

无损检测技术在锅炉压力管道检验中的应用

黄金

湖南科信检测有限公司

[摘要]随着科学技术的发展,我国的无损检测技术有了很大进展,并在锅炉压力管道检验中得到了广泛的应用。对于压力管道而言,维修检查工作也是非常重要的,有助于帮助技术人员及时掌握管道的运行情况,从中获取更多的信息,一旦发现管道出现问题或者泄漏,都能够及时根据问题进行解决,确保压力管道的运行安全和稳定。目前,无损检测技术是压力管道检验方法中最为常见的技术手段之一,本文首先对技术介绍,其次探讨了无损检测的方法及应用,最后就预防锅炉压力容器压力管道裂纹产生的措施进行研究,以供参考。

[关键词]无损检测技术; 锅炉压力容器; 技术研究

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.11.1858

引言

为了保证锅炉压力容器能够维持在一种正常的运转状态,就要做好锅炉压力管道的检验工作,并将其作为重要的工作内容进行处理。而在锅炉压力容器的实际工作过程中,由于内部环境以及外部环境产生的影响,就会出现裂纹问题,并且这种裂纹问题很容易被工作人员忽视,然而,这种裂纹现象会对锅炉压力容器的正常运转产生严重影响,其中隐藏着极大的运行隐患。因此,要对压力管道裂纹问题进行规范处理,以此保证锅炉压力容器的使用寿命以及使用年限不会受到影响。

一、技术介绍

无损检测技术主要利用被检测材料内部结构异常或者存在缺陷,进而引发磁电光、声热等反应的变化,利用物理手段或者化学手段,结合现代化先进技术设备以及相应材料对被检测材料内部结构、形态、缺陷的数量、类型、形状、位置、尺寸进行确定的方法。该方法在检测过程中不会对检测对象内部组织产生影响,同时更不会对被检测组织使用性能产生影响,是一种高效性、安全性、灵敏性的检测方法,目前已经被广泛应用于工业发展中。结构工程发展过程中,混凝土作为重要材料之一,对工程安全性以及工程结构稳定性起到重要作用。混凝土材料质量检验是结构工程质量检测中重要组成部分,目前已经被建设工程领域高度重视。无损检测技术应用于混凝土检测过程中,可以对其相关物理量进行有效获取,通过比对实际参数指标,确定混凝土质量状况,判断其是否满足工程施工需求,为建筑工程质量控制提供重要技术支持。对该技术应用特点进行分析,发现其具有以下5种特点。(1)非破坏性。检查中不会对混凝土部件产生损害,既可以实施抽样检验,又可采用普通检验,具有较高的灵活性及可靠性。(2)互容性。针对被检测部件,可以采用多种不同检验方法进行检验。(3)动态性。既满足使用中检测物品检验,同时还可实现运行构件检验。(4)严格性。检测中需要使用专业检验仪器以及专业技术人员辅助。(5)检验结果分歧性。检验过程中受到不同检测人员检测影响易出现结果分歧,需要重复检测。

二、无损检测的方法及应用

(一) 超声波检测

首先,介绍的就是超声波检测技术。此类技术主要借助的一项技术就是超声波,在实际的应用过程中,超声波能够借助自身直线传播的特点对压力容器进行科学有效地检测,并且超声波在不同的情况下所产生的反射波都不同,工作人员就可以

借助这样的一个特点对锅炉压力容器中存在破损的位置以及情况进行检测和判断。并且由于超声波自身的特点,其具备非常大的能量,因此,在一系列固体中进行传播时传播损失的能力就非常小,将其用于锅炉压力容器的检测中会具备良好的效果和准确性。并且同时因为超声波自身在不同的介质中传播的速度会产生区别,因此可以更全面地对锅炉压力容器进行检测。若是在检测的过程中发现锅炉压力容器自身存在气孔或者夹渣等情况,那么,超声波在此类不同介质中传播的速度会产生改变,相关人员就可以通过这样的一个变化来判断内部是否存在问题和缺陷,从而制定针对性的策略来进行解决。不仅如此,通过超声波自身的特性也能够对产生问题和缺陷的位置进行准确描述,并且对其缺陷的形状以及深度等都可以进行准确的描述,工作人员在掌握此类内容后就可以制定更加精准的方案进行有效解决。

