

电厂锅炉水质常规化验方法及质量控制分析

李润琴

中铝宁夏能源集团有限公司六盘山热电厂 宁夏 固原 756000

摘要: 电厂锅炉是电力工业的核心设备,在电力发电中扮演着重要的角色。锅炉水质的好坏直接影响着锅炉的使用寿命和发电效率,因此锅炉水质常规化验方法及质量控制分析是非常重要的。

关键词: 电厂锅炉水质;常规化验方法;质量控制

1 电厂锅炉水质的化验分类

1.1 硬水

水的软硬度是由水中离子成分的不同所决定,其中硬水的钙、钠和镁离子含量较高。如果硬水直接进入锅炉中,则会影响锅炉的热效率,也会导致温度升高和传热恶化等问题。另外,当硬水中的离子达到饱和状态时,就会在锅炉中产生大量碳酸钙,积累成垢层。这会影影响整个锅炉的受热情况,导致温度不均匀,并有可能导致爆管事故的发生。为了避免这种情况,需要注意硬水的处理。

1.2 软水

在锅炉运行中,软化后的水在一定程度上会破坏锅炉内部酸碱平衡,长此以往则会对锅炉受热面产生腐蚀作用,严重时会出现设备鼓包情况对其正常运行产生影响。因此,需要采取适当的措施来保证软水的使用,同时也需要定期检查和维修锅炉设备,确保其正常运行^[1]。

2 锅炉水质常规化验方法

2.1 锅炉水质硬度化验方法

锅炉水质硬度是指水中钙、镁离子的含量,是影响锅炉水质的重要指标之一。硬度过高会导致锅炉结垢、腐蚀等问题,因此需要进行定期的化验检测。常用的锅炉水质硬度化验方法有以下几种:

酸碱滴定法: 将锅炉水样品加入一定量的酸或碱中,使水中的钙、镁离子与酸或碱反应,然后用酸碱滴定法测定反应后剩余的酸或碱的用量,从而计算出水中的钙、镁离子含量。

EDTA滴定法: 将锅炉水样品加入一定量的EDTA试剂中,使水中的钙、镁离子与EDTA形成络合物,然后用指示剂测定络合物的终点,从而计算出水中的钙、镁离子含量。

离子选择性电极法: 利用钙、镁离子选择性电极测定锅炉水中的钙、镁离子含量。

2.2 钙硬度的化验方法

钙硬度是指水中钙离子的含量,是影响水质的重要

指标之一。常用的钙硬度化验方法有以下几种:

酸碱滴定法: 将水样加入一定量的酸或碱中,使水中的钙离子与酸或碱反应,然后用酸碱滴定法测定反应后剩余的酸或碱的用量,从而计算出水中的钙离子含量。

EDTA滴定法: 将水样加入一定量的EDTA试剂中,使水中的钙离子与EDTA形成络合物,然后用指示剂测定络合物的终点,从而计算出水中的钙离子含量。

离子选择性电极法: 利用钙离子选择性电极测定水中的钙离子含量。

原子吸收光谱法: 利用钙原子吸收特定波长的光线来测定水中的钙离子含量。

2.3 二氧化硅指标的化验方法

二氧化硅是一种常见的无机化合物,广泛应用于工业生产和科学研究中。其指标的化验方法主要包括以下几种:

重量法: 通过称量样品和计算样品中二氧化硅的质量百分含量来进行分析的方法。

滴定法: 通过将样品中的二氧化硅与一定量的酸或碱反应,然后用酸碱滴定法测定反应后剩余的酸或碱的用量,从而计算出样品中二氧化硅的含量。

光度法: 利用二氧化硅与某些试剂反应后产生的颜色变化来测定其含量。

原子吸收光谱法: 利用二氧化硅中的硅原子吸收特定波长的光线来测定其含量。

2.4 硫酸钾滴定法实验步骤:

(1) 取一定量的锅炉水样,加入甲酸适量,使水量及锅炉水体系pH值为5.5。

(2) 用50%硫酸调节锅炉水体系pH值至2~3。

(3) 在 K_2CrO_4 指示下加入标准的0.02mol/L硫酸钾溶液直至出现砂糖色变。

(4) 通过滴定溶液计算钙硬度浓度。

2.5 酚酞指示剂法实验步骤:

(1) 取锅炉水样约50ml, pH值在8~10之间,用 NH_4Cl-NH_4OH 缓冲体系加以平衡。

(2) 加入酚酞指示剂, 用标准四乙酸二钾金属复合物滴定至颜色转变。

(3) 通过计算, 确定锅炉水样中所含的总硬度的浓度。

3 锅炉水质软化方法

煮炉法: 将锅炉水置换出, 并注入纯水或者软水。在循环的过程中, 结垢物不断溶解, 最终达到除去水中钙镁离子的目的。这种方法需要专业人员操作, 不适合普通用户。

药剂软化法: 在锅炉水中加入药剂, 使钙镁离子转化为沉淀物, 沉淀物经过排污排出。这种方法比较常见, 但药剂的选择和加入方式需要严格控制, 否则会产生副作用。

离子交换软化法: 采用离子交换树脂, 将锅炉水中的钙镁离子转化为相应的氢离子或氢氧根离子, 从而去除水中的钙镁离子。这种方法的优点是效果好、操作简单, 但需要经常再生, 否则树脂会被腐蚀。

