

# 常用锅炉检验技术探索

宫明涛

烟台市特种设备检验研究所

**[摘要]**随着社会经济不断地发展,城市占地面积不断地扩大,大量的乡镇人口涌入城市,供暖需求逐渐增多,随着人们生活水平的提高,原本不进行冬季供暖的城市,也开始逐步加入供暖行列。同时,随着我国经济迅速的发展,工业、农业、建筑业、科技等各行业对锅炉的需求量也在逐步地增加。随着各个行业对锅炉需求量的增加,锅炉技术也得到了不断地提高,更多的新型锅炉产品也投入到实际应用当中。锅炉作为重要设施工具在给人们生产、生活带来便利的同时,也在使用中存在一定的风险隐患,和其他发达国家相比,我国锅炉事故的发生率更高。如果没有及时发现处理隐患,将有可能造成人、财、物的巨大损失。因此,锅炉检验工作对于人们生活、企业生产等来说有着重大的意义。

**[关键词]**锅炉检验;检验技术;锅炉

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.11.1820

国家对于安全生产极度重视,因此国家有相关检验部门的检验人员,按照国家标准定期对生产锅炉进行检验,但是这只是一般性的保证锅炉生产安全手段。所以,积极探索锅炉检验技术,对于更好地实施锅炉检验有着重要意义。在实际的生产过程中,能对锅炉造成危险的因素很多,这需要引起人们的高度重视。为了保证锅炉生产过程的安全进行,我们需要在锅炉投入生产之前,就积极地做好锅炉的检验工作。而作为锅炉检验人员,要不断学习新型检验技术,检验技术决定着检验结果,检验技术的不断提高,才能够使得锅炉生产更加安全的进行。

## 一、锅炉检验技术的定义

众所周知,我们常说的锅炉检验技术,主要是指在使用锅炉之前,对锅炉整个得系统、工艺以及条件等各方面进行相关的检验,以确保锅炉在实际生产中能够正常运行。在对锅炉进行整个的检验过程中,检验人员会依据我国制定的相关标准来进行检测工作。而在具体情况有差异的部分,则按照检验工作划分为定期常规检验和特殊检验这两部分。定期的检验也是严格按照我国质量监督管理局的相关规定,每年对锅炉进行相关的检验,这样做有助于及时排查安全隐患,保证锅炉稳定运行。特殊的检验则是指:锅炉系统的部分构件出现了质量问题,就针对性地对相关构件进行维护和处理,以获得最大限度对锅炉的安全性、可靠性的保障。

在对锅炉进行检验时,主要是从以下几个方面进行:外部、内部和水压试验。外部的检验是指对锅炉的外观情况进行查验,比如测试是否存在漏气、漏水的情况,一旦出现问题就要及时进行修复,外部检测一般使用观察目测技术,此技术是锅炉检测技术中最方便的,也是最直观的一种检测手段;内部的检验则是指,在锅炉停止工作的情况下,对锅炉系统的各个部件的质量和磨损等情况进行相关的检验,查看是否还能保证正常的运行。内部检测一般分取样检测技术和超声波检测技术,取样检测技术主要通过检测人员采用相关的物理、化学手段把检测样本进行分析,并与检测标准相比对,从而找到检测样本的质量和存在的问题。超声波检测技术则是检测人员利用超声波在不同介质中传播的速度不同的原理,通过分析超声波的反应来检测出锅炉中可能存在的裂纹、砂眼等可能影响锅炉长期使用的问题,通过以上手段最大程度地及时排除安全隐患。

## 二、研究常用锅炉检验技术的重要意义

随着社会经济不断地发展,城市占地面积不断地扩大,大量的乡镇人口涌入城市,供暖需求逐渐增多,随着人们生活水平的提高,原本不进行冬季供暖的城市,也开始逐步加入供暖行列。同时,随着我国经济迅速的发展,工业、

农业、建筑业、科技等各行业对锅炉的需求量也在逐步地增加。随着各个行业对锅炉需求量的增加,锅炉技术也得到了不断地提高,更多的新型锅炉产品也投入到实际应用当中。锅炉作为重要设施工具在给人们生产、生活带来便利的同时,也在使用中存在一定的风险隐患,和其他发达国家相比,我国锅炉事故的发生率更高。如果没有及时发现处理隐患,将有可能造成人、财、物的巨大损失。因此,锅炉检验工作对于人们生活、企业生产等来说有着重大的意义。

