

探讨电厂化学水处理技术

王琦

华电水务工程有限公司, 北京 100160

[摘要]在我国经济快速发展的新时代,市场经济快速发展,社会不断改善。在发电厂的生产过程中,水在电力传输中起着重要作用,因此我国的火电厂也逐渐重视水的化学处理。通过长期实践,人们认识到,火电厂系统的水质和蒸汽质量是影响火电厂火电设备安全经济运行的重要因素之一。这会导致热力设备结垢、热力设备腐蚀以及过热器和汽轮机中的盐积聚。因此,有必要改进火力发电厂的内部水处理,从而防止结垢、积盐和热力设备腐蚀。电化学法是一种先进的氧化技术,具有氧化能力强、工艺灵活、自动化简单等优点。确保电厂设备安全运行需要对化学水处理和水杂质转化进行深入分析,以提高水资源利用率。充分利用化学水处理技术,可以在一定程度上保证电厂净水的效率,以及电厂设备的正常运行,从而带来更大的经济效益。

[关键词] 电厂; 化学水; 处理技术

DOI: 10.33142/hst.v6i2.8301

中图分类号: TM621

文献标识码: A

Exploration on Chemical Water Treatment Technology in Power Plants

WANG Qi

Huadian Water Engineering Co., Ltd., Beijing, 100160, China

Abstract: In the new era of rapid economic development in China, the market economy is developing rapidly and society is constantly improving. In the production process of power plants, water plays an important role in power transmission, so China's thermal power plants are gradually paying attention to chemical treatment of water. Through long-term practice, people have realized that the water quality and steam quality of the thermal power plant system are one of the important factors affecting the safe and economic operation of thermal power equipment in thermal power plants, which will lead to Scaling of thermal equipment, corrosion of thermal equipment, and salt accumulation in superheaters and steam turbines. Therefore, it is necessary to improve the internal water treatment of fossil-fuel power station to prevent scaling, salt deposition and thermal equipment corrosion. Electrochemical method is an advanced oxidation technology with advantages such as strong oxidation ability, flexible process, and simple automation. Ensuring the safe operation of power plant equipment requires in-depth analysis of chemical water treatment and water impurity conversion to improve water resource utilization. Fully utilizing chemical water treatment technology can to some extent ensure the efficiency of water purification in power plants and the normal operation of power plant equipment, thereby bringing greater economic benefits.

Keywords: power plants; chemical water; treatment technology

引言

目前,发电厂已成为我国工业发展的重要产业。电厂安全稳定运行对我国电力需求、社会进步和经济发展具有重要意义。水处理对电厂的安全和经济运行至关重要。因此,为了保证电厂热力设备的正常运行,根据原水水质和超临界直流锅炉给水水质的要求,我厂水处理系统采用混凝、净化和过滤工艺等系统进行水质净化。来自蓄水池的原水进入机械加速混合净化罐并排入混合器。混合产生的小絮体颗粒通过悬浮渣层上下吸附絮凝,迅速形成固体,易于沉降的粗絮体颗粒净化水。然后,它进入重力无阀过滤池以去除前一阶段留下的小颗粒悬浮液。原水进入一级除盐系统及混床处理。通过离子交换水处理以去除水中呈现离子态杂志。经过搅拌和过滤等预处理后,原水中的悬浮液、胶体和大部分有机物将被去除,但其硬度、碱度、盐等溶解盐仍然存在,因此需要进一步处理,作为锅炉的补给水,必须去除水中的离子杂质。目前,水处理领域最常用的方法是离子交换,它可以更彻底地去除水中的离子

杂质,从而生产高纯度的水。防止锅炉或其他热交换器结垢和腐蚀。

1 电厂化学水处理的特点分析

1.1 电厂化学水分布集中

在过去,电厂化学水处理是一种多方案合作的方法,包括预处理系统、废水处理系统和锅炉水处理系统。这种方法的最大缺点是面积大,维护困难。随着技术的升级,在现代技术的影响下,电厂的化学处理相对集中,易于操作。为了充分确保电厂的水化学处理形成一个完整的系统,相应的可编程逻辑控制器可被配置为通过命令控制计算机。因此,所有信息数据将通过接口终端发送命令,并提供自动监控。