反渗透法: 采用反渗透膜, 将锅炉水中的钙镁离子过滤掉, 得到纯净的水。这种方法的

3.1 锅炉水酸碱度pH值化验方法

锅炉水的酸碱度是指水中氢离子浓度的相对值, 通常用pH值来表示。当pH值小于7时, 水呈酸性; 当pH值大于7时, 水呈碱性。因此, 准确测量锅炉水的pH值是非常重要的。

目前常用的pH值测量方法有试纸条法和电极法两种。试纸条法是将试纸放在待测水样中, 然后观察试纸颜色的变化, 从而判断水样的pH值。这种方法简单易行, 但精度不高, 且需要一定的专业知识和技能。电极法是通过电极反应来测量水样的pH值, 这种方法精度高, 稳定性好, 且不需要专业知识和技能。

3.1.1 为了准确测量锅炉水的pH值, 我们可以选择电极法进行测量。具体操作步骤如下:

准备相关器材, 包括试纸、电极、烧杯等^[1]。

将电极插入水样中, 使其与水样保持接触。

将电极与pH计连接, 并将pH计放置在水样旁边。

将试纸放在pH计下方, 等待试纸颜色发生变化。

根据试纸颜色的变化, 按照pH值的标准范围, 计算出水样的pH值。

在测量过程中, 需要注意以下几点:

电极插入水样中时, 应保持垂直, 避免倾斜或者扭曲。

电极与pH计连接时, 应保持接触紧密, 避免出现漏液现象。

试纸放在pH计下方时, 应保持水平, 避免倾斜或者扭曲。

读取pH值时, 应按照标准范围, 避免出现误差。

3.1.2 在实际应用中, pH值的测量结果受到多种因素

的影响, 如水质、测量条件、操作方法等。因此, 为了保证测量结果的准确性和可靠性, 我们需要遵循以下规范:

使用经过验证的pH计, 并定期进行校准^[2]。

在进行pH值测量时, 应保持室内温度适宜, 避免环境温度过高或过低。

在进行pH值测量时, 应避免阳光直射, 避免试纸受潮或者变质。

在进行pH值测量时, 应避免使用含有杂质的水样, 避免影响测量结果。

在进行pH值测量时, 应避免使用口语化或含糊不清的表达方式, 以保证读者能够清晰地理解和掌握相关知识和技能。

3.2 锅炉水溶解氧含量

水溶解氧含量的检测方法包括电化学法、分析化学法、红外吸收法等。其中, 电化学法是常用的检测方法, 它可以通过测量溶解氧在电极表面的反应沉积速率来确定水的溶解氧含量。根据实际检测结果, 可以确定水的溶解氧含量, 并进行相关的数据分析和处理。通常情况下, 锅炉水溶解氧含量应控制在5ppm以下, 否则就容易形成脱氧腐蚀和氧化堆积现象。

水溶解氧含量的高低与多种因素相关, 包括空气温度、气压、浓度、水体温度、溶解度等。空气温度越高、气压越低、空气浓度越高, 水中溶解氧含量就越高; 而水体温度越低, 溶解氧含量就越高。此外, 锅炉系统中水的循环速度、水质处理方式等也会影响水中溶解氧含量。当锅炉水运行速度较慢、水循环质量不好时, 溶解氧含量就会升高, 这样就会影响到锅炉的使用寿命^[3]。

基于锅炉水溶解氧含量的高低可以影响锅炉性能和寿命的事实, 控制水中溶解氧含量是提高锅炉使用寿命和效率的重要手段。其中, 空气泄露的控制、水脱气器的设置和化学药剂的使用是常见的调节方法。空气泄露通常是指排除空气, 延长水的平均“寿命”。水脱气器则是通过将水暴露于低压环境中或引入惰性气体来控制水中氧气含量。化学药剂则是通过将药剂注入水中来表面活化, 从而降低水中氧气含量。

4 电厂锅炉水质常规化验水平与质量的提升措施

4.1 电厂锅炉水质常规化验水平的提升措施

4.1.1 更新化验设备

先进的化验设备可以提高检测精度和效率, 减少检测时间。电厂可以引进一些高精度的在线分析仪器, 如原子吸收光谱仪、气相色谱仪、离子色谱仪等, 这些设备可以快速检测水中的氨、氮、氧等元素, 同时也可以分析水的pH值、溶解氧含量等指标。这些设备的引进可以大大提高检测水平, 提高电厂的竞争力。化验人员的技术水平和专业素养直接影响检测结果的准确性和可靠

性。电厂可以加强对化验人员的培训和考核,提高他们的专业技能和知识水平。同时,也可以引进一些专业的化验人才,提高化验团队的整体素质。电厂可以优化采购渠道,选择质量好、价格合理的设备供应商^[4]。