一般情况下,锅炉检验主要是通过有机的载体或水为媒介,在高温高压的情况下进行,所以锅炉检验对于安全生产具有积极的重要意义。在锅炉生产过程中,因为伴随着高温、高压和其他因素影响,会对锅炉内部造成结垢、磨损和腐蚀等问题。随着时间不断推移,锅炉系统内部的各种问题将会越来越严重,最后甚至会出现断裂和泄漏等情况,更有甚者,会造成较大安全事故,严重影响人的生命财产安全以及生产工作的正常进行。所以锅炉工作、检验人员要加强安全生产意识,重视锅炉的检测检验工作。尤其在实际使用过程中,检验技术人员要一面要根据生产现状不断提高技能,另一面要不断学信国家的最新的检测标准,进一步提升素养和专业水平。我国经济发展迅速,有一些企业为了追求更高的经济效益,可能忽视了安全生产的重要性,甚至会导致锅炉发生安全事故的情况,因此,进行常用锅炉检验技术探索具有非常重要的意义,促进企业安全生产的同时也大大提高了工作人员的安全保障。

## 三、锅炉的检验工作具体内容

定期锅炉检验,主要内容包括:外部检验、内部检验与水压试验三部分。在实际检测过程中,会根据实际需要采取不同的检测手段,来保证锅炉生产的质量。

1. 外部检验。锅炉的外部检验主要是指:在锅炉运行过程中对锅炉本身和锅炉的管理、使用、检修、应急处理方案等相关规则做检验,一般情况下每年一次,包括做好查验检验记录,查阅锅炉使用说明文件,了解锅炉的型号、操作使用规范流程、锅炉工作的原理等,确保锅炉生产的安全性和稳定性。比如观察目测检验技术检验锅炉外观毛孔,主要是为了查看手否会出现漏水漏气的问题,尽量避免在生产使用过程中,出现水汽泄露引发安全事故。另外针对针对三大安全附件,也要进行灵敏度检验,而针对对水管道、汽管理、水阀门则要进行流畅性、实用性检查。除此以外,还要深入分析锅炉的交接班状况以及相关的岗位安全管理工作。所以在不影响锅炉正常工作中,要从整体上对锅炉进行检查,并作出相关的检测报告。

2. 内部检验。内部检验顾名思义是针对锅炉的内部构

件进行检验,此项检验需要在锅炉停止工作并且冷却后进行锅炉内部系统各个构件的测试检验。检验包括锅炉内部是否变形、裂纹、腐蚀等影响内部结构稳定性的问题。此项目检测周期一般为两年一次。检验中,应当根据检验步骤将锅炉挡板、排污装置、分离装置的内部构件拆除;再根据锅炉的相关位置,选择相应的检测高度。比如锅炉位置较高的情况下,可以借助云梯、脚手架等工具来辅助进行锅炉的内部检,并优先检查前一次检验记录的问题,看是否有再次出现然后再检测接缝腐蚀、受压元件、管壁厚度,管道是否通畅、各零部件是否达到使用标准、压力表等相关仪表读值是否正确、信号传输是否及时等。根据检验实际情况进行整理总结,形成检验报告并附后期锅炉维修保养的方式方法,以保证锅炉使用的安全性。

3. 水压试验。水压试验主要是对锅炉的密封性进行检验。在进行锅炉的水压试验过程中,测试人员应严格地按照国家的相关规定进行检验,确保锅炉的严密性和受压部件的强度不存在问题,水压试验检测周期一般为六年一次。在锅炉实际使用过程中,由于年限较久,内部检验工作无法开展的情况下,检测周期则为三年一次。锅炉检验人员进行水压检验的过程中,要将锅炉周围的外部环境、压力取值等都考虑在内,这样才能保证锅炉检验结果有效最终达到锅炉持续稳定正常运转的目的。

#### 四、锅炉检验常用技术类型

(一) 传统技术。传统技术主要是指利用简单检验设备或无检验设备的情况下进行锅炉检测的基本技术,也是锅炉检测的基本技术。

1. 观察目测检验技术:观察目测技术是锅炉检验技术中最直观也是最方便的检测手段。即检验人员用通过各个感官对锅炉进行外观观察,比如观察锅炉外部是否存在变形、裂纹、严重腐蚀开漏、开焊、松动、漏水、生锈等。但是由于感官限制,检验人员只能检查出版锅炉外观存在较大缺陷。尽管此种检验方法存在许多不足,但是在实际检验过程中仍占有很高的比例,观察目测检验也在实际应用中十分必要。

2. 锤击检验技术。锤击检验技术是指检验人员用小锤击打锅炉检验位置,通过击打过程中的手感、回声、小锤回弹程度、元器件震动情况等来综合分析被检验部分的状况。此种检测方法应用也十分广泛,新型的超声波检验也来自此项检验的延伸。

