

# 锅炉水质检验的主要方法及常见问题的处理对策探究

龙智慧（朝阳市特种设备监督检验所，辽宁 朝阳 122000）

**摘要：**锅炉是依靠可燃性物质的燃烧放热反应传送热量和提供动力的装置。在锅炉运行中，水作为不可或缺的介质条件，其重要性不言而喻。但是如果将未经系统化、专业化处理的水直接加入到锅炉中，不仅会影响锅炉的使用性能，缩短锅炉的寿命，还会发生严重的事故。为此，全面探究锅炉水质检验方法、常见问题及处理措施就显得尤为重要。

**关键词：**锅炉水质检验；常见问题；处理对策

## 1 锅炉用水水质检验方法

通常情况下，在锅炉用水的水质检验过程中，检验人员会采用如下几种方法进行检验：通过对锅炉用水的化学组成成分与含量的研究和分析，对锅炉用水实行系统性、专业化与特殊化处理，使水质达到锅炉用水要求。抽取一定量的水体样品接受测试，水体样品监督测试主要是检验样品水质之中可以吸收和附着氢离子，造成锅炉电化学腐蚀的物质的量。随着电化学反应速度的加快，腐蚀程度也会随之增大，进而降低锅炉内壁的强度等级。一旦电化学腐蚀程度超过限度，就会导致锅炉因高温与高压耐受性不足而出现炉体崩裂，不仅会造成严重的经济损失，还会对锅炉室内人员的人身安全构成威胁。

在水体样本中，如果碱性物质含量过高，则会造成大量水垢沉积。但与碱性物质相结合的水垢颗粒物质的化学结构稳定性较差，这也为锅炉清洁工作提供了便利条件。由此可知，加强对锅炉用水水质的监督检测，可以有效提高锅炉的运行效率，保障锅炉运行的安全性。但水体样本的碱化程度不能过高，否则会腐蚀锅炉内壁，降低锅炉的强度等级。

### 1.1 对比分析法

目前，最常用的两种对比分析实验法就是实验室间对比和实验室内对比。在实验室内对比中，按照对比的对象和形式差异，主要分为一个人之间不同方法的对比、多个人之间同种方法的对比以及不同类型对比仪器的对比。但无论是任何形式、任何方法的对比，都会或多或少的存在一定的误差。为此，通常情况下，可以通过实验室内对比的途径对人员的随机误差加以检验，由此增强检验的合理性与有效性。

### 1.2 样品复检法

在抽取水质样品的过程中，必须对样品予以编号，对副样品实施保留处理。根据水质检验工作要求，将副样品交由复检员实行复检。之后对两次检验结果作对比分析。需要格外强调的是，必须在规定期限内对副样品加以检验，保证副样品的保存环境达到标准要求。

### 1.3 平行样分析法

在每一批水质样品的检测工作中，都要开展平行样的检测。根据水质检测工作要求可知，检测人员应将检

测比率控制在样品的10%–20%左右。根据水质样品的数量，合理调整平行样的测定量。如果水质样品数量较少，可以适当增加平行样的测定量。在充分考虑水质样品总数量、检测仪器设备完善程度和检测仪器设备精密程度之后，进一步明确限值范围。

### 1.4 校准曲线控制法

利用相应的线性回归方法来确定计算结果，并制作一定时期的曲线来对计算结果展开对比。首先，在检测每一批水质样品的过程中，绘制相应的校准曲线。一旦遇到突发性问题，则需要参考标准溶液对校准曲线，随后用零浓度、中间浓度对每一批次的水质样品实行检测，将检测结果偏差控制在合理范围内。其次，正常情况下，校准曲线的相关系统要高于99.9%，如果出现低于限定标准数值的情况，必须重新绘制标准曲线。但需要格外强调的是，所绘制的标准曲线不能外延至曲线范围外。

## 2 锅炉用水水质检验指标

### 2.1 碱度

碱度是指锅炉用水中含有的能够附和氢离子等类似物质的总量。碱性物质能够与硬度物质发生化学反应，生成水垢。由于水垢的化学结构不稳定，极易因环境的改变或者外加剂的刺激干扰而分解。所以，可以采用排污法去除锅炉中的水垢。由此可知，合理调节锅炉用水的碱性程度，可以有效控制水垢生成量。如果锅炉用水的碱性程度过高，则会在一定程度上腐蚀锅炉内壁，缩短锅炉的使用寿命。

### 2.2 硬度

硬度是指锅炉用水中所含有的金属离子的总量。硬度也是对锅炉用水水质加以评判的关键指标。对于锅炉来说，硬度值越小，水垢沉积量越少。由于大规模生产型企业的生产效率较高，锅炉用水更换频率较快，而且有充足的资金配置离子交换树脂软件装备对锅炉用水实施特殊处理，所以锅炉用水硬度指标检测合格率较高。而中小规模生产型企业的锅炉用水硬度指标检测合格率偏低。

### 2.3 pH值

pH值是指氢离子浓度的负对数，可以用来判定锅炉用水的酸碱性。通常情况下，锅炉用水偏弱碱性，pH

值稳定维持在 6.50–8.50 之间。锅炉用水偏弱碱性,可以有效减少水垢沉积量,预防锅炉内壁因水垢过量沉积而发生腐蚀。由此可知,在更换锅炉用水时,有必要在水体中添加适量的碱片,调节用水的酸碱度。