4.1.2 加强化验人员培训

电厂可以定期组织化验人员参加各种技术培训班、研讨会,提高他们的专业技能和知识水平。同时,也可以邀请行业内的专家或者成功的化验人员进行授课或分享经验,帮助化验人员掌握最新的化验技术和方法。电厂可以提供一些外部培训机会,让化验人员接触到更广泛的知识和技术,提高他们的专业能力和竞争力。外部培训机会可以包括参加行业内的培训课程、学习先进的化验技术和方法,以及与其他电厂的化验人员进行交流和合作。

4.2 提高检测数据的可靠性

4.2.1 加强质量管理

要保证电厂锅炉水质监测数据的准确性和可靠性,必须做好管理工作。在样品采集、分析、检测等过程中,要引入ISO9001质量管理原则,强化质量保障,制定严格的实验、检测操作规程和标准,确保操作标准化。另外,对检测人员的资质要求也非常重要,要确保检测人员具备专业知识和经验,严格控制操作风险和误差,确保数据的准确性和可靠性^[1]。

4.2.2 提高检测仪器的精度

检测仪器是电厂锅炉水质检测的关键工具之一,因此,提高检测仪器的精度也是提高检测数据可靠性的重要手段。要做到这一点,必须引进先进的检测仪器,尤其是需要配备高精度、高灵敏度的仪器,如离子色谱仪、ICP光谱仪,同时,也要对仪器进行维护和保养,定期检修,确保仪器的稳定性和精度。

4.2.3 加强标准管理

标准管理对于确保电厂锅炉水质监测数据的准确性和可靠性也是非常重要的。应根据标准方法对样品进行分析,避免自行开发新方法,提高数据的可比性、精确性和准确性。同时要建立国家、行业、企业标准体系,定期修订和更新标准,确保标准的科学性、先进性和适用性,提高检测数据可靠性。

4.3 电厂锅炉水质常规化验质量的提升措施

4.3.1 严格按照国家标准进行化验

电厂可以根据国家标准建立质量标准体系,包括技术标准、管理标准、工作标准等^[2]。同时,也可以定期对质量标准体系进行审核和改进,确保质量标准体系的适应性和有效性。电厂可以在产品设计、原材料采购、生产过程、检验环节等各个环节加强质量管理,建立全过程的质量控制体系。同时,也可以加强与供应商和用

户的沟通和协作,及时了解和解决质量问题,提高产品质量的稳定和可靠性。电厂可以建立质量评价和改进机制,包括建立产品质量报告制度和用户投诉处理机制等。同时,也可以对质量管理体系进行定期的评价和审核,及时发现和解决质量问题,提高产品质量的稳定和可靠性。电厂可以对化学分析设备进行定期的审核和检查,确保设备的精度和可靠性。同时,也可以加强设备的维护和保养,提高设备的运行效率和精度。

4.3.2 定期进行水质监测

电厂可以根据国家标准建立完善的水质监测体系,包括采样点的设置、监测项目的选择、监测频率的确定等。同时,也可以定期对水质监测体系进行审核和改进,确保水质监测体系的有效性和适应性。电厂可以引进一些高精度的在线分析仪器,如原子吸收光谱仪、气相色谱仪、离子色谱仪等,这些设备可以快速检测水中的氨、氮、氧等元素,同时也可以分析水的pH值、溶解氧含量等指标。这些设备的引进可以大大提高检测水平,提高电厂的竞争力。电厂可以根据国家标准定期进行水质抽样检测,对监测数据进行汇总、统计、分析,从而更好地了解锅炉水质的变化规律和趋势,为电厂的运行管理和排除故障提供有力的支持^[3]。

4.3.3 引入质量控制方法

1) 电厂可以根据国家标准建立完善的质量控制体系,包括建立标准操作规程和管理制度等。同时,也可以定期对质量控制体系进行审核和改进,确保质量控制体系的有效性和适应性。2) 电厂可以根据监测目的和要求,制定科学的监测计划,包括监测时间、监测点位、监测项目等。同时,也可以对监测计划进行定期的调整和优化,确保监测计划的有效性和适应性。

结语

总之,锅炉水质常规化验方法及质量控制关系到锅炉的安全运行和稳定性,是电厂安全生产的重要方面。实验室应该建立完善的管理和控制体系,加强对水质分析数据的处理和分析,及时发现问题,采取有效措施,确保电厂的安全生产和稳定运行。

参考文献

- [1]李海燕.电厂锅炉水质常规化验方法及质量控制[J].科技创新与应用,2018(04):78-79+83.
- [2]王思杰,牟颖华.电厂工业锅炉水质常规化验的意义和方法[J].化工管理,2018(08).
- [3]郭丹萍.关于电厂工业锅炉水质常规化验方法分析[J].山东工业技术,2017(02):19.
- [4]高莉,曲丽方.电厂锅炉水质常规化验方法及精确度控制措施[J].科技风,2017(15):127.