

Analysis of the Influencing Factors and Control Measures of Boiler Water Quality Detection Error

Yuping Wang

Hangzhou Special Equipment Testing and Research Institute, Hangzhou, Zhejiang, 310051, China

Abstract

In the current stage of industrial development, boiler, as one of the common industrial facilities, is widely used in the process of industrial development. Therefore, the actual operation link, it is necessary to strengthen the relevant personnel to its attention, combined with the operation need to check the water quality, to avoid the safety risks existing in the water source. The actual testing link will be affected by various factors, and the testing of boiler water quality may appear deviation, which will affect the accuracy of testing. This paper starts with the boiler water quality detection, explores the cause of the error through the literature review and other ways, and makes professional solutions to ensure the smooth implementation of the boiler water quality safety testing operation.

Keywords

boiler water quality test; data error; environmental factors; quality control

锅炉水质检测误差的影响因素及控制措施分析

王宇平

杭州市特种设备检测研究院, 中国 · 浙江 杭州 310051

摘 要

现阶段工业的发展过程中, 锅炉作为常见的工业设施之一, 在工业发展过程中应用较为广泛。所以实际作业环节, 就需要相关人员加强对它的重视, 结合作业需要检查其水质, 规避水源方面存在的安全隐患。实际检测环节会受到各种因素的影响, 锅炉水质的检测就可能出现偏差, 影响检测的精准度。论文就从锅炉水质检测入手, 通过文献综述等方式探究误差产生的原因, 并且针对性地制定专业解决策略, 以保证锅炉水质安全检测作业的顺利落实。

关键词

锅炉水质检测; 数据误差; 环境因素; 质量控制

1 引言

为了保证锅炉安全稳定运行, 需要通过专业的技术手段对锅炉用水进行检测, 根据分析结果及时进行调整。要求检测人员结合锅炉的实际用途明晰锅炉水的标准, 通过专业的设备仪器对水质进行检测。还要求检测人员分析不利因素产生的原因与后果, 并在此基础上制定专业的解决措施, 进一步提升检测的准确度和精确度。

2 锅炉水质检测概述

锅炉水质检测是对锅炉系统中循环水进行监测和评定的过程。锅炉水在循环过程中承担着多重功能, 包括传热、冷却、防腐等, 因此其符合标准要求对于锅炉的运行和设备的寿命至关重要。锅炉水质检测旨在确保锅炉系统水质处于标准范围内, 以避免腐蚀、水垢和沉淀、泡沫和气泡、腐蚀

性气体以及离子平衡等状况的出现。通过进行定期的锅炉水质检测, 可以获得关于水中各种参数和项目的数据, 如 pH 值、溶解氧、碱度、总硬度、离子含量等, 进而判定水质是否符合规定的标准和要求^[1]。根据检测结果, 可以采取适当的措施, 如水处理剂的添加、水质调整、清洗等, 以维护锅炉的正常运行和延长设备的使用寿命。

3 锅炉水质检测的特点

锅炉水质检测由于分析项目多, 要确保检测结果, 需要检测人员对检测作业的特点进行分析。第一, 持续性监测的特点, 锅炉水质检测是一个持续性的过程, 需要定期进行监测以保证水质处于合格范围。由于水质受多种因素的影响, 如进水质量、循环水处理、锅炉操作等, 因此需要经常进行检测和评定。第二, 多参数分析的特点, 锅炉水质检测需要对多个参数进行分析和测试, 如 pH 值、溶解氧、碱度、总硬度、离子含量等。这些参数反映了锅炉水质的酸碱度、腐蚀性和离子平衡等信息, 综合考虑可以评定水质是否合格。第三, 预防性措施的特点, 锅炉水质检测的目的是及时

【作者简介】王宇平(1970-), 女, 中国浙江杭州人, 本科, 工程师, 从事锅炉水(介质)检验研究。

发现存在的问题,并采取相应的预防性措施。通过监测水质参数,可以提前预警和识别可能导致腐蚀、垢积或其他问题的因素,从而采取适当的水处理措施,减少设备的损坏和故障风险。此外,还有综合管理的特点,锅炉水质安全检测需要综合考虑多个方面,包括进水质量、水处理设备、水处理剂的选择和投加、循环系统的运行等。总之,锅炉水质检测是一个持续、全面、预防性的过程,通过对水质参数的监测和分析,以及采取适当的措施,可以确保锅炉系统的安全运行和设备寿命的延长。

