

# 锅炉水处理检验及节能措施探析

李倩 张亚楠

中车太原机车车辆有限公司 山西 太原 030027

**摘要:** 锅炉水质处理是保障其安全、经济运行的重要措施。若水质处理的设备配置不当、或检验检测不规范,锅炉水质和标准不相符,很容易导致锅炉腐蚀与结垢等影响锅炉正常运行的缺陷。因此,必须加强锅炉水质处理检验,采取节能措施,提高锅炉的热效率和使用寿命,降低能源消耗和环境污染,实现工业锅炉的经济、环保运行,确保其安全生产。

**关键词:** 锅炉水; 处理检验; 节能措施

引言: 水质处理不当和检测不规范会导致锅炉水质不达标,从而引发腐蚀和结垢等问题,对锅炉的正常运行造成影响。因此,我们需要具备危机意识,关注锅炉水水质安全,防止其影响我们的正常生活。同时,在处理锅炉水的过程中会产生能量损耗,造成资源浪费。因此,本文将探讨锅炉水处理检验及节能措施,旨在提高锅炉的热效率和使用寿命,降低能源消耗和环境污染,为推动工业节能减排和可持续发展做出贡献。

## 1 加强锅炉水处理的重要性

随着社会的发展,工业化程度日益加深,锅炉作为一个不可或缺的能源设施,在工业生产中发挥着至关重要的作用。同时,由于锅炉的特殊性质,水质对于锅炉的性能以及寿命有着直接的影响,因此,加强锅炉水处理也变得至关重要。首先,水质对于锅炉的性能有着直接的影响。锅炉生成蒸汽的过程涉及到水的沸腾、汽化等过程,因此水中的杂质会对锅炉内的热传递效率、水流状态等产生直接的影响,降低锅炉的效率,增加能源消耗,甚至缩短锅炉的工作寿命。另外,水中存在的一些物质如硫、氯等,容易引起腐蚀和结垢,加速锅炉的老化,加大维修和更换的成本,因此,建立完善的锅炉水处理系统显得尤为必要。其次,加强锅炉水处理可以提升锅炉运行的安全性。由于锅炉的高温高压环境,若水中含有易燃、易爆物质,将会对锅炉、锅炉房等设施造成严重安全隐患。因此,在进行锅炉水处理的过程中,应尽可能满足锅炉的水质要求,并定期进行水质检验,及时发现和排除潜在的安全隐患。最后,加强锅炉水处理也是减少环境污染的重要举措<sup>[1]</sup>。由于锅炉废水中含有大量的有害物质,如果随意排放,不仅会污染环境,还会对人类的生命健康造成威胁。建立良好的锅炉废水处理系统,不仅可以减少废水的排放量,还能有效降低排放水质的污染程度,做好环保工作必然能够带动

企业的可持续发展。

## 2 锅炉水处理的检验

### 2.1 化学成分的检验

锅炉水是锅炉系统中非常重要的组成部分。它们起到了保持锅炉运行顺畅的作用,同时也对锅炉产生了一些负面影响,比如腐蚀和垢积。因此,在进行锅炉水处理时,对锅炉水化学成分的检验显得尤为重要。首先,氧化铁是一种很常见的成分,它能够对锅炉水产生一些负面影响,比如加速锅炉的腐蚀。因此,我们需要对锅炉水中的氧化铁含量进行检验。硬度是锅炉水化学成分检验中的另一项重要指标。水中的硬度由钙、镁等矿物质所引起,其含量高低与不同的水源有关。当硬度过高时,水会容易形成垢积,导致锅炉的热效率下降,能耗增加,以及对锅炉系统的其他负面影响。因此,对锅炉水中的硬度含量进行定期检验是非常必要的。除此之外,氧化铁是一种很常见的成分,它能够对锅炉水产生一些负面影响,比如加速锅炉的腐蚀。因此,我们需要对锅炉水中的氧化铁含量进行检验。以及最后,磷酸盐是另一种主要化学成分,它能够对锅炉水产生极大的影响。它是一种很强的阻垢剂,能够防止垢积在锅炉中的产生。定期检验锅炉水中的磷酸盐含量,能够确保锅炉正常运行。

### 2.2 碱度的检验

碱度也是锅炉水中的常见成分<sup>[2]</sup>,碱度是锅炉水处理中的主要指标之一,它对锅炉的运行和安全具有重要意义。锅炉水碱度检验方法一般为酸碱滴定法,滴定过程中使用酚酞作为指示剂滴定的数值为酚酞碱度,使用甲基橙作为指示剂滴定的碱度为全碱度。碱度含量过高时,水中的碱性物质会变多,这样会导致水变得碱性,导致锅炉水管产生腐蚀和垢积。但是适当的碱度可以在炉壁上形成一层薄薄的碱物质保护层,防止锅炉水酸腐

