

## 电厂锅炉水处理存在问题及措施分析

刘海华

西安航空学院, 陕西 西安 710077

[摘要] 工业生产与人类日常生活中, 锅炉是生产蒸汽与热水的设备, 锅炉运行的时候水作为传热介质, 水的品质将关系到锅炉运行效率与能源消耗情况。基于此, 以电厂锅炉水处理作为研究对象, 分析锅炉水处理时面临的问题, 分别从水质化验管理、水处理方案、反渗透技术、全膜法工艺角度阐述具体的水处理措施。

[关键词] 电厂锅炉; 水处理; 处理措施

DOI: 10.33142/aem.v1i2.908

中图分类号: TM621.2

文献标识码: A

### Analysis on Existing Problems and Measures of Boiler Water Treatment in Power Plant

LIU Haihua

Xi'an Institute of Aeronautics, Xi'an, Shaanxi, 710077, China

**Abstract:** In industrial production and human daily life, boiler is the equipment for producing steam and hot water. Water is used as heat transfer medium when boiler is in operation, and the quality of water will be related to boiler operation efficiency and energy consumption. Based on this, taking the boiler water treatment of power plant as the research object, this paper analyzes the problems faced by the boiler water treatment, and expounds the concrete water treatment measures from the aspects of water quality laboratory management, water treatment scheme, reverse osmosis technology and full film process respectively.

**Keywords:** power plant boiler; water treatment; treatment measures

#### 引言

如果电厂锅炉中的水质不达标, 这将导致锅炉内出现结垢问题, 并威胁设备运行的安全性。要求电厂工作人员加强对锅炉用水的有效处理, 保证锅炉排污率达到要求, 减少热量的过度浪费, 并保持电厂锅炉内水的 PH 值, 同时选择符合电厂生产的水处理设备, 做好锅炉的定期防腐与检查工作和水质化验管理工作。

#### 1 电厂锅炉水处理存在的问题分析

##### 1.1 分析当前电厂锅炉在水处理环节存在的问题, 具体如下:

(1) 电厂锅炉排污率过高, 热量消耗严重。为了使水的水质达标, 电厂会对锅炉进行排污处理。锅炉运行时用到软化水, 以此增加杂质含量, 这就要通过提高排污率来保证水的质量。但当前我国排污技术不够先进, 缺乏相对完善的热量回收装置, 锅炉排污时会产生热量的耗损。锅炉排污时也会耗费水资源, 且污水容易影响生态环境。

(2) 冷凝水未回收或无法回收再利用。锅炉运行时产生的冷凝水含有较高的热量, 以此降低电厂锅炉供水补给, 提升给水温度与热效率。通过对冷凝水的回收再利用可以降低生产成本, 但很多电厂在安装锅炉时没有安装冷凝水回收装置, 且该项目投资较大, 企业管理者不够重视。冷凝水内杂质较多, 需要处理后再利用, 部分电厂无法对杂质进行处理, 导致冷凝水不达标, 无法被回收利用。

(3) 热力除氧效率较低, 水处理设备再生剂比例消耗过大。容量较大的过滤会用到热力除氧器, 但这需要耗费大量蒸汽, 锅炉内的热量就会减少, 且给水温度的提升也会让省煤器水温增高, 减少其传热温差, 进而造成热量损失。对锅炉进行补给水时需要用到再生剂, 但再生剂比例消耗较大, 容易污染环境, 特别是钠离子交换器盐耗高, 使用时影响地下水质量。

(4) 电厂锅炉水质监测力度不足。检测单位无法对每一个锅炉每天的水质进行检测, 且电厂会配备水处理人员, 但依然存在抽样检测不合格现象。许多电厂没有安排专职水处理人员, 而是让锅炉工作人员兼职, 面对水质异常问题时没有及时处理<sup>[1]</sup>。

#### 2 电厂锅炉水处理措施分析

##### 2.1 实施锅炉水质化验管理措施

针对电厂锅炉水质化验检测管理工作, 建议从以下几点入手; (1) 加强对电厂锅炉水质的处理。企业领导者和管理者应认识到锅炉水处理工作的重要性, 将水处理纳入电厂常规管理工作中, 加强对水处理人员和锅炉操作人员的培训与考核, 对水质检测人员展开技能教育与思想教育。(2) 要求水质检测人员在化验锅炉水时详细填写检测结果, 每个月测一次原水硬度与碱度, 根据水质的 PH 值制定水处理方案。软水水质硬度应至少每小时化验 1 次, 同时定期对水

的碱度和溶解固形物展开校核,并做好各项排污工作。(3)制定电厂锅炉物联网解决方案,强化对电厂锅炉的实时监控功能。通过电脑客户端与手机客户端掌握锅炉运行状态,实现对锅炉的故障报警与视频监控,根据炉膛温度、水位与进出水温度,计算水瞬时流量与蒸汽流量,实现对电厂锅炉的闭环式管理,为锅炉的水处理措施奠定基础<sup>[2]</sup>。

