

无损检测技术在锅炉压力容器检验中的应用分析

王真 刘杰

河南省锅炉压力容器安全检测研究院新乡分院

[摘要]自进入21世纪以来,我国经济和科技飞速发展,在各个方面都有了一定程度的优化与进步。无损检测技术是当前检测中应用非常广泛的技术,而且无损检测技术在应用过程中具备着非常明显的应用优势。将无损检测技术应用在锅炉压力容器检验中,能够有效确保锅炉压力容器问题被及时发现,保障锅炉压力容器运行的高效性与安全性。锅炉压力容器在应用中发挥着关键价值,相关工作人员必须要明确锅炉压力容器应用的科学性,对其运行质量进行分析。通过对锅炉压力容器的定期检测能够保障问题被及时发现。然而,传统型的检测技术存在一定的缺陷,无法满足检测要求,所以需要结合当前时代发展形势加大无损检测技术的应用力度。

[关键词]无损检测技术;锅炉压力容器;技术研究

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.11.989

引言:

在当前时代不断发展的前提下,锅炉压力容器的应用范围不断拓宽,而且人们对锅炉压力容器运行的质量与安全性也普遍关注。为了确保锅炉压力容器运行的科学性,工作人员需要落实科学的检验工作,但是,在传统的锅炉压力容器检验中采用的检验技术存在一定的缺陷,无法确保锅炉压力容器问题被及时发现,从而影响到锅炉压力容器的运行质量。结合问题的出现原因,以及当前时代发展的形式,在锅炉压力容器检验中需要加大对无损检验技术的应用力度,确保无损检验技术发挥真正的作用与价值。本文主要分析无损检测技术在锅炉压力容器中的应用,希望能够为锅炉压力容器的检验提供依据。

一、无损检测技术分析

近年来,我国不断加大科学技术研究与应用方面的投入,无损检测技术是技术研发与应用中的关键类型。目前无损检测技术被广泛应用在各个行业,无论是生产还是检验都发挥着无法替代的价值,在锅炉压力容器检验中,无损检测技术是当前应用的先进技术,也是最为常见的检验方法。无损检测技术在应用过程中主要是针对锅炉压力容器的材质进行检验,利用专业的仪器设备对锅炉压力容器的制造、内部质量以及介质情况等进行分析,不会对锅炉压力容器的材质以及内部结构造成损坏。通过无损检测技术的应用,可以有效规避在锅炉压力容器应用中出现的材料破坏,并且可以满足对内部微观结构的探讨。针对不同的结构构件以及焊接情况可以选择不同的无损检测方法,在使用过程中既保障了结构的安全性稳定性,也为后续的维修与检测。总之,在无损检测技术应用过程中,工作人员需要结合实际情况进行针对性选择,目前应用最广泛的检测技术包含超声波检测技术、渗透检测技术、磁粉检测技术等,在不同位置进行检测时,需要针对检测方法进行针对性分析,确保检测方法具备较强的合理性。

二、压力容器安全事故问题的引发因素

在当前的锅炉压力容器应用中出现安全事故的主要原因,可以从两方面进行分析。第一,技术因素。锅炉压力容器的内部结构相对简单,然而在使用过程中由于受到多方面因素影响,锅炉压力容器在运行中会因为自身结构部件使用时间较长而导致其处于较高的受力状态,在此情形下,锅炉压力容器自

