

# 特种设备锅炉压力容器检验中的问题探讨

时 健<sup>1</sup>, 林银庚<sup>2</sup>, 刘 庆<sup>3</sup>

(1.甘孜藏族自治州特种设备监督检验所, 四川 甘孜 626000; 2.四川省特种设备检验研究院, 四川 成都 610000;  
3.四川红海人力资源管理有限公司, 四川 成都 620000)

**摘 要:** 随着我国科学技术水平的提高, 各行各业得到飞速发展, 锅炉在各行各业的应用范围也越来越广。目前, 我国的锅炉技术水平相对成熟, 但是在使用过程中还存在一定的问题, 尤其是随着使用时间的延长, 锅炉自身的问题暴露得更加明显。因此, 为了延长锅炉的使用寿命, 保证使用者的安全, 提高企业的经济效益, 企业必须做好特种设备锅炉压力容器检验工作。文章主要从特种设备锅炉及压力检验的概述出发, 简要论述特种设备锅炉压力容器检验中存在的问题, 探究其解决对策, 希望为相关领域的研究人员提供新的研究视角。

**关键词:** 特种设备; 锅炉; 压力容器

**中图分类号:** TH4

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1674-1064 (2022) 04-049-03

**DOI:** 10.12310/j.issn.1674-1064.2022.04.017

由于锅炉内部压力比较大, 很容易发生爆炸事故, 不仅会威胁使用者的安全, 而且会给企业造成经济损失。锅炉压力容器检验尤为重要, 所有的锅炉企业都要设置压力容器检验环节, 由于受到检验人员素质、检验流程、检验技术等因素的影响, 导致检验的结果不全面, 锅炉依然存在着安全隐患。

因此, 为提高特种设备锅炉压力容器检验的质量, 必须从检验工作本身出发, 结合当下在检验过程中存在的问题, 然后有针对性地调整检验方式和检验流程, 帮助企业排除更多安全隐患。

## 1 特种设备锅炉压力容器检验概述

### 1.1 特种设备锅炉及其压力容器

锅炉是人们取暖的重要设备, 它是由锅和炉组成的。目前, 无论是在学校、医院, 还是大型的工厂, 都会利用锅炉取暖。但是, 由于锅炉具有压力大、热量高等特点, 在使用过程中很容易发生爆炸, 威胁到使用者的生命安全。

锅炉和压力容器是特种设备锅炉中的重要部件, 压力容器主要有两个作用<sup>[1]</sup>。第一, 保证锅炉内的压力平衡, 第二, 使压力容器能够通过压力, 短时间内提高锅炉内的温度, 进而提高供暖效率和供暖质量。

压力容器质量的好坏直接影响到锅炉是否正常运作, 为做好特种设备锅炉压力容器检验工作, 必须了解压力容器的作用和压力容器的构造。

### 1.2 特种设备锅炉压力容器检验

#### 1.2.1 检验基本要求

首先, 检查锅炉压力容器是否符合国家规定。国家对锅炉压力容器质量要求有明确的规定, 在检验过程中, 必须根据国家要求的标准, 检验锅炉压力容器的各项指标和参数是否符合国家的规定<sup>[2]</sup>。

其次, 注意压力容器的检验流程。压力容器检验是专业性比较强的工作, 因此, 必须由专业检验人员进行检验。在检验之前, 要做好压力容器内部的清理工作, 等到压力容器内部没有水汽与污染物后再检查。检验过程中, 要做好压力容器的保护工作, 避免外来污染物进入压力容器, 影响其后续运行。

最后, 要派遣三名以上的专业人员进行检验, 保证压力容器检验的准确性, 避免压力容器检验过程中出现安全事故。

#### 1.2.2 检验基本内容

第一, 做好外部检验工作。锅炉压力容器外部检验是常规的检验工作, 基本上一年一次, 在锅炉压力容器工作状态下, 检查外表是否出现裂痕、零部件是否稳固等<sup>[3]</sup>。如果在检验过程中发现压力容器存在问题, 要停止压力容器的工作并及时维修。

第二, 做好内部检验工作。内部检验工作具有一定的危险性, 在内部检验时, 要在锅炉压力容器停止运行的状态下检验。与此同时, 在对出现故障的锅炉压力容器进行内部检验时, 检验人员要根据压力容器出现故障的特征推测产生故

作者简介: 时健 (1986—), 江苏常熟人, 研究生, 工程师, 研究方向: 特种设备检验。林银庚 (1986—), 福建福州人, 本科, 高级工程师, 研究方向: 特种设备检验。刘庆 (1989—), 四川资阳人, 本科, 工程师, 研究方向: 无损检测。

障的原因，不可贸然进行内部检验，避免在检验过程中出现安全事故，威胁检验人员的生命安全。

第三，做好水压检验。水压检验是要在锅炉正式使用之前检验，其主要目的是查看锅炉内部的密封性和强度是否满足国家使用标准，是否满足使用需求。

### 1.2.3 检验方法

特种设备锅炉压力容器检验方法主要有物理检验法和化学检验法，目前比较常用的是化学检验法。

首先，在检验过程中，要根据锅炉压力容器的实际情况选择不同的检验方式<sup>[4]</sup>。由于对内部压力容器的检验指标不同，采用的检验方法也有所差异。例如，在检验压力容器的内部环境时，可以使用锤击法和样板检验法。

