

浅析化学预处理系统提高浊度可靠稳定性

占正文
国投云顶湄洲湾电力有限公司 福建莆田 351153

摘 要：电厂水处理中预处理系统是机组用水的非常重要的环节。原水中含有大量悬浮颗粒物的水体，如泥沙、污泥、悬浮微生物等。因此控制浊度指标是关键。预处理系统是预先去除其中的颗粒物，以保障后续处理工艺设备的稳定运行和提高水的质量重要保障。然而，在实际系统设备运行过程中出现浊度异常情况，如：原水水质恶化、PH低、混凝剂药品不纯、设备老化等因素存在一系列问题，导致预处理浊度异常，无法及时向机组提供合格的水质，威胁着机组的安全稳定运行。

关键词：预处理；浊度；异常；可靠稳定性

1. 湄洲湾电厂一期预处理工艺流程

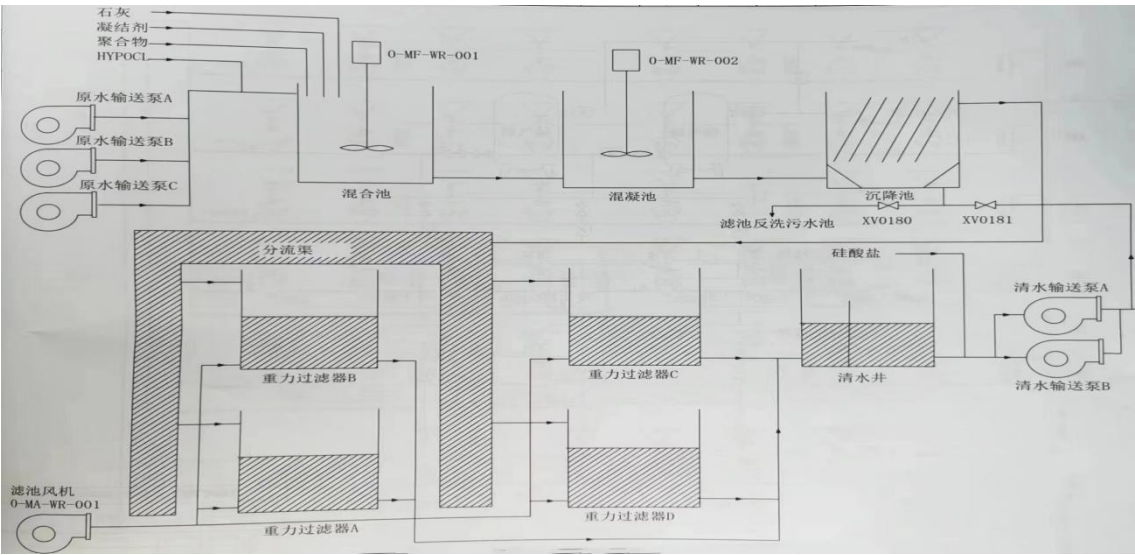
1.1 预处理系统工艺流程概述

预处理系统用于去除原水中悬浮物和胶体。电厂用水从东圳水库输送到原水池储存，原水输送将原水输送到混合池，根据水质情况在原水池入口处加次氯酸钠用以杀死部分微生物、防止藻类的生长，在原水进入混合池前加入混凝剂与原水中的杂质聚合产生矾花。

在此过程中长大，大部分在澄清池底部沉降，澄清池出水到沉降池经配水槽进入四个滤池单元格进行过滤。滤单元格使用双层滤料，上层为无烟煤，下层为石英砂，单元格出水到反洗水室经溢流到达净水室，净室中经净水室输送泵输送到过滤水箱、清水箱和消防水箱。混凝剂的加药量是根据原水进水流量而定。

1.2 预处理设备构成

图一：预处理系统流程图



预处理设备规范 (表一)