4 锅炉水质检测误差的影响因素

实际检测环节,存在多种因素会对锅炉水质检测产生影响,就需要检测人员加强对其的研究与分析,以便进行规避与解决。

4.1 检测设备的因素

设备本身也可能对锅炉水质检测结果产生误差,就需要检测人员结合实际加强对设备的分析。第一,传感器准确性,在水质检测中使用的传感器可能存在准确性方面的问题。例如,传感器的响应时间、灵敏度或线性度可能存在偏差,导致测量结果不准确。第二,仪器校准和维护欠缺,设备需要进行定期的校准和维护,以确保其测量功能的准确性和稳定性。如果设备未正确校准或维护,可能导致测量结果的偏离。第三,存在干扰源,有时其他设备或环境因素可能干扰测量设备的正常运行,影响到测量结果的准确性。例如,电磁干扰、振动或温度变化等因素可能对设备造成影响。第四,采样系统的问题,设备中的采样系统也可能引入误差。例如,采样管道的长短、直径和安装位置等因素可能对取样的准确性产生影响;此外则是数据处理和分析方面的隐患,设备中用于数据处理和分析的算法或软件也可能引入误差。如果算法或软件存在缺陷或不准确的假设,可能会影响到最终的检测结果。这些状况的存在很大程度上制约检测结果的精密度,需要检测人员结合实际加强对设备的重视。

4.2 取样环节的误差

水质检测首先要进行锅炉用水取样,所以样品的代表性以及准确性就影响检测结果。一是取样点选择。首要选择符合水处理质量要求的正常运行条件进行取样,如果锅炉处于停机状态,则不适合取样。其次,不同的水样要在相应的具有代表性的取样点取样,确保水样的准确性和真实性。二是取样工具和容器的选择,使用不洁净的取样工具或容器可能污染水样,导致检测结果不准确。取样可用硬质玻璃或塑料制品,采样前应清洗干净,保持密封性,避免外界杂质的污染。三是取样技术不规范。取样时应遵循标准化的操作规程,如适当的混匀水样、避免空气接触等,以减少误差的产生;四是取样时间和频率控制不当,取样的时间点和频率对于获得准确的水质信息也很重要。取样时间应根据锅炉运行状态和水质变化情况进行选择,并确保足够的频率以覆盖可

能的波动^[2]。此外,还有取样量和保存条件标准的欠缺,取样量应足够满足检测要求,过小的取样量可能无法代表整个系统。通过正确的取样方法,才可以保证取样结果的准确性。

4.3 检测技术因素

由于锅炉水质检测需要对不同条件下的用水进行检测,检测环节就存在一些技术因素。一是分析方法选择,选择不适合的分析方法可能导致测量结果的偏离。不同的水质指标可能需要不同的分析方法,因此选择准确、适用的方法非常重要。二是标准曲线和基准物,建立准确的标准曲线和使用正确的基准物非常重要。如果标准曲线的斜率或截距错误,或者使用了过期或质量不合格的基准物,都可能导致误差的产生。三是检测人员的技能水平对于检测结果的准确性有着很大的影响。缺乏专业知识或培训不足的操作员可能无法正确进行样品处理、试剂配制、仪器操作等步骤,从而引入误差。

4.4 环境因素的影响

环境因素也可能对锅炉水质检测结果产生误差。首先是温度和湿度,环境的温度和湿度变化可能影响到样品和试剂的稳定性,从而对检测结果造成影响。高温或高湿度环境下,某些试剂可能会降解或吸湿,导致检测结果失真;空气中的颗粒物和化学物质可能污染样品或试剂,导致检测结果产生误差。尤其是微量元素和有机物等敏感指标,更容易受到环境杂质的干扰。其次是光照条件,某些检测方法对光照条件要求较高,例如吸光光度法。如果光照条件不稳定或存在强光干扰,可能导致检测结果的偏差。然后是气压变化,环境气压的变化可能对一些电化学分析方法产生影响,如离子选择电极法,气压变化可能引起溶液中气体的释放或溶解,从而对测量结果产生误差;此外还有噪音和震动,环境中的噪音和震动可能对灵敏的仪器设备和试剂反应产生干扰,导致测量结果不准确。

5 锅炉水质检测误差的控制措施

5.1 开展检验以及校准控制

对于锅炉水质检测,校准和验证是确保检测结果准确性和可靠性的重要步骤。首先,仪器设备校准,要定期对使用的仪器设备进行校准,以确保其测量结果准确可靠。校准可以基于标准物质或标准样品,按照仪器设备的操作手册或生产商提供的指导进行。校准过程中应注意正确操作,记录校准结果,并进行必要的调整和修正。其次,样品校准,锅炉水质检测中,可以使用一些已知浓度的标准样品进行校准。选择适当的标准样品,按照标准曲线或校准曲线进行检测,通过比较测量结果与标准值的差异,判断仪器设备是否需要校准或调整。然后是方法验证,对新开发的分析方法或检测方法进行验证,以确保其适用于锅炉水质检测。方法验证包括准确度、精密度、特异性、线性范围、检出限等指标的评估。通常采用多次测量和复测,与参考方法或已验证的