3. 灯光检验技术。灯光检验技术是指检验人员用强灯光来照射锅炉被检验的位置部,根据光作用原理,锅炉内变形与产生腐蚀的位置会出现凹陷或凹凸不平蜂窝感的视觉效果,则可进一步进行判断。

4. 直尺、拉线检验技术。直尺拉线检验技师就是把直尺和拉线相结合,对于直管、锅炉的锅筒壁面的腐蚀孔以及平板鼓包高度、垂直度、弯曲角度等进行检查分析。

5. 标准检验技师。标准检验技术则是检验人员把需要检测的原件做成模型,通过尺寸比对、角度对比等方式检验样本是否符合标准。

6. 钻孔检验技术。钻孔检验技术是指检验人员通过被检测样本部分钻孔的方式,检测该样本位置的厚度或裂缝长度等情况,随着科技的发展现代化检验技术的提升,此种检验方法已经极少使用。

(二) 科技新型技术。科技新型技术主要是指运用检验人员采用现代精密的检测器械和科学的技术手段对锅炉进行检验的技术。

1. 热成像检验技术。热成像检验技术是以红外探测器为

主要器件,配合光机成像物镜、光机扫描系统组成。热成像检验技术已经非常成熟,而且操作简单,对检验人员技术要求不高,检测结果非常精准。但是作为合格的检测人员,还需要在使用热成像检验技术时,综合分析锅炉实际情况,以提升检测结果的准确性。此项检验技术应用广泛,是很多大型企业锅炉检验的必要手段。

2. 射线检测技术。射线检测技术是指通过射线光判断锅炉压力容器内部以及相应配件之间是否存在气孔,此项技术为锅炉生产使用的必备技术,通过检测气孔来判断该设备焊接是否透彻,有无未焊接严实的情况。

3. 远场涡流检测技术。远场涡流检测技术起源于20世纪40年代,是一种无损检测技术。该技术于1951年注册成为专利技术,在当前的锅炉检测中作为重要的检测手段的一种广泛应用。远场涡流检测技术是一种能穿透铁磁性金属管壁的低频涡流检测技术,经过几十年的发展,技术上不断革新,在锅炉检验过程中针对于进水冷壁检测检测应用效果较好,这也是此技术在检验中成为长效手段的重要原因。

4. 低频率电磁波检验技术。低频率电磁波和远场涡流检测技术一样,也属于无损检测技术,低频率电磁波检验技术可以综合电磁信号变化状况,检测到锅炉的运转效率以及存在的各种问题,从而快速地检测判断锅炉的安全使用性能。

5. 多频检测技术。多频检测技术和前面提到远场涡流检测技术、低频率电磁波检验技术一样,也是一种无损检测技术,该技术始于80年代初期,以多个频率同时工作为基础,利用混频单元能抑制多个干扰因素,提取所需信号。在锅炉检验中可以精准的发现锅炉及配件裂纹、腐蚀或减薄等缺陷。该技术近几年发展迅速,已经形成操作简单普及型极高的检验产品。

6. 柔性阵列涡流传感器技术。柔性阵列涡流传感器技术同样是一种无损检测技术,技术优势在于可以同时检测锅炉多个方向的缺陷,因此在焊接缝检测方面应用效果极好。柔性阵列涡流传感器技术始于20世纪80年代,并于90年代初申请专利。在锅炉检验中适用于压力容器管道检测以及金属部件的老化、腐蚀检测等多个方面。

#### 结语

随着国家经济的不断发展,锅炉在各个领域应用的不断扩大,锅炉技术的不断迭代更新,锅炉检验的经验也随之更新与发展。尤其是在科技突飞猛进的前提下,各种无损检测应运而生,技术迭代也非常迅速,检验方式方法众多,各种技术各有各的优势,可谓各有千秋。至于在实际的锅炉检验中,应该运用哪种检验方法,主要根据检验人员的经验以及锅炉的实际生产使用情况,进行综合的科学分析以确定最适合的检验组合方案。当然在确定方案时,检验人员要根据国家对于行业的最新相关规定,本着安全第一,精确度高,容易操作,无损高效等原则进行判断,这样可以更好的保证检验工作顺利的高质量的进行,最终保证依靠锅炉生产的企业安全稳定运行。

#### 参考文献

- [1] 庞军建. 锅炉检验常用检验技术的若干研究论述[J]. 中国化工贸易, 2017, g(17)
- [2] 邵彩元. 无损检测技术应用于锅炉压力容器检验的技术研究[J]. 中国设备工程, 2018.
- [3] 姜冶. 锅炉检验常用检验技术的若干研究论述[J]. 化工管理; 2019(04)
- [4] 樊莉莉. 常用锅炉检验技术探索[J]. 中国住宅设施, 2019(9): 2.