

# 浅谈锅炉承压管道无损检测技术现状及发展

邢广怀 (河北省特种设备监督检验研究院衡水分院, 河北 衡水 053000)

**摘要:** 随着我国科学技术水平的提升, 我国各个行业的发展速度不断加快, 其中制造行业的发展状况备受关注, 为了能够满足技术要求, 就要对各项技术进行优化和创新, 同时也要充分利用集中化处理方式, 达到提升设施整体性。特被是火力发电厂设备检修工作对技术的要求非常高, 这就要结合具体要求充分应用锅炉承压管道无损检测技术, 在保证有效提升锅炉压力管道质量的同时, 保证锅炉承压管道始终处于安全稳定运行状态, 进而为后续人民生活提供相应保障。无损检测技术充分发挥作用, 在有效减少锅炉承压管道破损问题的基础上, 为后续落实技术创新工作提供参考依据。

**关键词:** 锅炉承压管道; 无损检测技术; 火力发电; 运行效率

## 0 引言

火力发电厂在实际运行期间, 需要多个不同功能的设备共同作用, 锅炉就是其中非常重要的一种主机, 甚至也扮演着能源转化的角色, 但是不得否认锅炉也是维修率非常高的一个部分。如果将锅炉与其他类型的主机进行对比, 就会发现其具有较强的经济使用习惯和整体安全建设性, 充分发挥作用能够为火电厂发电机构整体设施提供安全性。除此之外, 为了能够有效减少锅炉承压管道的破损情况、人员伤亡情况, 就要结合具体要求正确使用管道承压检测技术, 这也是现阶段技术研究过程中需要着重考虑的一项问题。本文从无损检测概述入手, 结合锅炉承压管道受损的原因展开阐述, 针对如何高效的应用无损检测技术进行全面探讨。

## 1 无损检测技术概述

### 1.1 含义

在对无损检测内容进行细致分析之后, 可知其主要是指在对设备进行检测期间, 不对设备和材料造成损坏。通过正确应用无损检测技术的方式, 不仅能够保证设备内部和外部不会受损, 也能够全面检测实际生产出来的产品是否满足标准要求, 甚至也能不断优化和创新各项生产工艺。无损检测技术在具体应用期间, 非常注重材料声、电、光、磁等特性, 在不影响和损害被测对象性不能的基础上, 精准检测被检测对象是否存在缺陷和不均匀性, 此外也能够提供真实可靠的缺陷大小、位置、性质、数量等多个方面的信息。

### 1.2 无损检测技术特点

如果将无损检测技术与破坏性检测技术进行对比, 不难发现锅炉承压管道维修过程中, 高效应用无损检测技术具有诸多特征和优势。

一是在实际开展无损检测工作期间, 不会对被检测对象的性能造成损坏。二是具有全面性, 并且无损特征比较显著, 这样就能够对实际需要检测的物体进行更加全面的检测, 这也是其他检测技术不具备的特征。三是具有全程性, 一般具有破坏性的检测技术都是应用在原材料检测工作中。比如: 一些机械工程都需要进行一定拉伸、压缩、拉伸, 但是对于成品而言如果想要保证产

品能够在后续安全高效使用, 就不能应用破坏性检测技术。这就要高效应用无损检测技术, 不仅能够对原材料检测, 也能够对成品检测, 甚至对于一些设备而言, 也可以将无损检测方式应用到设备整体使用过程中。

### 1.3 无损检测技术应用范围

在对无损检测方法进行分析之后, 非常注重目视检测方法, 其具体的应用范围包括: 一是大检查焊接表面是否存在缺陷, 比如裂缝表面存在裂纹和焊漏等问题都能够检测出来。二是对锅炉高压管道内腔进行检查, 细致检查物管道表面是否存在刻痕、划伤、斑点等多种缺陷。三是状态检测, 一些机械设备, 发动机和涡轮泵在实际运行期间, 就要紧紧结合标准规定的做好内窥检查工作<sup>[1]</sup>。四是装配检查, 在实际开展检查工作期间, 正确使用三维工业视频内窥镜, 如在完成其中一个环节的装配工作后严格按照标准的工序, 对各个部件的装配位置进行检查, 主要就是要保证符合图纸要求和技术要求, 从而排除各个组件的缺陷。五是多余物的检查。无损检测技术充分发挥作用, 细致检查锅炉承压管道内部是否存在残留物和异物。现阶段比较常见的无损检测方法, 具体包括 RT、UT、MT、Pt 四种关键的方法, 其他形式的无损检测方法包括涡流检测、声发射检测、热成像红外检测等多种方法。

## 2 锅炉承压管道受损的主要原因

### 2.1 长时间和持续性的使用锅炉承压管道

在持续性的使用锅炉承压管道期间, 一些火力发电厂在运行过程中仍然存在忽视锅炉维护工作这一问题, 在此种状况下锅炉内部的各个组件极易产生损坏现象; 加之无法及时有效的更换锅炉中受到损坏和具有老化问题的组件, 这样就会对过滤内部容器的质量、锅炉运行效率产生不同程度的影响, 严重一些还将无法保证锅炉承压管道充分发挥应用价值。此外, 还会忽视损坏部件检修工作, 进而就会使损坏部件产生更加严重的损伤, 无形中就会埋下相应的安全隐患。

### 2.2 人为因素严重影响锅炉承压管道

火力发电厂工作人员在实际操作期间, 如果自身专业性不足和操作行为缺乏规范性, 将会对锅炉运行安全

稳定性造成严重影响。一旦锅炉承压管道受到人为因素的影响,就会使锅炉内部压力和温度发生改变,甚至也会使原本比较标准的环境发生相应改变<sup>[1]</sup>。人为因素与其他因素进行对比,可知其实际对锅炉承压管道造成的影响,在一定程度上是可以避免的。基于此,为了能够有效降低人为因素对锅炉承压管道的危害程度,就要着重开展员工培训和操作模拟等工作。如果在实际操作期间存在缺乏规范性的问题,就会加大产生事故的概率,这就要求逐步加大培训学习力度,在显著提升员工工作能力的同时,防止产生操作失误等问题。通过做好这些工作的方式,既能降低安全事故发生几率,也能保证锅炉长期安全稳定运行。