方法进行比较,并统计分析结果,确定方法的可靠性和适用性。最后,还有外部比对,要定期参加由认可机构组织的外部比对活动。外部比对是将实验室的检测结果与其他实验室或标准机构提供的标准结果进行比较和评估。通过与其他实验室的比对,可以发现自身实验室的偏差,并及时进行纠正。

5.2 深化质量控制

质量控制也是保证检测工作开展的关键。第一,建立质量管理体系,建立完善的质量管理体系,包括制定标准操作规程、检测方法和质量控制方案,明确各项检测指标和误差要求。第二,控制样品的采集和保存,采集样品时应注意正确的采样方法和样品保存条件,避免样品污染或变质对检测结果产生影响。确保样品的代表性和一致性。第三,使用质量控制样品,每次进行检测时,同时进行质量控制样品的检测,通过与已知浓度的标准样品进行比对,评估仪器设备的准确性和稳定性。根据质量控制样品的测量结果,及时发现和纠正任何偏差。第四是进行复测和重复试验,在关键指标或结果较为重要的情况下,进行复测和重复试验,以评估测量结果的稳定性和可靠性。通过统计分析多次测量的结果,评估误差的范围和概率^[3];通过合理的质量控制措施,可以有效降低锅炉水质检测误差,提高检测结果的准确性和可靠性。

5.3 完善制度,建立培训机制

为了降低锅炉水质检测误差,还需要对检测的制度进行完善,并且对检测人员进行技术培训。首先是制定标准操作规程,根据国家相关标准和技术要求,制定详细的操作规程,包括样品采集、仪器设备的使用和校准、数据记录等步骤,并确保所有操作人员能够遵守规程进行工作;要遵循正确的采样流程、采样容器的选择和样品保存条件,避免外界污染和样品变质;然后是仪器设备操作规范的制定,根据仪器设备的操作手册和生产厂商提供的指导,制定详细的仪器设备操作规范。包括正确开机、校准、样品处理、数据记录和关机步骤,以及对常见问题和故障的处理方法。此外还需要进行理论以及实践培训,组织专家或培训师进行理论培训,

包括锅炉水质检测的基本知识、操作规范和质量控制要求等。可以通过面对面培训、在线培训、培训材料阅读等方式进行^[4]。实践方面,单位需要提供仪器设备的实际操作培训,包括正确使用仪器设备、样品采集和处理、校准和质量控制等方面的实践操作。为培训人员提供充分的实践机会和指导。

5.4 环境控制

环境也是影响水质检测的关键。首先是温度控制,可以通过保持实验室温度的稳定、避免阳光直射或冷气流等方式来控制温度;其次是湿度控制,使用湿度调节设备或者保持实验室通风将相对湿度控制在40%~60%;之后是空气质量控制,需要保证实验室空气质量良好,避免有害气体、悬浮颗粒和异味物质等对实验产生不利影响;然后是防震控制,需要确保实验室地面平整、设备固定牢固,同时避免强烈的振动环境,如机械设备运行震动等;此外则是噪声控制需要采取措施减少噪声源,如在实验室中设置隔音装置、控制设备噪音等。通过合理控制环境因素,可以提高检测的准确性和可靠性,减少误差的发生。

6 结语

锅炉运行的安全性和稳定性,与水质达标率有着直接关系,水质检测工作是锅炉运行过程十分重要的组成部分。只有全面做好水质的科学检测,才能有效维护好锅炉的安全与稳定,充分利用先进技术及理论,全面开展好各项检测工作,有力促进锅炉水质检测工作质量提升。

参考文献

- [1] 高进,田洪根,石道民,等.锅炉水质检测实验室样品标识信息采集器的设计应用[J].特种设备安全技术,2023(1):11-13.
- [2] 梁志云.锅炉水质安全检测误差分析与预防策略[J].大众标准化,2022(S1):68-70.
- [3] 王晓,佟伟,李晨光,等.智能水质检测系统在锅炉水质分析中的应用研究[J].中外能源,2022,27(5):96-100.
- [4] 赵青,王步美,王志成,等.现行电站锅炉水汽质量检验检测标准存在的问题[J].工业水处理,2021,41(8):145-148.