

电厂化学水处理运行中存在的难点及解决方案

曾美荣 (广东粤电花都天然气热电有限公司, 广东 广州 510800)

摘要: 在电厂的生产运行中, 水具有传递能量和冷却介质的作用, 在自然水中存在一些会损害设备的杂质, 必须要对水进行处理, 化学水处理系统便起到至关重要的作用。本文将简述电厂化学水处理运行的主要情况, 分析电厂化学水处理运行中存在的难点, 并探究电厂化学水处理运行中存在问题的解决措施, 以期促进电厂化学水处理安全高效的运行, 来确保整个电力系统的持续与稳定运行。

关键词: 火电厂; 化学水处理; 运行方案

Abstract: In the production and operation of the power plant, the water has the role of transmitting energy and cooling medium. Some impurities exist in the natural water that will damage the equipment. The water must be treated, and the chemical water treatment system plays a vital role. This paper will describe the main situation of the chemical water treatment of the power plant, analyze the difficulties in the chemical water treatment of the power plant, and explore the solutions of the plant to promote the safe and efficient operation of the plant to ensure the continuous and stable operation of the whole power system.

Key words: thermal power plant; chemical water treatment; operation plan

社会经济的飞速的发展, 对电力能源的需求也就越增加, 所以及时提高电力的供应及其保障性、稳定性、和效率性的要求及标准也就越来越高。但是在技术期工艺技术、资源环境等方面对电力的因素又有了一定的局限性。在电厂实施化学水处理的操作中还存在很多的问题, 这便对整个的电力系统都会产生一定的影响。从火电厂的电力供应方式及设施结构上来看, 其主要模式依然是通过高温高压的蒸汽带动汽轮机, 以此推动发电机转子与定子之间发生相互运动产生电力, 而化学水是电力资源产生的重要媒介。

1 电厂化学水处理运行的主要情况

火电厂电力产生过程中能量的传递依靠高温高压的水蒸气进行传递, 但是自然环境中的水存在大量的杂质, 包括钙、镁、钠、碳酸根等离子, 导致自然水不符合电厂锅炉的使用要求, 需要进行化学处理过滤除去其中的杂质, 才能使水成为传动介质。而自然水进入机组最终实现能量转变, 这一期间化学水处理需要对江水进行澄清, 过滤, 除盐后作为锅炉的补给水, 为此需要对化学水处理运行中的所有状况进行管控, 才能提升水处理运行质量。

2 电厂化学水处理运行中存在的难点

2.1 原水净化、除盐处理中膜系统的清洗、保养

电厂化学水处理运行中的首要步骤就是对原水进行预处理, 对江河水或其他自然水的存取应结合当地河流情况, 尽可能选择杂质少、污染低的水源。而现代的水处理方式大多都采用半膜、全膜进行水的过滤和除盐, 因此化学水处理中将大量使用超滤、反渗透及 EDI 等设备或系统, 而延长膜系统的使用寿命将是一个难点。

2.2 锅炉给水处理方式的选择

水中氧元素含量过高会腐蚀设备, 而设备腐蚀将会

造成设备性能下降, 甚至无法正常运行, 阻碍电厂的正常工作。但是如果水质达到一定纯度如电导率小于 $0.1 \mu\text{s}/\text{cm}$ 时, 水中一定氧含量能生成氧化膜, 在金属表面起到钝化作用, 降低腐蚀速度。所以按照机组情况是选用 AVT(R) 还是 AVT(O) 方式甚至是 OT 运行方式, 电厂在进行化学水处理时, 需要考虑的难点。

2.3 水化学处理中微量元素的分析

电厂化学水处理制备的水质未能达到标准要求, 将会对锅炉系统造成重要影响。在运行中会在锅炉中进行加药处理, 但是如果锅炉内的水质在加药后仍未达到质量标准, 会造成后续生产发生不可预估的情况。例如会出现结垢现象, 大量的结垢会使锅炉受热不均, 影响设备的传热, 很容易造成管壁出现鼓包、裂缝、炸开等不安全事故, 带有一定的风险隐患。由于现在机组对水的要求越来越高, 达到微量甚至痕量的水平, 对化学分析的准确性是个难点。

2.4 设备系统管控

电厂化学水处理过程中的管控是确定水质的重要环节, 在电厂化学水处理中需要安设监测措施和控制系統, 能够从数据信息中确保水质的合格, 也能确保电厂机组的稳定运行。智能化、信息化的控制系统也能更加精确地辅助电厂化学水处理, 精准添加药物。也可以根据电厂的处理需求而进行变更。当然, 系统的架构及监督管理仍然需要工作人员处理采集分析水的各种数值, 能够做到精确把控, 才能保证水处理工作顺利开展。

3 电厂化学水处理运行中存在问题的解决措施

3.1 原水净化、除盐处理中膜系统的清洗、保养

作为电厂化学水处理的第一步, 也是电厂化学水处理的支柱, 可以说原水净化, 除盐的情况将直接决定后续电厂设备生产运行的质量。电厂所需要的水为超纯净

水,电导率达到 $0.20 \mu\text{s/cm}$, 甚至是 $0.06 \mu\text{s/cm}$, 因此为了保证膜系统的正常运行,防止膜堵塞和损坏,要根据膜设备的压差情况及时选择清洗时机、合适的膜清洗剂及清洗方法以及保养措施很重要。特别在化学设备的调试期,系统的选择及安装的时间也非常重要,我们从几个方面来说:①超滤在设计时,设计院如果选择单元制的系统,单元制系统在停机时,很容易憋压,使超滤膜造成不可逆转的损害,这种情况,建议改成母管制。如若不改系统,建议超滤入口增加保护信号;②调试期装膜的过程中,要有一定的秩序,特别是反渗透膜。最佳就是在差不多调试完超滤后再装反渗透膜,调试完超滤即可进水调试反渗透,这是因为反渗透膜不能长时间与氧气接触,否则会缩短反渗透膜的寿命;③根据电厂供水供热量来安装膜的数量,尽量做到先装二套或三套膜,有供热供水时再装剩下的膜元件。