### 2.2 结合实际情况制定水处理方案

科学制定水处理方案,通过合理的处理措施降低热量损耗,保障水的品质,从而实现冷凝水的回收利用。对此,以下建议可供参考:(1)对蒸发量与蒸汽压力较小的钢壳式锅炉采取化学处理方法,利用除氧设备进行水处理。对蒸发量与蒸汽压力较大的锅炉安装除氧设备。如果天然水中杂质较多,建议提前沉淀或过滤处理。(2)保持电厂锅炉内水的PH值。一般情况下,锅炉内水的PH值应在10-12之间,如果水的硬度较大,建议为其补充纯碱,以此提升水的PH值。(3)合理选择水处理设备。应用树脂交换剂时需要注意树脂铁中毒问题,及时寻找问题产生的原因,科学制定水处理方案,做好锅炉的定期检查与防腐工作。应用锅炉软化水设备,基于离子交换原理处理锅炉结垢问题,将水中的结垢离子去除,实现水质的软化。设备是由树脂罐盐罐(软化树脂)、控制器组成的一体化设备。安装了美国FLECK公司集中控制阀或美国AUTOTROL公司的多路阀,实现程序控制运行,自动再生;采用虹吸原理吸盐,自动注水化盐、配比浓度无需盐泵、溶盐等附属设备<sup>[3]</sup>。

### 2.3 应用反渗透技术进行水处理

反渗透技术是基于溶液渗透压高作用下,根据其他物质无法通过半透薄的现象,将水分与其他物质分隔开,进而分离出工业生产需要的物质。结合反渗透技术的技术特点,电厂会使用相应的控制系统,例如DCS系统,对锅炉的补给水进行二次反渗透处理,从而保障水的品质。溶液的多次渗透可以突出不同的渗透效果,由于电厂内反渗透膜组件不同,性能也会有所差异,锅炉补给水水质不同,这让反渗透技术的应用存在各类标准。为了实现反渗透技术下的绿色生产,企业可以应用新型气体材料的分离膜,这种分离材料不仅可以节省生产费用,还能提升电厂经济效益。

反渗透设备系统除盐率可以达到98%,超过滤是制水系统的后处理,膜锅炉可以用于锅炉水处理的预处理与后处理,使水中的微粒与细菌得到过滤。水的杂质中溶解性盐类最难清除,建议电厂工作人员根据除盐率的实际情况确定反渗透技术的净水效果,并合理选择反渗透半透膜。将反渗透技术与变频技术相结合,共同应用到混凝处理工作中,提升预处理出水的水质,避免人工操作带来的不便。使用水处理药剂能够较少锅炉水中的钙镁铁离子,防止锅炉结垢或遭受腐蚀,延长设备使用寿命,降低设备故障率。

### 2.4 应用全膜法工艺进行锅炉补给水处理

应用全膜法工艺进行电厂锅炉水处理可以有效保障补给水的质量。该工艺是将水的预处理、超滤、两级反渗透、EDI除盐处理工艺相结合,将水内的悬浮物和细小颗粒杂质被锅炉,再将其中的细菌、有机物杂质与病毒过滤,随后脱盐处理,最终达到电厂锅炉补给水的品质要求。系统运行时会与杀菌剂、阻垢剂加药系统、化学清洗设备、空气压缩系统相融合,整套全膜法工艺设备自动化水平较高,方便后期运行维护,与传统离子交换设备相比,全膜法工艺设备省去了酸碱消耗的步骤,并节省了废水处理和污水排放的费用成本。

膜处理系统中,超滤使用1mm直径的中空纤维即可,以此脱出锅炉水中的悬浮物和胶体等杂质。超滤可以降低膜污染程度,防止膜孔堵塞,因此全膜法工艺锅炉水处理中需要安装预过滤器,先将水中的大颗粒悬浮物去除。同时,预过滤之前加入聚丙烯酰胺剂,通过提升锅炉过滤水水质来降低膜的阻力。对电厂锅炉补给水系统要求的溶氧量一般要求为0.3mg/L以下,为此脱气膜应该在低于5.33Kpa(40TORR)的真空度下操作。控制系统采用工控机程控控制,可实现自动起停,加药及冲洗,自动监测各种运行参数,以便生产管理。由此可见,全膜法工艺应用下的水处理系统运行成本较低,可靠性较高,操作时无需与酸碱接触,使用环境更加良好。不仅如此,该项工艺无需进行污水排放,且不会对环境造成污染。

## 3 总结

总而言之,电厂锅炉运行时水的品质十分关键,如果杂质过多将会导致锅炉管壁留有污垢,进而影响锅炉运行效率。面对这一情况,电厂需要加强对水的处理,合理制定水处理方案,应用反渗透技术与全膜法工艺为锅炉的运行创造有利条件。

### [参考文献]

- [1]谷国梅.电厂锅炉水处理存在问题及措施分析[J].化工设计通讯,2018,44(03):178.
- [2]宋玉梅.关于电厂锅炉补给水处理相关问题的探讨[J].科学技术创新,2017(33):157-158.
- [3]王旭,雷玉.电厂锅炉水处理存在问题及措施分析[J].科技创新与应用,2016(36):95.

作者简介:刘海华(1977-),毕业学校:重庆大学;现就职于西安航空学院。