身的开孔位置强度会变低,所以受到长时间应用的影响,容易出现锅炉压力容器的磨损。第二,环境因素。在锅炉压力容器运行过程中,不同的生产环境会面临着不同的使用环境,使用环境会给锅炉压力容器带来一定的影响,目前大多数的锅炉压力容器在运行中处于的环境相对特殊,由于特殊环境容易造成锅炉压力容器的损坏,也会导致锅炉压力容器长时间处于高强度工作中,再加上高温、高湿等环境,容易出现内部结构的破损,进而导致锅炉压力容器运行中的安全事故。结合锅炉压力容器运行的影响因素进行分析,准确探讨出现问题的原因,目前我国在锅炉压力容器的使用方面主要是利用焊接的方式进行各个部件的连接,但是在焊接过程中,由于一些工作人员的焊接工艺不够成熟,或者无法满足焊接的高效性与合理性容易在焊接过程中出现一定的缺陷。焊接过程中出现的缺陷无法避免,在焊缝部位会导致锅炉压力容器运行的问题,如果在正常环境下,产生的影响相对较小,由于锅炉压力容器在运行过程中面临的环境特殊,长此以往会导致缺陷变大,也会酿成较大的安全事故。另外,在锅炉压力容器使用中会出现热胀冷缩的影响,导致焊缝被进一步放大,如果工作人员无法及时实现问题的处理,将会导致锅炉压力容器破损部位的扩大,进而酿成安全事故。

三、应用于锅炉压力容器检验中的无损检验技术

(一)超声波检测

超声波无损检测技术在应用过程中,主要是借助超声波,在应用过程中通过超声波能够满足直线传播,对锅炉压力容器的材质以及内部结构等进行检验,同时在超声波技术应用过程中,能够结合不同情况产生不同的反射波,工作人员可以结合出现的反射波不同对锅炉压力容器出现的破损位置以及结构内部的具体情况进行检测与判断。超声波无损检测技术在应用过程中具备着非常大的能量,所以在一些固体中能够保持超声波的有效传播,而且受到的损失相对较小,将超声波技术应用在锅炉压力容器的检测中,能够达到良好的检测效果,也确保检测结果更加精准。在锅炉压力容器运行中不同的生产环境会涉及不同的介质,超声波无损检测技术在应用中不同的介质会产生传播速度的变化,所以结合超声波技术的应用特点,可以全面满足锅炉压力容器的检验要求。在超声波无损检测技术应用过程中,工作人员发现锅炉

压力容器检测中存在气孔或者夹渣等问题,可以结合不同介质的传输速率进行分析,相关工作人员可以有效判断锅炉压力容器运行中存在的缺陷,并且制定针对性较强的解决策略。除此之外,在超声波无损检测技术应用过程中还可以结合出现缺陷的位置进行准确判断,结合其缺陷的深度形状等进行描述,工作人员准确落实对解决方案的设置,保证锅炉压力容器的缺陷被及时处理。

(二) 渗透检测

渗透检测技术也是锅炉压力容器无损检测中非常关键的技术类型,该技术在应用过程中与超声波检测技术相比,渗透技术通过生物学的渗透作用以及毛细管作用,进行内部结构的检测。所以,利用渗透检测技术进行锅炉压力容器的检验,花费的时间相对较长。在利用渗透检测技术进行检验时,工作人员需要先对锅炉压力容器的表面进行荧光材料或者着色材料的渗透剂涂抹,渗透剂会在毛细作用下渗透到结构内部,更加准确地渗透到对应的缺陷中,工作人员通过将多余的渗透剂擦除,在渗透剂的干燥之后,工作人员可以在设备表面进行显像剂的涂抹,及时发现锅炉压力容器检验中存在的缺陷,显像剂会在毛细作用之下吸引渗透剂,在渗透剂作用之下回到想象之中,工作人员可以对出现的缺陷部位进行处理。利用此方法进行锅炉压力容器的检验时,工作人员需要在黑光或者白光环境之下对缺陷部位的痕迹进行查看,一般来说选用的渗透剂主要是黄绿色荧光或者红色,工作人员可以更有效地实现对缺陷的处理,也能够确保观察的直观性和有效性。与超声波检验技术相比,渗透检测技术应用的方法相对单一,能够直接对缺陷部位进行检验,确保缺陷被及时发现。但是渗透检测技术在应用过程中检验对象相对单一,如果在检测过程中出现相对繁琐的检验对象,将会导致检测效率的下降,也无法真实有效的反馈出现的问题,只能在一些外部结构检验中使用。相比渗透检验技术的缺点,在检验过程中展现的优势也相对明显,不会对检验过程有着过高的要求,而且该方法在检验中不会产生对人体的伤害,检验结构更加直观,工作人员不需要对数据进行处理便能够实现缺陷部位的查看。

