

生物质电厂水处理系统的优化

刘海华

西安航空学院, 陕西 西安 710077

[摘要]当前时期, 我们国家的经济发展速度是较快的, 城市规模也在逐渐扩大, 城市人口也急剧增加, 这对污水处理产生了很大的压力, 如何对经过处理的污水进行再利用成为了大家关注的重点。这里介绍了水源水质为一级 A 再生水条件下, 生物质电厂及类似用水量较小的发电厂可以采用的水处理系统优化方案。此方案在简化水处理系统的同时可以减少污水排放量, 实现水资源的重复利用。

[关键词]再生水; 循环水排污水; 生物质电厂

DOI: 10.33142/hst.v2i2.477

中图分类号: TM621.8

文献标识码: A

Optimization of Water Treatment System in Biomass Power Plant

LIU Haihua

Xi'an Aeronautical University, Shanxi, Xi'an, China 710077

Abstract: In the current period, the economic development speed of our country is relatively fast, the scale of the city is also gradually expanding, and the urban population is also increasing sharply, which has brought great pressure on sewage treatment. How to reuse the treated sewage has become the focus of attention. This paper introduces the optimization scheme of water treatment system which can be used in biomass power plant and similar power plant with low water consumption under the condition of primary A reclaimed water quality. This scheme not only simplifies the water treatment system, but also reduces the sewage discharge and realizes the reuse of water resources.

Keywords: Reclaimed water; Circulating water discharge sewage; Biomass power plant

引言

从电厂的角度来说, 水质对相关设备产生的影响是很大的, 一旦水中的杂质含量较大, 且为经过净化处理, 那么电力设备就会出现结垢、积盐、腐蚀等状况, 设备运行的安全性就无法得到保证, 使用寿命也会缩短, 电力系统所受影响是十分严重的, 电厂所要投入的成本也会有一定程度增加。因此说, 电厂若想保持良好运行状态, 就要构建起切实可行的水处理系统。

1 生物质发电项目建设的发展现状及项目特点

在我们国家, 煤炭的需求量持续增加, 而煤炭供应却是严重不足, 这就导致其价格持续增加, 有些规模不大的燃煤电厂出现了亏损的情况。从全国的情况来看, 很多的地区均出现过因为电力供应不足而拉闸限电。若想使得此种问题得到切实解决, 就要寻找到替代能源^[1]。生物质发电项目属于全新的能源, 我们国家在 2006 年颁布实施了《可再生能源法》, 在此之后, 与之相关的配套政策也陆续出台, 这就使得生物质能源的开发速度持续加快, 尤其是在强制上网制度、电价补贴政策得到落实后, 生物质发电能够正式进入到国家电网中。在 2007 年, 国内已经建设完成的生物质直燃发电项目共有 15 个, 另外有 30 个以上的项目处于建设中, 得到批准, 准备建设的项目也有 87 个^[2]。在《可再生能源中长期发展规划》中明确指出, 在 2010 年, 我们国家的生物质发电装机容量能够达到 550kW, 在 2020 年, 这个数字应该增加至 3000 万 kW。当然, 在生物质发电厂发展的进程中, 燃料的储存、收集难度较大, 发热量较低的问题也是客观存在的。这就使得生物质发电厂的规模难以扩大, 其所采用的发电机组属于纯凝式, 容量相对较小。国内的粤电湛江生物质发电厂是整个亚洲最大的, 其发电机组只有两台, 每台也只是 50MW。

2 目前广泛运用的两种水处理系统

2.1 反渗透水处理系统

2.1.1 系统概述

所谓反渗透, 即是要通过半透膜使得浓度不同的两种溶液被隔离开, 进而对浓度较高的溶液施加超出渗透压的压力, 如此一来, 溶液就会渗透至浓度较低的一侧。自然状态中的渗透应该是浓度低朝向浓度高渗透, 所以此种方法就是反渗透。在对反渗透水处理系统予以应用时, 就是利用上面的方式完成水质净化工作。在反渗透的过程中, 污水中