3.2 锅炉给水处理方式的选择

防腐除氧是电厂化学水处理中传统方式,也是设备防腐的难点所在。这些都会对电厂机械设备、生产效率、运行状态都会产生较大影响。给水处理技术目前有 [AVT(R)]、[AVT(O)] 和 [OT] 三种给水处理方式。[AVT(R)] 还原性全挥发水处理是在给水中加氨和联氨的处理方法、[AVT(O)] 弱氧化性全挥发水处理是只加氨不加除氧剂的处理、[OT] 是加氧处理。

[AVT(R)] 是给水在物理除氧后加氨和还原剂使水呈现弱碱性。但当水质达到一定范围的纯度后,加氧剂只对铜合金有腐蚀抑制作用,对钢铁不但没有好处,有时会使系统发生 FAC。对于现代供热机组,特别是有提供供热到食品公司的都不使用 [AVT(R)] 处理方式,因为联氨含有毒性,对食品生产不安全。

[AVT(O)] 是给水处于弱氧化性的环境,这种处理方式通常会使给水的含铁量降低,省煤管和水冷壁管的结垢速率也相应降低,但是如果是低压给水系统是含铜合金部件,不采用此种方式。

[OT] 加氧处理,由于 OT 对水质要求非常高,对没有精处理设备或凝结水精处理运行不正常的机组,给水电导率不能保证小于 $0.15 \mu\text{s/cm}$ 时,就无法使用 OT。

当锅炉给水电导率小于 $0.15 \mu\text{s/cm}$ 时,机组系统不含铜,即无铜系统时可考虑采用 AVT(O) 方式运行,如果凝结水处理装置水质电导率小于 $0.1 \mu\text{s/cm}$,也可采用 OT 这种运行方式。

3.3 化学水处理化学分析优化

传统的分析方法无法准确的分析水处理系统的微量元素,如铜、铁、氯离子等,建议采用离子色谱、原子吸收光谱或极谱仪等精密仪器进行分析,并提高化学分析人员对仪器的操作、维护水平,并对化学水处理系统的在线仪表进行有效的管控。

3.4 系统控制优化方案

利用信息技术,物联网,计算机系统对电厂化学水处理进行控制可以避免人为的错误操作,同时也能够提升化学水处理效率以及脱盐、加药的准确性。控制系统包括电厂化学水处理的预处理、预脱盐、深度脱盐、加药四个方面。系统的整体结构由锅炉补给水系统、凝结水系统、预处理循环水系统、汽水化验系统构成,并由主控制器分为监控层和控制层进行全方位管理。以自动加药为例,其是通过自动控制加药泵的频率进而控制药量,从而控制给水指标,由测量装置进行反馈,其包括 pH 值检测仪和加氨设备,能够准确获取水的 pH 值和加氨含量,再通过信号传输,交由执行人员确认。不过加药装置具有一定的滞后性,需要技术人员结合执行人员的经验及设备情况来进行优化,使控制系统能够准确给出响应。

4 结论

社会的快速发展,也对电力能源提出了新的要求,化学水处理作为电厂运行的重要环节,对电厂的安全、效率、成本、质量有着不小的影响,电厂的化学水处理可以防治电厂的污水对自然环境的破坏及污染,同事还可以有效的提高加工厂用水的利用。在有机化学水设备的处理方式、方法中会考虑到各种化学之间产生的反应,以免再使用时引起设备腐蚀,从而缩短电厂设备的使用寿命,增加电厂污水处理的成本。电厂化学水处理需要运用科学合理的方法解决水处理存在的难点,并结合现有的实际情况,优化各类污水处理方法,降低净化、腐蚀、氧化过程中水对设备腐蚀及影响,进一步提高电厂的经济效益和生态效益。

参考文献:

- [1] 陈加龙. 电厂化学水处理中存在的问题及应对措施 [J]. 化工管理, 2020(34):80-81.
- [2] 刘波. 电厂化学水处理设备设施腐蚀问题及处理办法探讨 [J]. 化工管理, 2020(02):135-136.
- [3] 刘梦宇. 电厂化学水处理金属设施的腐蚀防护技术 [J]. 中国金属通报, 2019(10):222+224.
- [4] 杨辰. 电厂化学水处理工作中双膜工艺的应用 [J]. 科技创新与应用, 2019(35).
- [5] 刘志强. 电厂化学水处理运行中存在的问题及策略研究 [J]. 装备维修技术, 2020(02).
- [6] 付海凤. 电厂化学水处理运行中存在的难点分析 [J]. 城市建设理论研究(电子版), 2019(17).
- [7] 郑少秋. 基于电厂化学水处理运行中存在的难点分析 [J]. 科技风, 2019, 39(29):148-148.
- [8] 李赫. 基于电厂化学水处理的运行中存在的难点探析 [J]. 科学之友, 2013(12):48-49.