,无损检测技术应该属于最为常见的一种方法,无损检测技术主要是针对压力容器的内部缺陷进行检测,利用专业的仪器设备对压力容器在制造、使用过程中产生缺陷进行对应的无损检测。通过有效应用无损检测,一方面可以规避对压力容器带来材料方面的损坏,同时可以对压力容器内部缺陷加以控制。当然,对不同压力容器的焊接情况进行有效的分析和检测,使用无损检测技术能为后续的设备检修和维修工作奠定良好的基础。在实际的工作环节,通过有效应用无损检测技术,其主要包含了超声波检测技术、渗透检测技术等,对压力容器的不同区域位置进行检测,选择有效的检测方法进行对应的操作,来确保整个检验工作的效率和质量^[1]。

2. 无损检测技术的目的

无损探伤是指在不破坏检测对象的条件下,对检测对象进行探伤,无损探伤方法常见有4种:超声波探伤、射线探伤、渗透探伤、磁粉探伤。其可以在压力容器正常停机的情况下实现无损探伤,从而有效地降低隐患来保证压力容器的安全运行。无损检测技术不仅可以有效优化压力容器检验安全性,而且防止出现人身安全事故。

二、无损检测技术在压力容器检验中的应用

压力容器日常运行的环境比较恶劣,造成压力容器极易出现故障,一方面要加强压力容器的外观检查,另一方面也要采用一些无损技术开展全面检测。通常情况下无损检测技术包含有以下几个类型。

1. 超声检测技术

压力容器内部构造相对复杂,包含各种类型的部件,长期运行过程中由于受到外力的作用会产生一些损耗。超声检测技术具有广泛的用途,适用于许多场合的检查,超声检测中对压力容器产生的损害可忽略不计,其本身具有良好的检测灵敏度,能够很好地检测出压力容器中出现的面状缺陷,精准定位缺陷点,如图1所示为采用超声检测仪器进行无损探伤。超声检测的实现主要依靠超声波发射器,在对压力容器实施检测时,工作人员通过对比检测前后仪器显示的数值差异,得到各个区域超声波出现衰减的程度,从而精准查找出压力容器内部出现缺陷的方位,深入分析数据还可以得到缺陷的类型。



图1 采用超声检测仪器进行无损探伤

在使用超声检测技术进行压力容器缺陷检测时,需要注意以下几个部分。首先,在选取超声检测仪器时,要根据压力容器的使用工况与类型进行综合考虑,确保选取的超声检测仪器能够满足检测要求,提高检测的准确性。其次,在超声检测准备阶段中,查看检测与接收探头是否正常工作,调整合适的探头检测灵敏度,确保检测设备能够达到最佳使用状况。最后,由于检测过程中会出现许多干扰因素,因此工作人员必须要多次反复地进行检测,最终对各个检测结果进行整合取平均数,降低外在因素对检测结果的影响。

2. 磁粉检测技术

该检测技术是建立在铁磁性材料的基础上,主要检测设备表面开口和近表面缺陷,根据各个区域的磁阻大小来判定压力容器是否出现磁痕,然后根据磁痕显示来判断压力容器中的缺陷情况。

3. 渗透检测技术

渗透检测是把压力容器工件的表面上涂上一些带荧光的渗透材料或者是一些染色能力较强的渗透剂,在放置一定的时间之后,采用毛细管原理的方式渗透到工件材料的开口缺陷处,然后去掉剩下的渗透剂。按照同样的方式在工件材料的表面涂上显像剂,然后借助一定的光源来将工件材料的缺陷表现出来。从而查找出缺陷位置所在,这样的方式具有较高的灵敏性,而且检测成本较低,但是因为受到工作原理的影响,只能检测表面的开口缺陷^[2]。