的分子物质、离子物质等就会被隔离，如此一来，水体就能够真正实现净化^[3]。

2.1.2 分析该水处理系统运行时的情况

反渗透水处理系统正式运行前，必须要对进水温度、PH 值、含盐量、回收率、运行压力等方面的数据予以明确。水中的实际含盐量对净化工作产生的影响是较大的，含盐量较大的话，产水量自然就会变少，系统所具有的净化能力也就变低。水温较高，水分子就会呈现较快扩散的状态，溶解盐扩散也会加速，针对系统净化能力产生的影响是较大的。水体的 PH 值出现变化时，反渗透膜必然会受到一定程度影响，甚至会导致反渗透膜发生水解的状况。运行回收率大幅提高法，反渗透膜也会受到影响，产水量、净化质量等难以得到保证。运行压力适当增加，产水量会切实提升，然而压力超过了可控范围，反渗透膜就会受到影响。所以说，正式展开水处理前，必须要先将其中的含盐物质、含有二氧化碳物质等予以消除。在现阶段，处理系统主要采用的方法有一段法、多段法，这两种方法均可以使得系统运行效率切实提升^[4]。

2.2 阴阳床水处理系统

(1) 阴阳离子交换床技术对阴离子交换器、阳离子交换器予以串联，进而完成水体净化工作。在现阶段，这个系统的应用是较为普遍的，通过此设备可以将水体中存在的阴离子、阳离子切实消除，这样就可使得水体变得软化。在进行处理时，阳床、阴床在功能方面是有着明显区别的，所以说，对水体予以实际处理的过程中，两者也呈现出相对的独立性。详细的来说，阴床其实质就是借助氢氧化钠来对水体中存在的大量的阴离子加以清除，而阳床其实质就是借助盐酸来对水体中存在的大量的阳离子来加以清除。在针对水体实施清洁处理的时候，水体往往都是率先通过阳床，这个过程中水体中存在的阳离子就会在盐酸的影响下逐渐的清楚，这样就会促使水体变为酸性水，最后酸性水会通过脱碳塔，这个程序的目的就是将水体中存在的二氧化碳进行清除。最后水体会通过阴床，整个过程中水体中的阴离子会在氢氧化钠的影响下被清除，最终形成纯净水。

(2) 经过上述内容我们发现，整个水处理系统的工作原理其实质就是一个离子交换的过程，在系统实际运行中，完成离子交换的时候会利用到树脂材料，树脂材料往往被称之为离子交换剂，这种类型的实际往往是由人工操作制作的，其可以对离子交换加以辅助促进作用，最终实现对水体的净化作用。不得不说的是，离子交换的过程是等量实施的，往往是不可逆的。并且在系统运行的过程中，离子交换剂的使用量会不断的缩减，进而需要后期实施再生，在上述环节中务必要重视阴阳床的同时再生，并且在再生的时候通常会形成一定的废水，这个时候我们需要采用适当的方法对废水进行处理，保证其不会对环境造成污染的情况下才能排放出来。整个再生的过程涉及的工序很多，相对较为繁杂，进而需要我们加以不断的完善^[5]。

3 再生水直接作为循环水系统补充水的可行性及处理方案

再生水完成净化处理之后，能够较为彻底的将水体中的杂质加以清除，并且可以将水体中的碳酸盐的硬度进行降低，这样可以为锅炉给水处理系统提供充足的高质量的水源，并且能够达到水质的规范要求^[6]。由《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中规定一级 A 再生水基本控制项目最高允许排放浓度(日均值)指标以及《火力发电厂再生水深度处理设计规范》(DL/T5483-2013)中直接补入循环水系统的再生水水质指标对比可见，一级 A 再生水除 BOD、COD 指标略超出循环水直补水要求，碳酸盐硬度没有准确限制外，其余指标均完全满足循环水直补水水质要求。

3.1 加酸降低碳酸盐硬度

为了更好的避免循环水系统内部出现污垢问题，我们可以利用加酸的形式来对循环水中的碳酸盐的硬度加以处理，其次也可以借助添加杀菌剂的形式避免系统中滋生细菌。

3.2 生物处理+石灰软化

传统大火电项目中，再生水深度处理系统通常采用生物处理+石灰软化处理工艺，该系统产水作为循环冷却水及锅炉补给水处理系统的补水。系统流程为：污水处理厂来中水→中水调节池→曝气生物滤池→机械加速澄清池→pH 调节→变孔隙滤池→清水池→工业水池。

