

# 工业锅炉检验中常见的发现问题以及应对措施

周成 朱奔

浙江华业电力工程股份有限公司, 浙江 宁波 315800

**[摘要]** 在实际的工业行业生产过程中, 为了保证锅炉稳定运行, 做好定期检验工作和了解能耗方面的问题至关重要。锅炉使用单位配合做好锅炉的检验工作, 可以切实减少能源消耗, 提升能源使用率, 促进锅炉稳定运行, 为工业行业创造更高的经济效益。下面从锅炉检验基本概念与检验的重要意义入手, 首先分析了锅炉检验内容, 然后探究了锅炉检验与能耗问题。以此为基础, 提出了加大锅炉定期清理力度、定期检查锅炉内部温度计、确保烟气稳定运行、锅炉水处理与燃料燃烧、加强锅炉受热面检查、注重锅炉清洁工作等多方面的策略, 具体阐述如下。

**[关键词]** 锅炉检验; 常见问题; 应对措施

DOI: 10.33142/ec.v6i1.7715

中图分类号: TK228

文献标识码: A

## Common Problems and Countermeasures Found in Industrial Boiler Inspection

ZHOU Cheng, ZHU Ben

Zhejiang Huaye Power Engineering Co., Ltd., Ningbo, Zhejiang, 315800, China

**Abstract:** In the actual industrial production process, in order to ensure the stable operation of the boiler, it is very important to do a good job of regular inspection and understand the problems of energy consumption. With the cooperation of the boiler user, the boiler inspection can effectively reduce energy consumption, improve energy utilization, promote the stable operation of the boiler, and create higher economic benefits for the industrial industry. Starting with the basic concept of boiler inspection and the significance of inspection, this paper first analyzes the contents of boiler inspection, and then explores the boiler inspection and energy consumption. Based on this, the paper puts forward the strategies of strengthening the regular cleaning of boiler, regularly checking the internal thermometer of boiler, ensuring the stable operation of flue gas, boiler water treatment and fuel combustion, strengthening the inspection of boiler heating surface, paying attention to boiler cleaning, etc., which are detailed as follows.

**Keywords:** boiler inspection; common problems; countermeasures

### 引言

近几年国家大力倡导安全生产这一主题, 特种设备是重点关注对象。锅炉作为一种高温高压的特种设备, 其工作原理是利用燃料的化学能或其他能源把锅内介质加热到一定参数的热能转换设备, 此时的锅大部分指的是热水系统, 而炉指的是燃烧系统。因此水在锅炉中占有很大的地位, 水质的好坏, 对锅炉的整体运行状况将有很大的影响。如果锅炉给水不合格或者水没有进行处理而直接加到锅炉中进行使用, 在锅炉的受热面上很容易产生水垢, 水垢不仅会影响到锅炉系统的循环, 造成锅炉的热循环效率低下, 造成能源的浪费, 成本的大大增加, 还会慢慢地腐蚀锅炉, 长期下来, 可能会产生爆管, 爆炸的事故, 严重地威胁着人民的生命财产安全。

### 1 锅炉检验概述

#### 1.1 锅炉检验的重要作用

现如今, 锅炉设备的型号多种多样, 使用范围也越来越广, 但在实际使用过程中, 锅炉存在着在高温和高压作用下发生爆炸的危险。为了更好地保障锅炉的安全、稳定, 我国相关部门推行了一系列强制性检验措施, 其中包括定期检验锅炉内部和外部的情况, 利用超声波、表面的渗透

情况、X射线等技术进行水压试验、无损检验, 以及修理锅炉的产品检验等。由于这个产业链涉及的范围较广, 作业量较大, 实际检测情况较复杂, 对检测部门的工作要求较高, 只有提高工作效率, 才能更好地预防和把控锅炉事故危险。

