

试论无损检测技术在电站锅炉安装检验中的应用

Application of Non-destructive Testing Technology in Installation and Inspection of Utility Boilers

王鹏翔

Pengxiang Wang

上海电气集团股份有限公司
中国·上海 201199
Shanghai Electric Group Co., Ltd.,
Shanghai, 201199, China

【摘要】论文首先介绍了无损检测技术,以及无损检测技术的主要技术方法,系统地阐述了无损检测技术在电站锅炉安装检测中的应用,最后对无损检测技术应用的改进提出具体技术方法。

【Abstract】This paper first introduces the nondestructive testing technology, and the main technical methods of nondestructive testing technology, systematically expounds the application of nondestructive testing technology in the installation and testing of power station boiler, and finally puts forward the specific technical methods for the improvement of the application of nondestructive testing technology.

【关键词】无损检测技术;电站锅炉;安装检验

【Keywords】nondestructive testing technology; power station boiler; installation inspection

【DOI】10.36012/etr.v2i3.1370

1 无损检测技术

在电站锅炉安装检验工程中,无损检测技术就是通过超声、声波等对被测物体,进行特征化采集与检测的技术。其原理是在保证被检测物体原貌上,检测到被测物体的主要特征。这种技术,对于电站锅炉安装检验中的各种缺陷检测效果明显。

锅炉的稳定性对于电站的正常运行有着至关重要的影响。如果电站锅炉出现了一些缺陷或者细节上的错误,而没有及时被检查出来的话,这对电站甚至是社会的电力系统都有很大的影响。而无损检测技术可以对这些细节的缺陷进行检测与及时的修复,从而保证电站锅炉的稳定运行。

2 无损检测主要技术方法介绍

2.1 超声检测

超声检测就是采用超声传播检测与发现电站锅炉中的缺陷与结构,在无损检测技术中应用十分广泛。在常见的电站锅炉的工程建设中,焊缝之间相互不熔接是普遍存在的问题,对于电站锅炉的正常运行起着阻碍的作用,甚至危害其中的运行安全。

通过超声检测的技术方法,利用导波可以对整个锅炉检测系统进行全方位的检测,发现其中的缺陷,并且及时地解

决。其中超声检测主要的特点就是,传播的距离很长;在传播的过程中,能量的衰减比较缓慢。因此,检测人员可以利用这两个主要的特点,及时地扫描与检测其中的主要问题,进而可以准确地确定缺陷的位置,再通过图像的显示进行定位。

2.2 渗透检测

在电站锅炉检测过程中,渗透检测就是通过将渗透剂均匀地涂抹在被测物体的表面,通过溶剂的渗透作用,使其渗透到被测物体的缺陷处,再用合理科学的工具,将存在于被测物体表面的渗透剂去除,进而就可以检测到被测物体的缺陷之处。渗透检测的主要特点就是,可以检测零件位于表面的缺点,以及一些非松孔材料的表面问题,可以对各种不同类型的零件进行检测。但是,其只能用于表面的检测。

3 无损检测技术在电站锅炉安装检测中的应用

3.1 表面检测

在电站锅炉的表面检测中,常见的检测的方式主要是磁粉检测、涡流检测、渗透检测。其中,对于磁粉检测技术的应用,其主要适合在铁磁性材料的表面进行检测。涡流检测主要是利用导电的材料进行检测,如导管与棒性材料。通过合格的检验标准,对被测物体的缺陷进行检测。渗透检测就是主要通过溶剂型清洗渗透剂进行检测,构建渗透检测的探伤系统。其

中,渗透检测系统中主要有两种溶剂,分别是清洗剂和渗透。由于渗透剂的类型有很多种,并且对于不同的零件检测应用也不相同,这就需要根据实际情况,选择荧光渗透剂或是普通渗透剂进行检测。

3.2 射线检测

射线检测的主要原理,就是通过射线的穿透作用,与射线能量幅值的衰减,进行穿透性检测的探伤技术,根据不同被测物体的理化性质、材料特点,选择合适的射线与透射模式,进而对被测物体进行合理化的检测和满足其探伤需求。

其中应用最为广泛的,就是 γ 射线检测射线源。这种射线源的工作效率高,适用范围广,可以适用于不同零件的检测,也可以及时地进行现场检测。但是,这种射线的检测会有辐射,对于人体的危害是比较大的。就现阶段而言,射线检测技术依然是电站锅炉检测中常见的应用技术。射线无损检测如图1所示。

