

无损检测技术在锅炉压力管道检验中的应用探讨

宋顺庆

青海西钢新材料有限公司 青海 西宁 810000

摘要: 锅炉压力容器属于一种特种设备, 长期运行易存在安全隐患, 这就需要做好锅炉压力容器的检验工作, 而常规检验方法一方面会影响锅炉的正常运行, 另一方面会对锅炉造成磨损。为有效解决这些问题, 研究了无损检测技术在锅炉压力容器检验中的应用、无损检测技术的概念、主要分类, 总结了应用过程中应重点注意的事项, 并对应用过程中遇到的问题, 提出了应对措施。以期有助于进一步提高无损检测技术在锅炉压力容器检验中的应用水平, 更好地保障检验工作的顺利进行。

关键词: 无损检测技术; 压力管道; 检验; 运用

引言

压力管道是指具有一定压力用于输送具有高温、高压、有毒和易燃易爆等某些属性介质的装置, 如各类压力容器相互连接的管道、长输管道及部分公用管道等。这些管道如果存在质量问题, 就会导致管道内介质泄露, 引发重大安全事故, 给人们的生命和财产安全带来不利影响, 因此, 需要对压力管道定期进行全面质量检验。根据需要检验方法有无损检测、理化检测和金相检测等, 其中应用最多的是无损检测。本文主要分析研究射线检测、DR、超声检测、渗透检测和导波等检测技术在压力管道检测中的综合应用和注意事项。

1 无损检测技术简介

无损检测技术是指在不被检测对象影响的情况下, 能够保证检测对象的性能和结构完整, 利用检测对象在结构上出现的异常情况, 来反映该检测对象是否存在质量问题。无损检测也叫作非破坏性检测, 就是要让检测对象的组织结构, 不会影响其他性能的改变, 因此能够最大限度地保护检测对象的基本情况。无损检测技术, 一般采用电子或化学方面的现代化装备仪器, 或者使用物理或化学的方法进行无损检测, 通过分析其表面和内部的结构, 从中寻找异常情况, 这是具有一定兼容性的特征。被检测对象的状态和质量问题进行检测, 能够充分反映出该检测对象的质量是否存在问题, 可以根据其位置、程度以及类型等内容进行信息反馈。

无损检测的过程不会对设备和检测对象造成损害, 完成整个检测过程时, 就会停止对检测对象的检查。是最终的检测结果, 并不一定会作为最终的结果, 这还需要进行反复实验, 因为不同的检查人员可能测出的结果会有一定的差距, 需要通过更加精准的实验来保证最终

的结果。正因为这项技术是由多个学科结合而成的新型工程应用技术, 因此, 在结构构建方面会有更全新的应用, 通过获取特定的信息, 确保结构中是否存在质量问题, 阻碍整个管道的运行, 还可以精准地估测出压力管道的使用期限。

2 压力管道的影响因素

在现阶段的工业生产中, 压力管道的应用范围较为广泛, 而在其具体的应用过程中, 还存在一些难以避免的安全问题, 一旦出现不合理或者不及时的控制, 就容易导致安全事故的发生。根据实践研究结果显示, 一般有两个主要因素会导致压力管道出现安全事故, 第一是压力管道自身就有一定的质量缺陷存在, 因而一直带有安全隐患。第二是操作压力管道的人员在实际操作期间出现不正当的操作, 以至于压力管道出现了非正常的运行模式。压力管道一旦发生安全事故就没有办法稳定运行, 从而直接影响到安全生产, 这就要求相关工作人员必须具备足够的专业素养, 切实保证压力管道的安全, 以此来保证持续正常运行^[1]。

3 应用于锅炉压力容器检验中的无损检验技术

3.1 射线检测

通常射线检测借助射线在介质传播中能量衰减的情况进行判断, 依据被测物体相应的缺陷变化情况, 得到存在差异的射线, 实现对缺陷的检测。当前虽然射线检测数据准确, 可是存在极大的安全问题, 其对人体往往产生一定的安全问题, 因此使用并不广。

3.2 超声检测

超声检测主要是利用超声波在不同介质中传播会产生不同的波形和波速, 且遇到障碍物会反射回来这一原理, 对管道的质量缺陷进行检测。超声检测的优点是具

有较高的灵敏度、穿透性和检测速度，而且超声波探伤仪本身个头小，便于携带也容易进入一些检测空间狭窄的环境进行检测，并且超声波对人体没有伤害。

3.3 磁粉检测

磁粉检测借助工件缺陷以及相应的材料进行探伤。正常工件与存在缺陷的工件之间表现的漏磁效应不同，磁粉聚集较多的位置说明该位置存在缺陷，从而形成对比度相对较高以及磁粉明显的痕迹，可以有效地判断检测对象的情况。在对锅炉进行检测时，精确度较高，同时便于保存结果^[2]。