蚀。同时适当的碱度也可以使锅炉中的结垢物变为松软沉渣,避免水垢的形成,达到防垢效果。因此,定期检验锅炉水中的碱度含量非常重要。

### 2.3 pH值的检验

常见的锅炉水pH值检验方法包括pH试纸和pH计。pH试纸是一种简单、快速的检验方法,利用试纸与水中的离子反应,通过颜色变化来判断水的酸碱度。这种方法操作简便,成本低廉,因此被广泛地应用于锅炉水处理中。但是,pH试纸的准确度相对较低,而且只能提供一个大概的酸碱度范围,因此在一些精确的场合需要使用更为准确的pH计。pH计是一种高精度、高灵敏度的pH值检验仪器。它能够通过数字显示实时的pH值,提供更为准确的数据,减少人为误差。相对于试纸检验方法,pH计的精确度和稳定性更高,无需反复进行标准比较和颜色辨别。同时,pH计可以选择不同的电极结构,以适应不同的测量环境与锅炉水环境的具体要求。在使用pH检验方法时,还应注意使用满足易受污染的高风险区域,使用前应注意清洁消毒,以保证检验结果的准确性和可靠性。同时,不要在检验过程中将pH计掉入锅炉水中,以免影响测定结果。如果发现锅炉水的pH值不在正常范围内,应及时采取化学方法进行调整,以确保锅炉水处理达到理想状态。

### 2.4 溶解固形物的检验

锅炉产生的蒸汽若含水量过高将影响蒸汽的品质。当给水中的溶解固形物含量达到某一极限时,则会在炉水表面形成一层泡沫层,产生汽水共腾现象,使蒸汽品质恶化。常见的溶解固形物检测方法有重量法、比色法、电导法、色谱法和滴定法。由于锅炉给水软化过程中多使用工业盐作为软化剂,因此,常见的溶解固形物为氯化钠。而钠离子与银离子反应可生成不溶性沉淀,且滴定法过程简单,得出结果的时间短,准确性高,因此在锅炉水检测时,多采用滴定法对溶解固形物进行检测<sup>[3]</sup>。无论采用哪种检测方法,操作步骤都应按照操作标准进行,以保证检验结果的准确性和重复性。并且,在实施实验室内检验时,需要注意人员安全、实验场所卫生、检验仪器的日常维护等方面的问题。

## 3 锅炉水处理及运行的节能措施分析

### 3.1 加快水循环速度

提高水循环速度是一种有效的提高锅炉燃烧效率、节约能源的方法,它可以通过增加水流速度,加强对流传导,从而增加换热面积,提高换热效率,降低燃料消耗。以下是具体的措施:(1)提高水泵的转速。大多数锅炉都是通过水泵将水循环到加热部件的。提高水泵的

转速可以增加水的流速,加强水的循环速度。但是,水泵转速过快也可能会导致系统的能量消耗增加,因此需要根据具体情况适当调节水泵的转速。(2)控制管道布局。管道选择合适的弯曲和角度,以克服其阻力,也可以提高水的流速,以提高热交换效果。另外,通过增加管道长度来延长水的路程,也会使水的流速加快,从而提高锅炉的热效率。(3)提高水的温度。增加水温也会加快循环速度,提高锅炉的换热效率。但是需要注意,水温过高可能会导致水的蒸发膨胀,甚至破坏管道或其连接,因此需要适当控制水温。(4)定期清洗锅炉管道。清洗锅炉管道不仅可以保持管道的畅通,避免管道和部件的堵塞,还可以减轻锅炉的负担,加快水循环速度,提高热交换效果。因此,锅炉管道需要定期清洗,以保持其良好的工作状态<sup>[4]</sup>。

### 3.2 采用高效节能锅炉

高效节能锅炉是一种新型的锅炉,其设计旨在提高燃烧效率并降低能量损失。这种锅炉通过优化炉膛结构、采用先进的燃烧技术和高效的热交换器等措施,可以达到更高的热效率和小于5%的废气排放浓度,实现了降低燃料消耗量和减少二氧化碳废气排放的双重目标。采用高效节能锅炉可以有效地降低燃料消耗量,从而减少燃料费用。此外,由于其具有较高的燃烧效率和热效率,因此还可以减少运行成本和人力成本。同时,采用高效节能锅炉还可以提高生产效率和产品质量,并有助于企业提升市场竞争力。对于环境而言,采用高效节能锅炉可以减少二氧化碳等废气排放量,有助于缓解全球气候变化和环境污染问题。此外,由于其具有较低的噪音和振动水平,因此还可以改善工作环境和居住环境。

### 3.3 锅炉清洗

锅炉在使用一段时间后,内部会积聚一定数量的污垢、水垢等,会降低热效率,增加能源消耗,甚至会导致锅炉运行安全问题。如果新锅炉未及时进行清洗或周期过长,积聚的污垢会越来越多,清洗难度也越来越大。