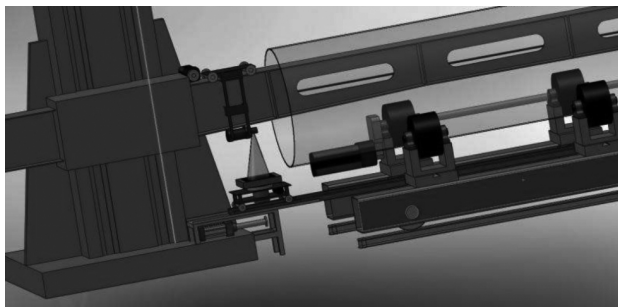


图1 射线无损检测示意图

针对射线检测的具体工程应用中,需要结合不同工件种类、组合的特点,合理地采用射线源的种类和每个底片的质量,同时,对于射线的工作的厚度也有一定的要求。比如说,X射线探伤机器所能检测的能量值的范围,大约是50~450kV,但是如果在实际工程应用中,要求的是进行单面的透射照射的话,就要保证底片以及钢板厚度是50mm以下,才能确保有效地运行。如果需要的是双面透射的话,那么其厚度会更加低,要保证20mm以下。

4 无损检测技术在电站锅炉安装检验中的应用改进

4.1 相控阵检测技术

相控阵检测技术主要是通过同组芯片,多路同时运行进行工作的。其主要原理是允许超声波对同一个位置进行多次不同形状的检测,多点检测就可以避免普通检测中不能多角度检测的问题。其中,利用相控阵技术对电站锅炉检测,可以通过热气引入超声波检查,进而就可以准确地判断内部的裂痕情况。如果遇到特殊情况时,相控阵技术也可以根据不同的

角度对其进行探伤检测,通过对其不同焦距参数的调整,从而满足不同状况下的探伤需要。

在早期,这种技术的设计较为复杂,成本的大量消耗使得其他无损检测技术的发展受到制约,同时不能广泛地和其他的技术结合使用。但是,在生产过程中,随着科学技术的发展,超声波相控阵技术逐渐走向成熟。这种技术就目前而言,多应用于火车、汽车中的车轮叶片的检测,但是,对于电站锅炉的检测的应用是比较少的,因此可以通过这种相控阵检测技术创新地应用于电站锅炉的检测。

4.2 低频检测技术

低频检测技术主要是对仪器探头进行调整,一般需要检测时输入一个低频信号。如果锅炉在运行过程中出现意外情况,如材料不合格、设备漏洞等,低频探测探头便可以接收到信号,及时进行修改。在部分发达国家的企业中,低频检测技术的选择已经比较普遍。低频检测技术还可以对管道内外表面进行检测,及时发现问题并提醒相关人员进行处理,以保证锅炉的正常运行。

4.3 内置旋转式超声波定量检测技术

在电站锅炉安装检验的过程中,这种技术可以利用超声波在水体之中的传播,在系统内部利用晶片接收,实现检测目的。其是一种内置式水浸超声检测技术,还有一部分超声波会传输到被检测工件的内管中,且在外管出现超声波反射会沿路返回又被晶片接收,经过这样的流程,就获得了两个反射信号。

TOFD(Time of Flight Diffraction)检测技术,这种技术是属于自动内置超声波检测技术的一种。其主要是通过检测系统中的探针发生声波进行检测,声波在传播的过程中,会进行能量和幅值的衰减,因此,其可以发现一些不易查觉的隐藏缺陷。同时,如果检测的过程中,发现有很大的缺陷,就可以传播一种衍射回波。因此,通过这种技术,相关人员可以对电站锅炉进行检测。

5 结语

总的来说,无损检测技术在电站锅炉安装检验中的应用是十分重要的,其对于电站锅炉的正常运行具有重要意义。在电站锅炉检测过程中,应根据不同程度和标准的要求,合理使用无损检测技术。只有合理地运用无损检测技术,才能完善电站锅炉安装和检验的系统性工作,促进电站锅炉管道无损检测技术的发展,提高相应的经济效益^[1]。

参考文献

[1]孙政.无损检测技术应用于锅炉压力容器检验的技术研究[J].电子制作,2015(2):43.