3.4 渗透检测

渗透检测是指将渗透剂注入压力管道中的检测部位，加入清洗剂可以进一步加剧缺失部位的出现，然后再利用显像剂的涂抹方式进行设备的检查，存在质量问题的位置就会显现出来。渗透检测的主要检测方向就是压力管道中的表面情况，因此，在管道内部的检测情况无法做到。再加上渗透剂和清洗剂都属于化学药剂，对于人体是有一定的危害，并且会影响压力管道的质量。

3.5 红外探伤检测

红外探伤技术主要是利用红外线温度敏感效应来检测压力管道的质量缺陷。红外探伤技术分为主动式和被动式两种检测技术。主动式主要是对低温管道进行监测，在检测前要对管道进行加热处理，当设备存在质量缺陷，其导热率会产生变化，利用红外线对温度的敏感效应就会检查出质量缺陷的位置、类型和大小。被动式是依靠管道自身的温度进行检测，先确定该管道的材质在现在温度下的导热率，再用红外线探测，有质量缺陷的部位的导热率会与其他部位不同，从而确定质量缺陷位置和类型。但是红外探伤技术受外界温度影响较大，因此不适用于内外温差大的检测环境^[3]。

3.6 磁记忆检测技术

当压力容器处于高速工作的状态下，通常压力将会聚集在某一个位置，那么将会导致出现疲劳以及相应的腐蚀现象。磁记忆检测技术在保证压力容器正常工作的情况下，能够对压力高度集中的位置进行探伤，通过实践发现该方式可以有效的检测焊接位置，从而可以有效地提高对压力的检测效率。

4 压力管道在检验中存在的问题

压力管道在安装完毕后都要进行无损检测，避免存在焊接质量问题，以确保安装完毕后的压力管道是安全可靠的。在用压力管道随着使用年限的增加，就会出现一些裂纹、腐蚀等问题，从而带来安全隐患。因此在不

同阶段都需要定期全面对压力管道进行安全质量检查，及时发现压力管道存在的主要问题。但由于受压力管道面光、量大、环境复杂等因素的影响，检验中还存在着一些问题。

4.1 检测工作量影响设备检测质量

如果无损检测工作量大，时间紧，如动辄几百公里的长输管道和公用管道等，为了赶工期、尽早完成检测任务，就可能存在检测不到位的地方，留下安全隐患，严重影响管道使用的耐久性和安全性^[4]。

4.2 检测环境会影响检测质量

因为压力管道多在露天环境中工作，因此在质量检查时也是露天作业，这样就会因为检测时气温、天气、地形、水文等外界因素导致质量检测难以进行或者检测不准确，最终会给管道的质量埋下安全隐患。

4.3 确保锅炉压力容器的材料质量

在借助无损检测技术对锅炉压力进行检测之前，必须保证锅炉压力容器材质完好。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刚度构成影响，因此必须保证容器质量完好。在采购容器材料时，必须严格控制材料的质量，进而防止容器在根源位置出现问题。

5 综合检验中无损检测技术的应用

不同类型的无损检测技术检测原理和适用范围都不相同，在压力管道检测时会因为使用的检测技术不同导致检测结果差异，为了提高无损检测的准确性，需要检测人员对压力管道的材质、结构和功能进行深入了解，结合各类无损检测技术的特点，选择合适的无损检测技术。目前，压力管道的布置呈现长距离和集中管廊的特点，这给压力管道的检验提出了新的要求，即量大、面光、管距小、时间紧等，超声导波检测正以检测速度快、测点设置少等特点满足压力管道检验的新要求，其中磁致伸缩超声导波检测技术可在管距10 mm情况下检测，并且可在高温和带10 mm以下的涂层、防腐层和保温层情况下进行检测。但由于受技术、设备及操作人员水平的限制，目前超声导波检测对发现缺陷的位置、性质判断上还不够精准，还需要其他几种经典检测方法进行验证，以取得准确的结果。射线检测、超声检测、DR等适用于任何位置缺陷检测，超声检测管壁分层质量缺陷效果最好；磁粉渗透检测、红外探伤检测对表面开口缺陷和近表面缺陷检测效果比较好；在采用渗透检测技术的同时，采用超声检测技术组合检测，这样不仅可以查找到压力管道表面的质量缺陷，还可以查找到特种设

备深层的质量缺陷。各种无损检测技术应根据各自的特点,合理选择,互相补充^[5]。

结语: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.