#### 1.2 锅炉检测的具体现状

锅炉属于特种设备, 其工作原理是针对液体采取加热、加压, 从而实现某些用途。我国北方通常使用锅炉供暖, 此外, 化工厂也会用锅炉装载化学液体, 并将其加热, 在此期间存着很多危险隐患, 如果锅炉产品在有裂缝等质量问题, 很容易引发爆炸, 造成火灾, 威胁现场操作人员的人身安全。从实践来看, 以往的检测体系很难满足现有的生产要求, 检验中不难发现, 检测部门缺乏完整、严谨的锅炉检测体系, 导致市面上出现了各种不合格的锅炉产品, 检测人员的工作能力不足, 很多锅炉检测工作只是一带而过, 这都是引发锅炉事故频发的原因。为了提高锅炉的质量, 必须拥有更完善、健全的锅炉质量检测控制体系和科学化的程序。

#### 1.3 锅炉检修特点分析

##### 1.3.1 安全威胁较大

工业锅炉本质上属于高压设备, 其在实际的使用过程

中本身就面临着一定的安全风险,在使用不慎的情况下,极有可能会引起安全事故的发生,而这也直接增加了锅炉检修的风险,使锅炉检修工作面临着较大的安全威胁。而实际上,针对锅炉设备的检修除了要进行基本的仪器观测等操作以外,也难免需要对相关零部件进行拆卸、清洁等作业,由于锅炉高压高温的特性,使得作业人员进行检修相关操作时,容易受到烫伤等风险的侵害,这就需要其对检修工作的风险性有充分的认识,以寻求更安全的锅炉检修方式或渠道。<sup>[1]</sup>

### 1.3.2 过于依赖人力

尽管随着当前科技的不断发展,工业锅炉设备体系也不断趋于完善,针对检修工作也有了更灵活的方式,但自始至终执行检修工作的主体依然是人工,尤其是一些特殊的检修作业要依赖人工来进行,否则,将会无法保证检修作业的效果。而过于依赖人力也使得锅炉检修作业的整体效率比较低,火电厂也无法保证每个检修人员的职业素养,在实际检修过程中,难免会出现一定的失误,甚至有凭借过往经验来进行检修的现象,这一特点的存在,增加了锅炉检修的任务量,也难以从根本上保证锅炉的稳定性。

### 1.3.3 技术难度较大

随着现代火电厂不断完善,锅炉设备体系的设计也更精细,管道布置也更复杂,虽然极大地提高了火电厂的发电效率,但同时也增加了对锅炉设备的检修难度,尤其是在技术方面的难度越来越高。详细而言,不同用途管道规格不同,由于其外侧所覆盖的保温层,使得其内部情况难以明确,需要借助于特殊仪器才能实现检修目的,再加上管道排列复杂,数量较多,检修时,需要逐一进行查验,无疑增加了检修时长,提高了检修的难度。除了管道问题外,锅炉主体长期处于高温高压的环境中,也给检修工作带来了极大的难度。<sup>[2]</sup>

## 2 工业锅炉主要检验内容

### 2.1 检验重点

在对锅炉进行焊接施工过程中,所使用的焊接材料主要为高强度低合金材料,由于该种材料中所含元素较多且各元素的性质各不相同,因此在焊接施工过程中,可能会出现焊接钢板硬度过高的问题,导致焊接效果受到影响。与此同时,在焊接过程中,还会出现结垢、磨损、腐蚀、泄露以及变形等问题,若发现不及时,会导致锅炉使用寿命受到影响。与此同时,锅炉材料中含有大量的锌和碳元素,当压力超过一定值时,会使锅炉产生裂纹,最终导致锅炉爆炸等事故。在对锅炉进行检验过程中,相关单位应对检验相关内容以及重点环节进行明确,并以此为基础,制定检验方案,保障检验效率,及时找出缺陷并加以处理,使锅炉稳定性和安全性进一步提高。

### 2.2 内部检验

在对锅炉实施内部检验过程中,锅炉应非工作状态。

每隔两年就应对锅炉内部进行一次检验,通常内部检验主要可以分为如下两部分:(1)对锅炉本体实施检验,主要包含水冷壁管、炉胆、管板、封头以及锅筒(壳)等承压部件;(2)对锅炉管道实施检验,主要包含锅炉本体主管道、给水管道以及蒸汽管道等。在锅炉工作过程中,相较于锅炉本体,管道问题相对较少,但是由于管道布置较为复杂,因此其存在维护难度、检验难度大等特点,需要耗费较多的时间进行检验和维护,为了保障管道运行质量,相关单位应按照规定对其进行定期检查,控制后期维护费用。<sup>[3]</sup>