2. 预处理系统浊度异常的危害

2.1 预处理浊度异常的危害

1、对除盐系统的活性过滤器、除盐的阴、阳床、混床的树脂污染，造成树脂提前失效，达不到原来的累计流量，

并频繁对树脂进行再生，大大消耗再生液以及用水量，增加运行成本和人员频繁操作等

2、2012年8月，由于原水池水质恶化，自来水公司进来的水质不良，导致预处理系统浊度异常，一度停运该系统，

引起除盐供水机组补水紧张被动局面。

3、2023 年 5 月，更换不同厂家的混凝剂，投入使用后导致预处理系统浊度异常。

4、2024 年 7 月，混凝剂加药泵 A 出力不足和滤池单元格反洗不彻底，预处理系统浊度异常。

2.2 产生预处理浊度异常的原因

一期预处理系统从投运到至今有运行二十多年时间，运行时间长，系统设备老化现象严重和新增脱硫工艺用水系统，存在以下几方面原因：

- 1、滤池单元格滤料损失及滤池单元格反洗不彻底；
- 2、滤池空气擦洗的鼓风机皮带断裂，导致空气擦洗出力不足；
- 3、澄清池过滤板脏；
- 4、混凝剂更换新药品
- 5、混凝剂加药泵出力不足；
- 6、加药系统管道 Y 型滤网堵塞；
- 7、加药箱药液位低；
- 8、混凝池、混合池搅拌机故障；
- 9、澄清池底部排泥不净；
- 10、浊度仪取样水样中断或表计故障；
- 12、自来水公司补进来的原水水质恶化或 PH 值超过控制值。

3. 如何提高预处理系统浊度可靠稳定性

3.1 提高预处理系统设备的可靠性

1、因预处理系统随着长时间运行，系统设备频繁启停和动作以及老化较严重，加强系统设备的维护保养，替换磨损部件，确保设备长期正常运行。特别对加药泵、搅拌机、滤池风机，净水输送泵及相关的气动阀门。

2、加强或定期对混凝池、混合池、澄清池过滤板进行清洗；

- 3、定期检查滤池单元格的滤料高度，并定期适时添加；
- 4、定期校验浊度仪，确保表计可靠、准确性；
- 5、定期更换滤池风机皮带；
- 6、混凝剂加药泵定期切换以及定期校准运行出力。

3.2 预处理系统实际运行注意事项

运行人员做到勤巡检、勤调整，加强监视预处理系统的运行参数（如：浊度、原水电导、原水 PH、原水制水流量）；并定期检查混合池池内水质矾花情况；按要求定期对

澄清池排泥且排净；注意加药箱液位以及加药泵出力情况；定期对加药系统 Y 型滤网清洗；检查浊度表计取样水量正常；运行中流量保持 2800 — 3200L/min，严禁超流量运行。

预处理系统浊度异常时，运行人员首要判断或检查，预处理系统水质 PH 值和混合池上检查矾花凝聚是否正常问题；其次，再对滤池单元格反洗、澄清池排泥以及表计检查及校验。

3.3 根据运行实际编制预处理系统不同方式浊度异常的操作指导或方案

- 1、原水水质恶化或 PH 值不在控制范围内的操作指导书；
- 2、滤池单元格反洗注意事项作业指导书；
- 3、加药系统故障或异常时，加药泵频率调整方法操作指导书；
- 4、编制历次预系统浊度异常的调整方法。

4. 2024 年 07 月湄洲湾电厂一期预处理系统浊度异常处理方法

4.1 设备运行状态

2024 年 7 月 19 日 #1 机组负荷为 256.3MW，# 2 机组负荷为 234.6MW。

4.2 设备操作过程

浊度超标过程：

2024 年 7 月 19 日中班，17：35 运行人员发现预处理系统中浊度异常升高，采取调整加药量及反洗水头高的滤池单元格，浊度一度持续升高至 1.058NTU，汇报丘工，要求对预处理系统停运。

2、预处理停运后，采取将净水室到滤池污水池手动阀开启，启动预处理系统，将制出来的水排至滤池污水池，这期间不断调整加药，还是无法将浊度控制在正常值范围内，一度中断预处理系统制水。

4.3 预处理系统出口水质浊度实际操作调整处理全过程：

1、2024 年 7 月 20 日，0：30，全面检查预处理系统的各环节设备的运行状态是否正常。

2、澄清池进行全面排泥 20 分钟，将四个滤池单元格内的水全部排尽；开启混合池、混池底部手动阀排污各 8 分钟。

3、要求检修人员对浊度仪进行全面校验，确保测量值准确。

4、滤池单元格充水完成，投运预处理制水，将混凝剂加药泵频率调至 0.34. 联系检修

5、预处理 PH 在线表计。

6、混凝剂加药箱内的药液浓度保持不变。

7月20日8:24 预处理出水浊度 0.999NTU, 将混凝剂加药泵频率调至 0.37, 继续观察。

采用调整混凝剂加药泵频率从低到高进行调整, 行程分别为 0.45、0.50、0.55、0.60 来观察预处理系统的浊度情况。

7月20日13:16 预处理出水浊度 0.778NTU, 将混凝剂加药泵频率调至 0.63, 继续观察

7月20日14:29 混凝剂加药泵频率 0.63, 预处理出水浊度 0.452NTU, 出水浊度合格, 关闭预处理出水至滤池污水池联络门, 预处理制水往消防水箱制水。