#### 2.4 氯离子含量

尽管工业生产型企业的锅炉用水水质标准要求并未对氯离子指标提出明确限定。但由于各地区的水质不同,天然水中氯离子的含量也存在较大差异。与此同时,由于生产型企业的锅炉用水检测管理工作落实不到位,极易导致锅炉用水中的氯离子含量严重超标,增大锅炉内壁的腐蚀程度。在对锅炉用水中的氯离子含量实行检测时,专业检测人员可以采用硝酸银溶液滴定检测法。

### 3 锅炉用水水质检验中的常见问题

#### 3.1 锅炉水垢处理能力不足

当前,国内大多数生产型企业的锅炉用水水处理观念淡薄。各企业基层员工对锅炉设备结构特点、辅助设施配置、性能品质和使用要求等一知半解,对水质检验与水处理工作更是知之甚少。化验员未能及时将锅炉用水的碱度、硬度和氯离子含量等关键指标报送至相关负责人处,相关负责人未能及时的,有针对性的对锅炉用水加以处理,直接注入到锅炉中使用,并导致锅炉内沉积大量水垢。此外,锅炉的排污设备操控不到位,无法彻底排除水垢,水垢长时间沉积,极大的降低了锅炉的运行效率,增大企业的生产安全隐患。

#### 3.2 锅炉运行环境复杂

通常来说,锅炉的使用环境都是较为恶劣的,所接触的流体介质具有较强的酸碱度、硬度与腐蚀性,这会在很大程度上影响锅炉的运行效率与使用安全。例如,化工企业生产所需的原材料具有极强的腐蚀性,会在使用过程中对锅炉造成一定程度的腐蚀,缩短锅炉的使用寿命。另外,在锅炉投入使用过程中,未严格按照标准规范进行操作,如炉内加碱煮药剂配比不合理、使用的酸洗药剂不符合要求、酸洗单位运营资质不完备等,都会在不同程度上对锅炉造成腐蚀。氧腐蚀现象也是影响锅炉使用寿命与生产安全的关键要素。如软水池的蓄水量与锅炉储水空间不匹配,使得炉内氧气含量过高,会发生严重的氧腐蚀问题。

#### 3.3 对水处理设备的质量验收缺乏重视

在对锅炉加以检验时,不仅要注重锅炉结构完整性与性能优越性的检验,还需检验其他一系列的辅助配套设施。然而事实上,大多数检验人员盲目注重锅炉本身的检验,对水处理系统等的检验缺乏应有的重视,这导致锅炉在使用过程中因辅助配套设施性能故障陷入瘫痪状态,造成因小失大的不利局面。

#### 3.4 水处理设备质量不达标

尽管我国水处理设备的生产厂家越来越多,但产品质量参差不齐。再加上水处理设备市场存在恶性竞争现象,水处理设备的质量缺乏保障。如果采购的水处理设备的质量不达标,则会直接影响锅炉用水水质以及整体

生产的安全性。

### 4 提高锅炉用水水质检验水平的具体措施

#### 4.1 加大对水处理工作的重视

对于未配置水处理系统的生产型企业来说,必须按照要求安装和使用水处理设备。同时,安排技术水平偏低,缺乏实践经验的工作人员参与培训,扩充其理论知识储备,提高专业技术水平,积累丰富的实践经验。在锅炉运行过程中,由于天然水的含量复杂,杂质较多,所以对水处理系统和设备的性能可靠性也提出了一定的要求。采用过滤沉淀等一系列处理方法,可保证锅炉用水水质达到标准要求。

#### 4.2 加强锅炉结垢检查

如果锅炉内产生大量的水垢,必定会直接影响锅炉的热传导效率,危害锅炉的生产安全。为此,各生产型企业需加大对锅炉结垢的重视,并采用一系列科学合理的水处理方法,尽可能的减少水垢沉积量。

#### 4.3 减轻锅炉内流体介质的腐蚀性

持续高温加热与频繁接触强腐蚀性介质是加快锅炉腐蚀程度的关键因素。通常来说,频繁受冷和水压较高的部位是锅炉较为敏感的部位。如果锅炉内的流体介质具有强腐蚀性,相关人员必须采取特殊处理方法,从根源上消除安全隐患。与此同时,相关人员需定期检测锅炉的温度,将加热温度控制在标准范围内。最后,还应重点检测锅炉的敏感部位,及时发现问题,且采取科学合理的解决措施,确保锅炉的持续稳定运行。

#### 4.4 加大对水处理设备的监管力度

企业的生产监督管理工作与锅炉的运行状态和使用安全存在紧密关联。为此,生产监管部门要进一步明确锅炉用水检验与处理要求,使锅炉用水水质达到标准要求,充分发挥生产监管工作的优势作用。再者,生产监管部门还要定期组织检查活动,以此来最大程度的保证锅炉使用的安全稳定性。

### 5 结语

综上所述,对于工业生产型企业来说,锅炉的运行状态决定了生产效率、生产安全以及生产效益。而锅炉用水水质则是决定锅炉运行状态的关键要素。为此,就有必要采用合理的锅炉用水水质检验方法,确保锅炉用水水质达到标准要求,延长锅炉使用寿命,进而增大生产的安全系数,创造理想的生产效益。

#### 参考文献:

- [1] 李荣福. 浅析锅炉水质检验工作方法 [J]. 科技创新与应用, 2016(11).
- [2] 王国威. 探究锅炉水质检验的主要方法及常见问题的处理 [J]. 门窗, 2019(18).

#### 作者简介:

龙智慧 (1985-), 女, 汉族, 辽宁建平人, 毕业于大连工业大学化工与材料学院, 就职于朝阳市特种设备监督检验所, 特种设备、化工专业工程师, 研究方向: 锅炉水质检验。