### 2.3 外部检验

在检验过程中,使用外部检验可以有效弥补内部检验的缺陷。在对锅炉实施外部检验过程中,锅炉应处于使用状态下,检测内容主要包括管道情况、支座情况、保护装置、外观质量以及制造商资料等;主要检测方式为见证功能试验、宏观抽(检)查、资料审查等方式,检验频率应为1年1次。在外部检验过程中,为了保障焊接质量,应合理运用焊工智能系统。为了对焊缝质量进行跟踪控制,可以采用智能神经网络、模糊控制等技术进行管理,使非线性系统控制精确度进一步提高,从而达到提高焊接智能化、自动化水平的目的。与此同时,当锅炉停运时间大于1年时,在重新使用之前必须实施外部检验,确保其符合质量后才能投入使用。

### 2.4 水压试验

为了对锅炉承压部件的耐压强度以及严密性进行检验,可以使用锅炉水压试验实施检验。一般情况下,检验人员或使用单位对设备安全状况有怀疑时,应当进行水(耐)压试验;因锅炉结构原因无法对锅炉进行内部检验时,每三年实施一次水(耐)压试验。

## 3 锅炉检验中发现的常见问题

### 3.1 工业锅炉使用管理水平不高

统计发现,多数企业的工业锅炉选型裕度过大,普遍存在“大马拉小车”现象,因生产过程间断用能而导致的运行负荷波动大,而工业锅炉调节能力或空间有限,低负荷下的实际运行效率往往偏低。再者,由于运行管理粗放、作业人员素质低、水处理配套设施不完善、节能环保意识淡薄等因素,大部分工业锅炉水质达不到GB/T1576《工业锅炉水质》的要求,锅炉长期运行后易于结垢,若结垢严重且得不到及时清洗时,锅炉内部热交换效果差进而体现在热效率降低。此外,在用工业锅炉的给水泵、风机等辅机主要多定频电机,难以发挥变频电机实时调节的优势。<sup>[4]</sup>

### 3.2 结垢问题

锅炉操作过程中水质检验以及水质处理工作非常重要。按照相关规定要求,在对锅炉内部水质碱度以及硬度检测完成后,水质检验员应该把检验结果及时上报给锅炉操作人员,锅炉操作人员按照检验结果进行不同程度的除垢处理。根据相关调查结果显示,目前部分企业对锅炉内

部水质处理工作并不重视,导致锅炉内部除垢工作未能持续有效地进行。

### 3.3 受热面检修

由于锅炉运行期间,有许多部分都会作为受热面存在,这些部分长时间遭受高温的影响,极易产生裂纹、变形等问题,也能够作为阻碍火电厂锅炉正常运行的主要因素之一。所以,检修人员还应当加大对受热面的检修力度。以水冷壁管为例,特别是热负荷高的水冷壁管会因温度的影响出现裂纹问题,此时,水冷系统也会出现水流不畅等隐患,促使门孔、热点温度计也遭受不同程度的磨损。与此同时,锅炉内部焦块脱落后,不仅会磨损落料口、折焰角等部分,也会破坏水冷壁管,从而引发严重的管路故障。<sup>[5]</sup>

## 4 应对措施与建议

### 4.1 管理环节

(1) 提高锅炉操作人员和管理人员专业技能,正确使用和操作锅炉系统。(2) 定期对设备进行维护保养,使系统和设备在最佳状态下经济运行。(3) 必须健全操作、安全、维修制度,只有严格执行操作程序,才能使设备高效、低能耗运行,只有设备经常维护保养,才能杜绝“跑、冒、滴、漏”现象,进而促进节能环保工作效能提升。(4) 除了安全仪表,锅炉运行指示仪表,尤其是能源计量仪表是必不可少的。能源的科学管理,节能工作的开展,离不开能源的计量,正确的计量,才能了解节能的效果。<sup>[6]</sup>