(三) 磁粉检测

磁粉检测技术在应用过程中,工作人员需要通过磁场原理,对锅炉压力容器的缺陷进行检验与分析。在应用过程中,工作人员需要利用磁性材料,在材料被磁化之后放在表面或者近表面,产生磁力线的局部畸变。在此过程中会出现一些漏磁场,漏磁场会吸附表面的磁粉,在经过光照之后形成相对清晰的磁痕,磁痕能够直接反馈锅炉压力容器在检验中存在的缺陷,由工作人员可以对缺陷的位置、大小、形状等进行观察。检验人员在检测过程中可以结合出现的磁性线凹凸情况等进行锅炉压力容器缺陷的分析,更加精准地掌握容器存在的缺陷状况。该技术在应用过程中具备着非常好的应用优势,比如说,能够实现对铁磁性材料的检验,而且对于一些磁性较强的材料有较高的敏感度,相比于其他技术,该技术在使用过程中,能够对一些微小的缺陷进行检验与分析,不会造成缺陷的漏测,

检测效率非常高。但是,磁粉检测技术在应用过程中也同样存在着缺陷,该技术在应用中,如果锅炉压力容器的材质为不锈钢材料时,如果需要采用此方法进行检测,需要与其他的检测方法配合,确保检测的精度提升。磁粉检测技术主要应用在锅炉压力容器的外观检测方面,对内部存在的缺陷无法进行检验,所以在进行磁粉检验技术的选择时,工作人员需要根据锅炉压力容器的运行状况进行分析,满足技术选择的针对性,确保锅炉压力容器的缺陷被有效排除。

(四) 涡流检验技术

涡流检验技术也是非常关键的无损检测技术类型,该技术在应用过程中通过交变磁场,检测设备内部产生的电磁感应形成封闭电涡流。进行锅炉压力容器检测数据的分析,最终得到相应的检验结果。通常来说,涡流检验技术主要应用在一些金属材料表面,不需要与锅炉压力容器进行直接接触利用,该检测技术具备着非常好的检测效率,而且该技术在应用中具备着自动化操作的优势。但是涡流检验技术在应用中只能应用在一些金属材料检验中,针对锅炉压力容器自身的形状、材质、尺寸等方面都有着较为严格的要求。

(五) 红外热成像技术

随着科学技术的进步,应用在锅炉压力容器检验中的技术类型不断增多,同时也融合了一些新型的检验技术。红外成像检测技术是锅炉压力容器检验中的重要类型,也是新型检验技术。在锅炉压力容器运行中会出现一些外壳的局部高温,可以结合红外成像检验技术对锅炉压力容器进行探伤检验。锅炉压力容器运行中极易出现一定的壳体损失,为了避免出现对锅炉压力容器的影响,利用红外成像技术能够满足对问题的分析,同时减少对锅炉压力容器自身的损坏。

结束语:

总而言之,在锅炉压力容器检验过程中,利用无损检测技术能够确保运行质量提升,保障锅炉压力容器的稳定运行。无损检测技术在应用过程中不仅满足了缺陷的处理,还可以大量投入到锅炉检验中,节约工作时间,保障检验效率的提升。同时,在无损检验技术应用过程中,工作人员也需要加大对技术的优化与分析,充分发挥无损检验技术的价值,确保锅炉运行质量提升,降低锅炉运行中出现安全事故的几率。

参考文献:

- [1] 应仙明. 无损检测技术在锅炉压力管道检验中的应用分析[J]. 科学技术创新, 2019(29): 186-187.
- [2] 邓欢欢. 无损检测技术在锅炉压力容器检验技术中的应用分析[J]. 建材与装饰, 2019(21): 66-67.
- [3] 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]. 科学技术创新, 2019(16): 174-175.
- [4] 王驰. 对无损检测技术在锅炉压力容器检验技术中的应用探讨[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2019(11): 69.
- [5] 毛燕斌, 乐洪甜. 无损检测技术在锅炉压力容器检验应用的探析[J]. 中国金属通报, 2018(09): 137+139.