(二) 磁粉检测

磁粉检测是一种新型的检测方式,也是目前无损检测技术方面最常用的技术之一。通过对磁粉这种检测介质的作用,能够有效地分析出压力管道存在的质量缺陷,进一步确保检测过程的精准度和观察的有效性,在检测前,也需要对压力管道进行磁化处理,然后再喷洒磁粉,覆盖管道的各个位置,这样才能保证均匀地处理管道的每个位置。如果不均匀地喷洒,很容易导致该位置缺少磁化情况产生漏磁场问题,导致整个检测过程不准确的结果。磁粉检测的优点,就在于能够显示检测时的精准度以及缺陷的位置、大小和数量,具有成本低且检测速度快的作用。但是,磁粉检测技术也有一定的缺点,无法达到内部生成的质量检测,除此之外,磁粉的残留难以清除也是重要问题之一。

(三) 回弹检测技术

回弹检测技术作为混凝土无损检测技术重要组成之一,该技术在应用过程中主要利用带有重锤的弹簧驱动装置,利用装置中弹力将弹簧弹至混凝土表面,通过计算重锤的回弹相应参数,对其强度性能参数进行了解,进而对混凝土强度是否满足工程质量需求进行判断。该种检验方法具有较好的经济效益,而且技术应用较为简单,且测量数据更为精准,目前被广泛应用于公路桥梁建设与混凝土质量安全检验中。技术应用具有一定严格限制性,需保证混凝土材料表面以及内部质量没有明显缺陷,否则很难保证其混凝土强度测试数据精准。

(四) 渗透检测

除了超声波检测方法外,工作人员还可以通过渗透检测

的方式来对其进行检测。渗透检测技术相比超声波检测技术,其自身是通过生物学上的渗透作用以及毛细管作用来对其进行检测,因此,需要花费较多的时间。一般来说,相关人员首先需要在容器的表面涂含有荧光染料或者着色染料的渗透剂,之后渗透剂会通过毛细的作用进行渗入,一般都能够准确地深入对应的开口缺陷中。之后工作人员就需要将表面多余的渗透剂进行擦除,渗透到内部的渗透剂经过干燥后就能够在设备的表面涂吸附介质——显像剂。此类显像剂同样会经过毛细的作用而吸引缺陷中的渗透剂,那么渗透剂在这样的作用下就能够回渗到显像之中。之后工作人员就需要对其内部缺陷的地方进行检查,在进行查看时就可以通过之前的步骤来进行查看。需要在黑光或者白光的环境之下对缺陷处的渗透剂痕迹进行检查,一般来说此类渗透剂的痕迹会呈现黄绿色荧光或者是鲜艳的红色,相关工作人员通过这样的方法就可以直接对缺陷进行观察和判断。相比较于之前的超声波检测来说,此类技术采取的方法较为单一,因此可直接对链接缝隙处进行检测,以此查看是否存在缺陷和问题。但是,其同样存在一定的缺陷,就是检测的对象较为单一,若是碰到较为复杂和烦琐的检测对象,那么此类方法的效率就较低,并且也无法有效对其进行变化,基本上也只能将其作用于外部的检测中。但是,其优点在于对于环境基本上不需要过高的要求,并且此类方法所使用的各个物质都不会对人体产生影响和危害,检测结构也非常直观,相关人员也不需要各种数据进行处理,因此整体过程比较方便和快捷。

(五) 红外探伤检测

红外线探测技术主要是利用物理的方法进行的,采用红外线对于温度敏感的情况来检测压力管道的质量缺陷,根据敏感的不同效应可以看出压力管道的检测结果。主动式的红外线主要是对在低温情况下的压力管道进行监测,在监测前就要对管道进行热处理,保证管道具有一定的温度才能够进行检测。当设备存在质量的缺陷时,很容易对管道内的结构发生变化,因此利用红外线的敏感性就可以快速检测出质量缺陷的位置。