### 4.2 锅炉结垢问题的处理

锅炉结垢和锅炉腐蚀两者之间存在必然联系,锅炉结垢主要是由氧化因素和水质造成的。当锅炉出现结垢现象后,会对其传热性产生不良影响,进而会使锅炉出现受热不均匀、传热受阻等不良现象。这些不良现象都会对锅炉变形产生重大影响,甚至会发生锅炉爆炸等安全事故。锅炉结垢问题解决的关键在于防腐处理,因为锅炉结垢产生的主要原因就是氧化腐蚀。解决锅炉腐蚀问题可以从两方面采取措施:加强水质管理,让锅炉使用高质量的水质,从而确保锅炉的正常运行;通过药物树脂结合的方式进行解决,根据调查结果显示采用这种方式处理的效果非常好。综上所述,无论是解决锅炉腐蚀还是锅炉结垢问题,其关键在于提前预防和及时清理腐蚀物,可以通过改进生产工艺、优化以及物化反应来进行实现。

### 4.3 完善维护计划,增强整体性能

日常维护能够从日常工作中保证锅炉的正常运行,只是,锅炉的结构和制作工艺都比较复杂,许多故障和隐患都是长时间积累后形成的,很难在日常中及时发现。此时,通过制定更加完善的维护计划则可以有效地弥补上述短

板,也就是维护计划是在日常维护的基础上,开展定期维护,此阶段的工作能够从多角度对锅炉的运行情况进行管理,具有较强的预见性。因此,可以根据日常维护中锅炉的实际情况,设计定期维护计划,并明确当中的详细内容,便于能够在第一时间发现问题,并进行针对性处理,从而保证锅炉性能稳定,比如,可以依照现有的锅炉数量,规划将季度、月度以及年度作为锅炉定期维护的周期,其中,也可以根据设置维护周期的长短开展全面维护或部分维护。这种方式能够做到以火电厂锅炉实际运行状态为核心进行维护,保障可以正常进行供应电力的同时,也能最大化降低经济效益的损失程度。或者,以上述定期维护周期为基础时,也可针对性统筹检修人员,保证维护工作的科学性,避免在技术、人员等资源均得不到充分运用的情况下进行维护,保证锅炉能够在得到全方位检修和保护的前提下稳定运行。<sup>[7-8]</sup>

## 5 结束语

总之,锅炉设备正处于不断更新和改进的时代,未来在对锅炉产品进行检验时,必须要了解锅炉检验具有重大意义,检测机构各层级也要做好本职工作,相关领导层也要明晰锅炉检测各个环节存在的问题,并构建出对应的锅炉检测质量控制体系,同时也要不断完善锅炉质量检验的各个程序,从而有效提高锅炉质量检测的工作效率,更好地保障锅炉使用个人和群体的财产和人身安全。

### 【参考文献】

- [1]张燕,丁昆.工业锅炉水质不良的危害及水质控制环节研究[J].化工管理,2020(20):22-23.
  - [2]曲先民,于涛.工业锅炉检验中遇到的问题及分析[J].中小企业管理与科技(上旬刊),2020(1):147-148.
  - [3]王迎春.浅谈工业锅炉水质检测及处理中出现的常见问题及对策[J].世界有色金属,2020(4):260-262.
  - [4]翟左,魏鑫.工业锅炉水处理检验及节能方法探讨[J].中国设备工程,2020(3):148-150.
  - [5]曲先民,于涛.工业锅炉检验中遇到的问题及分析[J].中小企业管理与科技(上旬刊),2020(1):147-148.
  - [6]鲁忠科,鲁玺梦.火力发电厂管道支吊架出现的问题与防范对策[J].山东电力技术,2007(4):34-37.
  - [7]梁英利,孙会.浅谈热水供暖管网系统中除污器的安装和使用[J].黑龙江科技信息,2009(26):319.
  - [8]许清波,季天刚,刘彦丰.循环流化床锅炉调试发生问题及处理[J].化工设计通讯,2010(1):38-40.
- 作者简介:周成(1977.7-),男,民族:汉族,籍贯:浙江省嵊州市,职位:项目经理,学历:本科。