其次，在检验过程中，要借助一些检验仪器。与人工检验相比，检验仪器的精准度更强，检验效率更高。

## 2 特种设备锅炉压力容器检验中存在的问题

### 2.1 设备与设施问题

设备与设施问题是特种设备锅炉压力容器检验中比较常见的问题。

设备检验是对锅炉压力容器本身的质量进行检验，主要是检验锅炉压力容器的强度、密封性以及是否符合国家标准。在实际检验过程中，由于检验人员的疏忽或检验人员技术水平的问题，对锅炉容器的质量判断有误，会导致使用时出现中毒、受伤等问题<sup>[5]</sup>。

压力容器正式使用之前，相关工作人员会调试压力容器，如果参数设置不合理，使用时会出现压力不足的问题，影响其效率。

### 2.2 辐射及异物问题

#### 2.2.1 辐射问题

锅炉压力容器的检验内容较多，检验时间比较长。同时，锅炉压力容器还有很多带电设备需要检验，在检验现场会有大量辐射。如果没有采取相应的防辐射措施，会对检验人员的身体健康造成危害。

#### 2.2.2 异常物质

锅炉在使用过程中清理的频率较低，锅炉内部有大量烟尘和杂物，锅炉压力容器检验工作人员的检验环境相对恶劣，检验危险性也比较大。

锅炉在使用过程中会产生大量烟尘，受到热量影响，烟尘漂浮在锅炉内部，检验人员如果没有提前做好防烟尘的准备工作，检验时很容易吸入大量烟尘，导致呼吸困难甚至窒息<sup>[6]</sup>。

锅炉的主要作用是供暖，内部温度较高，在供暖过程中，锅炉内部会产生很多蒸汽，蒸汽对眼睛的伤害极大，如果没有做好眼部防护工作，很容易损伤眼睛，最终导致视力受损。

### 2.2.3 运行环境缺陷与生产不规范

首先，部分企业在锅炉使用过程中，不重视锅炉运行环境的维护。空间不足、通风不畅是当前锅炉运行环境中存在的主要问题。运行环境存在问题会影响锅炉的运行效率，进而增加企业的运行成本。

其次，部分工作人员的安全意识欠缺。锅炉内部的各种电器比较多，锅炉在运行过程中会产生大量辐射。但是，由于部分工作人员的安全意识相对薄弱，没有做好防辐射泄漏的相关工作，最终导致辐射泄漏，引发安全问题<sup>[7]</sup>。要做好锅炉运行环境的维护工作，提高工作人员的安全意识，减少危险性事件的发生。

## 3 特种设备锅炉压力容器检验措施

### 3.1 做好压力容器设备检验工作

压力容器内部的部件较多，在检验之前，要将所有需要检验的内容罗列成检验列表，保证关键部件都可以被检验到，避免出现遗漏，影响锅炉的使用。同时，要对部件的检验内容、检验方法进行相应的规定，让所有检验人员遵循相应的检验标准和检验流程开展检验工作，保障检验工作质量。

第一，做好压力容器部件检验，使用专业仪器检验压力容器各个关键部件的刚度柔性稳定性是否达到相应的规范。如果发现部件存在问题，要在检验现场进行更换并做好记录，标记部件的更换时间、更换位置。

第二，特种设备锅炉压力容器在运行过程中会产生大量的辐射<sup>[8]</sup>，开展检验工作时，要重点检验压力容器的阀门是否紧闭、管道封闭性是否符合相应的标准。如果发现阀门紧闭性不强，要及时更换阀门。如果发现管道的密封性不强，管道破损严重，要及时更换管道。如果管道只是有裂缝，就要做好裂缝修补工作，通过检验阀门和管道，可以避免出现泄漏，减少安全隐患。

第三，锅炉内部会有大量的盲板，压力容器正式检验之前，检验人员必须计算盲板的数量，了解每一个盲板的位置。由于盲板数量较多，位置难以确定，检验人员要选择适合的检验仪器，支持测量工作。

第四，压力容器检验任务量较大，要搭建设备检验操作平台，将设备压力平台的稳定性和安全性纳入检验内容，保证检验环节的全面性。

### 3.2 优化电磁辐射防范措施

锅炉压力容器中的电器较多，产生的电磁辐射较大，给检验工作带来大量的安全隐患。压力容器检验过程中，要做好电磁辐射防范措施，保证检验人员的安全，保证检验工作顺利开展。