### 3 锅炉承压管道检测中无损检测技术应用要点

#### 3.1 做好前期各项准备工作

在实际对锅炉承压管道进行检测之前,维修检查工作人员需要对现场环境进行全面观察。如果现场有一定的噪声,那么就要及时的找到噪声的来源并及时消除。一般状况下,噪声都是由电磁干扰造成的,比较常见的几种噪声是振动声、摩擦声、流体流动声,同样为了能够做好噪声消除工作,就要及时找出锅炉承压管道应用期间存在的问题。在实际开展搜索和查询等工作期间,注重应用加压程序精确定噪声来源,从而结合具体状况,合理应用选用无损检测技术,制定具有针对性的噪声排除方案。

#### 3.2 全面掌握无损检测技术应用要点

在我国科学技术水平显著提升的状况下,不仅可以在机械、冶金、电子等多个领域中对无损检测技术进行应用,也可以将其应用在电力产业发展中,因此近年来无损检测技术已经逐步成为了安全发电和供电的一种重要技术。

##### 3.2.1 超声检测技术

在对超声检测技术进行应用期间,主要就是利用金属中的气孔、裂纹、分层等多种不同类型的缺陷,超声波传播到金属与从缺陷的界面处,进行全部或是部分的反射,实际反射回来的超声波能够被探头接收;之后通过仪器内部的电路对其进行处理,就会在仪器荧光屏上显示出不同的高度和相应的波形;全面结合波形的具体变化规律和特征,精准判断缺陷在工件中的深度、位置、形状等状况,甚至也到提升锅炉承压管道检测工作有效性<sup>[3]</sup>。比如:一些与管材轴线平行的缺陷,就可以利用超声波检测技术;加之在无缝钢管中还会存在与管材轴线垂直的缺陷,所以在必要的状况下还要严格轴向的方向,有效的斜入射检测。

##### 3.2.2 射线检测技术

在射线穿过被照射的物体之后,不可避免的会产生对相应的损耗,考虑到不同的厚度和不同的物质,具备不同的吸收率,就要将底片放在被照射物体的另一侧,但是也会因为不同的射线强度产生不同的图形。基于此,评片人就要紧紧结合具体的摄像内容,来精准的判断物

体内部的缺陷以及缺陷的性质。在对锅炉整体结构进行细致分析之后,可知锅炉通常都是由受热面管道组合而成。对于受热面管道而言,其又是由多个不同的管排进行焊接而成。比如:1000MW的机组就具有大量的锅炉管道接口,这就要全面结合我国电力行业标准要求,将小径管100%射线检测工作落实到实处。如果在此期间发现存在超标缺陷就要及时处理,以此来保证锅炉稳定运行,避免因为锅炉受热面管道问题产生非计划停机。

#### 3.2.3 内窥镜检测技术

此种类型的检测技术,主要就是针对检测和维修过程中推出的无损检测工具,通过应用视频摄像头电子显示的方式,检测人类肉眼无法直接观测到的问题。内窥镜检测技术充分发挥应用价值,可以对被检测对象的内部缺陷进行视觉定性检查、定量测量等检测工作。这样不仅能够捕捉到非常清晰和明亮的图像,也能使超强的性能和绝对的便捷性进行有效统一;同时也要在其中融合现阶段最新的计算机数字存储处理技术,从而为无损检测领域有效解决质量问题和安全问题提供重要工具<sup>[4]</sup>。在实际落实电力生产建设这项工作期间,充分应用内窥镜检测技术,来帮助检查人员更加快速精准的找到其中存在的核心问题,从而及时有效的解决锅炉承压管道内部的腐蚀、锈斑、裂纹等问题。内窥镜仪器具有体积小和方便携带的优势,在提升工作效率的基础上减少工作强度,便于在空间狭小和比较恶劣的环境中进行应用。

#### 3.3 明确无损检测过程

在检测锅炉承压管道期间,正确应用无损检测技术,在细致观察实际发射出来撞击数量的同时,也要精准判断时间和负荷变化状况,从而为后续获取更加精准可靠的检测结果。在此之后,也要做好不同检测结果比较工作。如果冲撞击出现急速增加的现象,就要即刻停止加压和加载;如果检测期间发现噪音,就要及时停止测试,进而保证噪音在消除之后继续开展检测工作。

### 4 结束语

综上所述,火力发电厂是由锅炉等三大主机和辅助设备共同组成的一个有机整体。无论是在哪个阶段产生问题,都会严重影响整个机组安全高效运行。为了保证锅炉承压管道发挥使用作用,就要正确应用无损检测技术,在发现问题之后及时处理,从而使其更好的为火电厂中的承压设备提供服务。

#### 参考文献:

- [1] 杨国祥,施震山,文增瑜.有机热载体锅炉系统管道安装问题探讨[J].科技创新与应用,2021,11(16):121-123.
- [2] 艾学忠,闫敏,杨叶礼,袁天奇.信号复用传输技术在锅炉承压管线泄漏检测中的应用[J].吉林化工学院学报,2021,38(05):1-6+65.
- [3] 王利杰.探究承压类特种设备使用过程的风险分级方法[J].中国设备工程,2020(23):176-178.
- [4] 邱卓.冶金工业炉高压容器压力管道检验中的裂纹问题研究[J].世界有色金属,2018(12):64+66.