4. 射线检测技术

射线检测技术的工作原理与超声检测技术有着异曲同工之处,这两种检测技术都是基于反射与折射的衰减原理,通过反馈信号的强弱判断压力容器的缺陷位置。然而,射线与超声波的衰减原理存在很大的差异,射线衰减持续的时间相对较长,能够察觉到压力容器中心体积性的缺陷。工作人员通过观看检测设备中的数值,可以很清晰地了解压力容器缺陷情况,具有非常好的可视化性能。在使用放射检测技术进行压力容器缺陷检测时,需要注意以下几个部分。首先,加强工作人员的安全防护。射线检测工作过程中会产生较多的辐射,这些辐射会对人体产生较大的危害,因此,工作人员在进入检测到检测场所后,需要佩戴好防辐射面具、衣服及手套等安全护具,保障工作人员的生命安全^[3]。

三、检测中需要注意的问题

1. 确保压力容器的材料质量

在借助无损检测技术对压力容器进行检测之前,必

须保证压力容器材质完好。当容器材质出现问题会对容器质量构成影响,同时也会影响检测信号。通常容器材质对容器密封性以及相应的强度构成影响,因此必须保证容器质量完好。在采购容器材料时,必须严格把控材料的质量,进而防止容器在根源位置出现问题。

2. 注意进行无损检测的时间

和传统的生产制造不同的是,在应用无损检测技术的过程中,我们需要通过检测技术而得到一个比较精准的结果。这就需要我们根据自身的实际情况选择合适的时机,这样检测技术才能够有效的发现压力容器中的缺陷,从而为我们提供有效的解决方案,确保压力容器安全运行^[4]。

3. 确保锅炉压力容器的检测质量

当确保压力容器的材质质量后,相应的容器质量检测工作几乎完成了一半,可是制造压力容器时往往存在这样或那样的问题,从而给压力容器的质量埋下隐患。因此,必须对其进行严格的检测,从而保证压力容器的质量,进而也提高工作效率。假如在检测的过程中,容器出现问题,那么需要对其进行修复,进而保证质量。假如修复不能完成,那么必须将该产品销毁。同时需要对检测人员进行严格的管理,有效地提高检测质量。在检测时,制定相应的工作制度,以及相应的奖惩办法,从而能够有效完成检测工作。同时需要配置专业有资质的探伤人员,对产品进行逐一排查,进而有效地排除产品的缺陷,提高产品的质量,保证压力容器处于较佳的工作状态。

4. 根据具体情况选择合适的检测方法

现如今,我们有很多的检测方式,但是并不是所有的检测方式都适合,每一种不同的检测方式都只适合特定的情况,并且都有一定的范围。所以,这就要求我们必须结合每一种检测方式的特点和不足,然后根据容器的实际情况选择合适的检测技术。为了保证检测技术的准确性,我们还需要考虑相关设备的特点,包括设备的材料和制作方式等等。只有这样才能选择最适合的检测方式。

四、结束语

综上所述,压力容器属于我国特种设备范畴,使用安全性以及稳定性非常重要,通过对压力容器的检测能够及时查找出细小的缺陷,从而根据缺陷类型和位置采取有效的措施进行弥补,预防重大事故的发生。此外,随着各种无损检测技术的应用,工作人员需要不断提高自身的专业能力和素养,提高对检测数据的分析和识别

水平, 保证检测据分析的准确性。

参考文献:

- [1] 张沛. 锅炉压力容器检验中的问题及解决措施
[J]. 中国设备工程, 2020(03):162 — 163.
[2] 孟伟权. 锅炉压力容器检验方法分析与研究
[J]. 机电信息, 2019(15):147 — 148.
[3] 宋绍山. 关于锅炉压力容器检验的技术分析探

讨 [J]. 节能, 2019(03):109 — 110.

[4] 浅谈锅炉压力容器的无损检测方法及应用[J]. 赵丹. 山东工业技术. 2017(13).

徐丽华, 1977.11, 汉, 男, 丽水, 就职于: 丽水市特种设备检测院, 工程师, 本科, 研究方向: 特种设备(锅炉、压力容器和压力管道)邮箱: 2441263959@qq.com