三、预防锅炉压力容器压力管道裂纹产生的措施

(一) 加强施工质量的管理力度

为了有效保障锅炉压力容器的质量,防止各种类型裂纹的产生,需要工厂管理者从锅炉容器的原材料质地规格和制备过程、管道铺设安装和施工的每个环节以及燃料在炉内的燃烧状态都严格把关,正所谓细节决定成败。原材料的谨慎选择可以从根本上避免热疲劳裂纹的产生,在原料投入使用前,要保证该材料盖章版的出厂报告上的成分说明和注意事项真实有效,并对材质中的化学成分进行二次复盘,比如,采用抽样调查材质质量的方式进行快速有效的把关,决不容许仿冒劣质材料蒙混过关;焊接施工工艺技术的完善与提升可以最大化地降低应力腐蚀裂缝出现概率,工厂管理者可以聘请资深科研人员定期对施工技术人员进行专项培训和测试,技术熟练度不达标的作业人员不能进入正式的压力管道作业工程中。

(二) 提升操作人员的技能水平

从整体的角度来看,压力容器与压力管道在运转过程中所出现的裂纹,其不仅是由于内外压力的影响所出现的,同时,

也与工作人员自身的操作水平有着紧密联系。因此,为了有效降低裂纹的发生概率,就要重点提升操作人员的操作水平,确保锅炉在启动阶段到后续的停炉阶段,都能够实现平稳过渡,对炉内温度进行科学合理的控制,防止出现过冷或是过热等问题,以此大幅度降低因温度变化所引发的裂纹问题出现。所以,操作人员要严格按照规定要求来进行操作,确保锅炉能够处于良好的运转状态中,以此来有效延长锅炉的具体使用寿命,而相关工业企业也要提高锅炉操作工作的准入门槛,为那些刚刚入职的工作人员提供必要的技术培训,帮助其明确那些能引发裂纹出现的因素,以此进一步降低裂纹对锅炉压力容器产生的不良损害。

(三) 控制检验成本

由于混凝土施工在工程中较为常见,且工程量较大,因此在开展无损检测过程中需要使用的技术范围较广。这种情况下既需要保证无损检测技术的合理应用,同时还需要保证在技术应用过程中做好成本控制,这也是建筑工程质量管理中的重要组成部分。

(四) 加大日常维护工作的开展力度

首先,要对生产环节的质量检验工作进行规范,建立具有指导作用以及约束作用的管理体系;其次,由于压力管道在工作状态中,很难对裂纹问题进行预防,这就需要重点提升操作人员的应急处理能力,在锅炉处于停炉状态时来释放压力,并做好必要的检查;最后,在日常维护工作中,还要制定详细的定期检查计划,定期对锅炉压力容器中的各个零部件进行更换。

结语

综上所述,随着我国经济的不断发展,在运输方面会有全新的运输方式进行辅助,但是,过度的运输情况,压力管道在运输过程中很容易出现质量问题。人们开始对管道运输的重视程度不断增强,因此,在压力管道的强度、耐久性以及密度方面的要求也会越来越高,这样才能够进一步保证产品的品质要求,为我国的经济建设提供充足的发展动力。虽然目前无损检测技术的种类较多,并且不同的检测技术所拥有的功能也比较复杂,因此,在进行选择监测技术时,更需要结合实际情况运用。总而言之,本文是为了提高我国在压力管道检测过程中的精准性进行的综合性分析,希望能够在检测过程中为我国提供更多的参考意见,保证我国压力管道更高品格的质量和效率,安全运行。

参考文献:

- [1] 侯文峰. 无损检测技术在压力管道检验中的综合应用研究[J]. 现代工业经济和信息化, 2021, 11(06): 142-144.
- [2] 郑学斌. 新型无损检测技术在压力管道在线检测中的应用研究[J]. 内蒙古石油化工, 2021, 47(05): 88-91.
- [3] 金小东. 无损检测技术在压力管道检验中的运用[J]. 现代工业经济和信息化, 2020, 10(11): 82-83+121.
- [4] 宿志坚. 无损检测技术在压力管道检验中的应用[J]. 数码世界, 2020(08): 271-272.
- [5] 顾晨阳. 新无损检测技术在压力容器检验中的应用[J]. 清洗世界, 2020, 36(07): 50-51.