第一，设置警示标志。电磁辐射具有一定的辐射范围，检验人员可以根据电磁辐射范围的大小设置警示标志，做好

检验分区工作。例如,明确划分警戒区和作业区的位置,避免其他非检验工作人员误入作业区。同时,悬挂好警示标语、警示条幅,预防电磁辐射。

第二,做好非检验人员的管理工作。检验前要向全体工作人员发出通知,非检验人员在检验期间不得进入压力容器检验作业区,如有违反,将受到惩罚,追究其直属领导的责任。

第三,加强检验人员培训。压力容器检验之前,要针对检验内容、检验流程、检验注意事项,培训检验人员,尤其要重视防辐射培训,必须保证检验人员穿戴好防辐射衣物之后才能检验。

与此同时,要做好放射源的保护工作,将此落实到个人责任中,避免电磁辐射从源头上泄漏。

### 3.3 构建自动化信息安全系统

要将自动化控制技术和智能技术与特种设备锅炉压力容器检验工作相结合,构建自动化信息安全系统。

锅炉压力容器随时都可能受到外界的影响而出现故障,但是,检验人员及维修人员不能实时监控压力容器的状态。因此,要借助自动化控制系统和智能技术,建立安全信息管理系统,实时监督和反馈压力容器的工作状态<sup>[9]</sup>。

安全信息系统能够减轻检验人员的工作压力,在一定程度上保障工作人员的生命安全。在传统检验模式下,当锅炉压力容器出现问题时,由工作人员亲自查看故障的发生位置。有些故障从外部检验无法检验出故障原因,检验人员要到压力容器内部进行勘察,但是,压力容器内部有大量烟尘、蒸汽,甚至还有爆炸的风险,因此,检验工作难度较大,甚至无法保证检验人员的身体安全。通过构建安全信息系统实时监测压力容器的工作状态,一旦压力容器出现参数异常或出现故障,安全信息系统能够准确定位故障位置,将其反馈给检验人员。检验人员可根据故障参数分析引发故障的原因并提前制定维修方案,并不用进行现场检验。

信息安全系统能监控整个锅炉的运行状态,借助安全信息系统实现远程工作。对于一些常规性的检验工作,工作人员提前将锅炉压力容器的各项参数指标录入系统,信息安全系统可以根据参数自动执行任务。对于常规性的故障问题,信息系统可以直接解决,不用检验人员亲自到场。同时,检验人员通过新系统,可以远程操控锅炉的运行,监测锅炉压力容器的运行情况,一旦发现锅炉压力容器存在问题,便可远程中止锅炉运行并开展维修工作。

### 3.4 提高安全隐患意识

锅炉压力容器检验工作由于涉及检验内容较多,对技术要求较高,检验难度较大。

首先,要聘请技术高、经验丰富的检验人员开展检验工作,经验丰富的检验人员根据以往的检验经验,提前判

断压力容器可能存在的故障,并对维修过程中发生风险的概率和风险类别排序。针对常规问题提前采取解决措施,在检验前期通过识别风险,避免工作人员在检验过程中出现意外<sup>[10]</sup>。

其次,在开展正式检验工作前,要对检验人员做好安全培训,将检验中可能遇到的风险、检验流程以及检验过程中需要采取的防护措施传达给检验人员,确保检验人员的生命安全。

最后,压力容器检验过程中,有很多问题无法识别原因,也无法获知潜在的风险。对于此类问题要记录在册,并集合各类专家及技术人员进行重点研究寻求解决措施。

## 4 结语

特种设备锅炉压力容器检验复杂性较强,检验难度较大。因此,在开展特种设备锅炉压力容器检验时,必须结合当下的工作经验,了解锅炉压力检验过程中需要检验的内容以及检验过程中可能遇到的潜在问题,有针对性地优化检验方案,借助智能化检验系统,提高检测效率。同时,特种设备过滤压力容器检验也具有一定的危险性,如果检验方式不正确,很容易在检验过程中受到电磁辐射,进而威胁检验人员的身体安全。

## 参考文献

- [1] 江波.浅谈特种设备锅炉压力容器检验中的相关问题分析[J].科学大众:科技创新,2021(9):187-188.
- [2] 马良帮,王海宝.关于锅炉压力容器压力管道检验中裂纹问题的探讨[J].安防科技,2020(5):173.
- [3] 李国珍.关于锅炉压力容器检验的技术分析探讨[J].科学与信息化,2021(17):85,90.
- [4] 张燕,吴世杰.锅炉压力容器检验工作中的事故预防[J].安防科技,2021(9):210.
- [5] 吴雁东,杨浩钟.特种设备锅炉压力容器检验中的问题分析[J].装备维修技术,2021(6):134.
- [6] 毛文龙,柳长磊,苑修乐,等.特种设备锅炉压力容器检验的问题分析[J].装备维修技术,2021(5):10-11.
- [7] 陆诗涛.锅炉压力容器检验工作安全问题研究[J].2013(18):96-97.
- [8] 邓成城,刘波雷,吴凯飞.锅炉压力容器检验中的常见问题分析[J].2018(35):133.
- [9] 朱正华.锅炉压力容器检验中的常见事故及检验方法探讨[J].装备维修技术,2021(7):89.
- [10] 金志刚.锅炉压力容器检验中常见问题分析[J].华东科技:综合,2021(5):293.