(1)选用适当的清洗方式。常用的清洗方式有化学清洗、高压水清洗、机械清洗等,需按照锅炉的情况选用不同的清洗方式。(2)适时进行清洗。在锅炉设备处于停车和待机状态时,一般是进行清洗的最佳时机。还需根据锅炉的规格和使用情况,以及实际需要适时进行清洗。(3)加强安全防护。清洗过程中需严格把握清洗液的浓度,以免对设备及人员造成损害。操作过程需严格遵循安全操作规程,做好通风和防护措施,确保清洗安全。(4)检查清洗效果。清洗结束后,需验证清洗效果,并且日常使用时也需注意锅炉的维护,避免污垢重新堆积。

### 3.4 废热回收

废热回收是指通过使用废热的方式,使废热成为再利用的热能。在很多工业、商业和住宅领域,废热回收是提高能源利用率、降低能耗成本的重要手段。废热回收不仅可以节省能源,还可以降低对环境的影响,具有重要的意义。(1)利用余热发电。大型工厂和企业工业过程中产生了大量的废热,通过余热发电设备收集废热并转化为热能来发电,达到节约能源,减少排放的目的。(2)利用余热供热。废热回收的另一个常见方式是利用余热为建筑供暖。通过在建筑中安装余热回收设备,可以将废热转化为热能,再将热能用于建筑供暖系统,达到能源节省的目的<sup>[5]</sup>。(3)利用余热生产热水。在一些酒店、温泉、公共浴室等场所,还可以通过余热回收设备来回收废热生产热水,再用于洗浴等方面。(4)利用余热进行工艺流程加热。在某些生产过程中需要高温热源,可以使用废热加热生产流程,达到节约能源的目的。

### 3.5 隔热

在锅炉设备中,热的传输和散失是不可避免的现象,如果不采取一定的隔热措施,就会造成大量热能的损失,降低锅炉的热效率,进而增加燃料消耗和能源成本。因此,采用隔热材料为锅炉、排烟管道和蒸汽管道等设备增加隔热层可以有效地减少热量散失,提高锅炉的热效率。对于锅炉来说,防止热能的散失是非常重要的。通常情况下,为锅炉设备增加隔热层能有效地控制热散失,使燃料的能源转化率得到提升。这些隔热材料通常分为硅酸盐类或有机酸的隔热材料。硅酸盐类隔热材料的价格较低,但是防火性等各项性能较差;而有机酸隔热材料价格较高,但高温下的性能表现更为优异。隔热材料的应用广泛。在锅炉设备中,常用的隔热材料包括硅酸铝砖、耐火砖、氧化镁等。在锅炉烟道和排烟管道上,采用骨架隔热和填充隔热技术,经过一定的隔热处理,可以有效地减少热量的散失<sup>[6]</sup>。

### 3.6 操作人员的监管

锅炉的运行过程中,对人员的监管也极为重要。首

先,应由技术人员了解锅炉的特性,及锅炉的运行状况,并以此为基础,编制符合实际情况的锅炉操作规程和锅炉的维护保养基准;其次,对于锅炉的管理人员和操作人员,以及锅炉水质的检验人员,应根据国家规定的要求,参加由国家特定机构的培训,在考试合格后取得相应的资质,才可进行相关的工作;其次,使锅炉运行的相关人员和水质检验人员充分了解、掌握锅炉的操作方法,正确的按照管理文件进行作业,并对锅炉的运行状况进行巡检,确认锅炉的运行无异常,而水质检验人员则定期对锅炉水进行检验,并将检验结果及时反馈给作业人员,由作业人员根据检验结果调节锅炉的排污频次与排污量,以此确保锅炉水水质指标即控制在合理范围内,又避免了热量和水资源的损失;最后,对于以上人员,管理人员应对其进行必要的监管,建立奖惩机制,提高锅炉的安全、经济的运行。

### 结束语

通过本文对锅炉水处理检验及节能措施的探析,我们对其有了更深入的了解。锅炉水处理的重要性不言而喻,它关系到锅炉的运行安全和能源利用效率。正确的水处理方式可以有效地减少锅炉的结垢和腐蚀,提高锅炉的运行效率和使用寿命。

### 参考文献

- [1]梁志云.锅炉水处理定期检验的重要性[J].大众标准化,2022(09):175-177.
- [2]马振华.浅析加强锅炉水处理监督与管理的措施[J].清洗世界,2022,38(01):147-149.
- [3]张晓秋,赵璇,何志强.关于锅炉水处理节能减排的措施研究[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(11):50-51+54.
- [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(03):148-150.
- [5]陈明杰.加强锅炉水处理监管措施与节能减排研究[J].科技创新导报,2020(27):1.
- [6]张晓秋.关于锅炉水处理节能减排的措施研究[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(11):50-51+54.