方案二虽然针对再生水中各种控制指标做了相应处理，但是结合生物质电厂全厂总用水量少的实际情况，该系统设置复杂，投资庞大。首先，水体中存在的 COD 含量达不到标准要求的时候，曝气生物滤池不能较好的形成生物膜，进而会造成曝气生物滤池不能稳定的运行。这个系统中只有石灰软化系统可以达到降低循环水碳酸盐需求的水平，但是因为处理水量较小，进而就会导致石灰水处理系统中添加的药物量较小，系统管道直径较小，在系统运行中发生管道堵塞的概率就会增加，并且是会储存以及添加药物的系统还会形成灰尘对环境造成严重的污染^[7]。

4 循环水排污水作为锅炉补给水系统水源的方案

(1) 以往陈旧形式的大型火电工程中, 循环水排污水通常在专门的加工处理之后形成达标的水质为全长生产经营提供水源, 但是在实际运用的时候, 水源供应量往往不足, 很多的排污水会出现外流的情况, 进而导致资源浪费问题。将循环水排污水运用到锅炉补给水处理系统运行中, 首先可以控制子来水的浪费情况, 提升水源的利用效率。其次通过锅炉补给水处理系统之后, 很多的排污水能够达到标准水质质量的时候当做除盐水加以利用, 只会剩下部分反渗透水源以及过滤器反洗水会被排出系统之外, 进而有效地控制了水体对环境的污染的问题。

(2) 如果生物性质电厂担负了工业供气的工作, 水源循环排污水量会在盐水损耗量不断扩大的影响下使得锅炉补给水处理系统的能源消耗量不断增加, 进而会缩减循环水浓缩的倍率。

(4) 锅炉补给水处理系统大致流程如下: 循环水排污水→直流混凝罐→双介质过滤器→超滤→超滤水箱→一级反渗透→一级淡水箱→二级反渗透→二级淡水箱→EDI 装置→除盐水箱→除盐水泵→各用水点。

5 总结

在社会经济迅猛发展的带动下, 使得民众的生活以及各个行业的生产都增大了对电能的需求量, 这样就为国内火电厂的发展起到了积极的影响作用, 为生物性质电厂的健康发展创造了良好的环境, 其次在环境保护工作大范围开展的影响下, 水资源循环利用效率越发的受到各界人士的关注, 从市政污水处理厂再生水的使用一直到点厂内水处理系统的完善都是在迎合着社会发展的需要。将再生水直接运用到电厂循环水补充系统之中, 借助循环水排污水充当为锅炉补给水处理系统的水源, 进而可以有效的提升水源的利用效率, 控制废水对环境的污染。

[参考文献]

- [1]李岩龙, 李子华. 生物质电厂水处理系统的优化[J]. 山东工业技术, 2019(09):191.
- [2]张建国, 别锦锦, 张雷. 生物质直燃电站控制系统优化及应用[J]. 山东电力技术, 2016, 43(08):60-63.
- [3]黄志刚. 兴安凯迪生物质发电厂工程水资源论证[J]. 红水河, 2013, 32(03):21-23.
- [4]廖玉华. 生物质热电厂化学除盐水处理系统的设计[J]. 硅谷, 2011(19):68-69.
- [5]钟莉莹. 生物质发电厂水处理系统的设计[J]. 红水河, 2010, 29(05):7-9.
- [6]戴云松. 某生物质发电项目锅炉补给水处理系统设计[J]. 企业科技与发展, 2018(24):16-17.
- [7]杨正虎, 袁益超, 刘聿拯, 曹伟武. 生物质能系统研究及发展[J]. 上海理工大学学报, 2014(01):35-41.

基金项目: 陕西省教育厅专项科研计划项目 (No. 18JK0406)

作者简介: 刘海华; 性别: 女; 出生年月: 1977 年 9 月; 毕业学校: 重庆大学; 现就职于西安航空学院。