7月20日16:22 混凝剂加药泵频率 0.63, 预处理出水浊度 0.275NTU, 出水浊度恢复正常。将预处理系统, 投入制水运行。

7月21日17:33 预处理浊度再次上升至 0.657NTU, pH: 8.0, 还继续往上升趋势, 暂停预处理系统制水。

7月21日18:30 开启沉降池底排手动阀排水; 并分别开滤池单元格 A/B/C/D 反洗出口阀排水。

7月21日22:22 启预处理系统, 对沉降池进行冲洗半个小时。

7月21日22:50 开启预处理系统净水室至滤池污水池排放手动阀, 制水时向滤池污水池排放。

7月21日23:55 预处理出水浊度 1.641NTU, 就地观察预处理滤池单元格 A、反洗水室水质较浑浊, 将滤池单元格 A 备用; 观察混凝池矾花较细, 混合池进水 pH 值 7.68。

7月22日01:11 预处理出水浊度 1.838NTU, 混合池进水流量由 3400L/min 调至 3000L/min。

7月22日01:50 对澄清池排泥(排泥较干净), 继续观察。

7月22日02:07 暂停预处理系统制水补排, 静置一夜观察混凝池状态, 当前出水浊度 1.8381NTU, pH7.68。

7月22日07:13 就地观察混凝池矾花较少, 将将混凝剂加药泵频率由 0.34 调至 0.66, 调整无效, 出水浊度: 1.838NTU, PH:7.7。

7月22日13:15 预处理浊度: 1.838NTU, 停运预处理系统, 更换混凝剂加药泵 A, 启动后, 继续制水补排观察。

仍然采用采用调整混凝剂加药泵频率从高到低进行调整分别为 0.66、0.45、0.35、0.30 来观察预处理系统的浊度情况。

7月23日00:00:57 预处理出水浊度从 1.838NTU 降至 0.175NTU, 全部恢复正常运行状态。

4.4 直接原因及吸取运行经验:

直接原因: 第一次预处理系统混凝剂加药泵 A 电机频率调整至 0.63, 加药泵出口阀行程达到 58%, 加大加药量才满足水质产生矾花效果; 且浊度降 0.275NTU, 预处理系统运行不到 24 小时, 浊度再次发生异常, 将混凝剂加药泵 A, 频率调整到 0.8 后, 以及重新往下调至 0.44, 浊度异常无法正常, 当切换到混剂加药泵 B, 频度调整至 0.35, 预处理系统运行 35 分钟后, 混合池产生矾花, 经过 6 个小时后, 出水浊度从 1.838NTU 降至 0.175NTU, 本次异常直接原因是混凝剂加药泵 A 出不足, 导致预处理系统浊度异常。

总结运行操作经验的方法: 第一次出口浊度异常采用混凝剂加药泵行程从低到高; 第二次异常采用混凝剂加药泵, 切换换加药泵 A, 从混凝剂加药行程从高到低方法进行调整, 可靠、有效保证预处理系统浊度的稳定性。

5. 结语

化学预处理浊度是电厂化学制水重要指标之一, 需要提高预处理浊可靠稳定性, 可以减少各个环节制水的水质保障, 减少再生液、水资源以及人员频繁操作的人力资源浪费。因此, 有效的提高浊度可靠稳定性和提高机组用水质量的稳定性, 对保证机组安全稳定运行, 有着不可或缺的作用。

作为生产一线运行人员, 勇于探索运行实践操作经验, 电厂各系统设备的运行或操作过程中, 对系统设备运行出现异常或故障, 勤检查、勤监盘、勤调整; 善于观察、善于分析, 善于总结并能举一反三, 并推广到其它系统运行设备上的运用及实践, 不仅可以保证机组安全稳定运行, 防止生产安全事故的发生, 又能达到节能降耗, 降本增效的作用。

参与文献:

[1]Q/MZW-1.02.007-2024《393MW 机组化学运行规程》. 丘伟强、林基春、占正文编 / 第一章 预处理系统

[2]《电厂化学》/ 初立杰 主编 / 第三篇电厂水处理; 辽宁省电力工业局 组编 .2 版. —北京: 中国电力出版社, 2006.6 (2015.9 重印) 地方教材电厂岗位运行培训教材 ISBN978-7-5083-4167-5

[3] 刘雪英、鲍继超、周长君. 电厂水处理值班员编. —2 版 /4.1.6 论述题部分—北京: 中国电力出版社. 2008 职业技能鉴定指导书. 职业标准题库. ISBN978-7-5083-7737-7