1.2 电厂化学水处理工艺逐渐多元化

随着化学处理工艺的不断完善,电厂水的化学处理技术也在不断完善。传统的离子交换和混合技术逐渐淡出市场,微生物技术已成为水化学处理的主要工艺。这不仅提高了处理效率,还改善了废水的质量。

1.3 电厂化学水处理比较环保

我国是一个水资源相对短缺的国家。在处理电厂化学水时，应最大限度地应用绿色环保理论，选择节能设备，优化技术配置，降低能耗和经济投资成本。随着企业和个人环保意识的提高，电厂也应在化学水处理过程中使用环保药剂，以确保无污染、无毒并逐步实现循环利用。降低生产管理成本，提高水资源循环利用效率。提高水回收效率，降低废水排放效率，减少水资源的利用，最终实现零排放模式。

2 电厂化学水处理技术分析

2.1 预处理工艺

一般来说，发电厂使用的水是天然水。监测水质后，可以观察到天然水含有非常丰富的胶体物质和可见悬浮液，含有大量杂质和盐。因此，必须对其进行处理，以防止杂质和盐影响电厂的电力设备。去除杂质时，水的pH值必须保持在规定的范围内。如果不在正常范围内，应保持水的pH值。中和过程中产生的废物必须得到适当处理，以防止其对环境的影响，更重要的是防止了发电厂的发电效率，因此必须对原水进行适当处理。废水处理也可以通过过滤装置进行，这样可以充分利用水资源，而且不会对环境产生影响。如果不在锅炉中直接有效地处理，将有大量污垢影响蒸汽质量。在水的化学处理过程中，天然水的预处理主要通过去除硬度和净化来完成，并通过工业泵、生消水泵、升压泵等形式以及原始分配系统进行连通，镁离子和其他沉积物在沉积后会被排出，这可以有效地降低水的硬度。

2.2 发挥超滤技术优越性

超滤技术的优势主要表现在以下三个方面：首先，超滤膜的孔径相对较大，与其他形式的渗透膜不同，因此其特点还在于能够过滤和浓缩大粒径的材料。其次，其基于压力的效果更好，可以快速完成过滤和清洁。最后，它的化学水处理成本低，但其工作功能非常重要，因此具有良好的性价比。简而言之，应该最大限度地提高技术应用的适用性，降低化学水处理的成本，为发电厂创造最大的经济和环境效益，使发电厂的化学水处理不再成为技术问题。

2.3 反渗透技术

当电厂对水进行化学处理时，有许多因素会影响反渗透系统的运行效率，例如目标水成分的含量、给水压力、温度变化等。因此，为了实现零排放效果，许多处理操作通常根据保证的回收率添加浓缩水回收装置，以提高回收效果。本质上，反渗透是膜分离技术的关键环节，因此有必要了解操作过程中渗透膜的超选择性，然后添加阻垢剂以拦截其他离子。注意膜两侧的静压差，以免影响渗透效果。反渗透和正渗透的技术原理是相同的，因为分离膜两侧的压力差，唯一的区别是反渗透过程可以同时改变水的硬度。此外，反渗透可以提高人体干扰下的工作效率，彻底去除水中的细菌，因此应用范围更广。但同时，它也对渗透膜材料提出了更高的要求，以更好地利用水的分子性能。反渗透技术的应用也有助于在适当的压力下分离水的

分子结构和离子结构，并利用较小孔径提升水质。

2.4 炉水排放的绿色化学处理

磷酸盐通常用于火力发电厂的锅炉，通常在处理后丢弃。尽管磷更容易管理，但其直接排放可能会对当地水资源产生重大影响，甚至造成更大的破坏。特别是在高温下，如果废水直接排放，不仅会污染环境，还会产生大量热量。如果使用绿色化学，上述问题将得到更好的解决。因此，从实践的角度出发，全面了解锅炉的状况，结合相关设备的知识和管理，深入研究添加剂在锅炉水处理中的使用及其成本分析，并识别相关的中和材料。因此，可以将污染物的排放降至最低，从而实现零排放。只要能够改变锅炉的水处理方式，即使再次排放，也不会对环境产生任何影响，从根本上解决问题。此外，通过FCS技术，可以在火电厂化学水处理系统中建立相应的信息处理平台，实现化学水处理过程的科学管理。

2.5 发电机内冷水处理

发电厂的正常运行需要大量设备。在这些设备中，发动机是决定其性能的关键设备。在发电机使用过程中，由于长期的生产活动，会产生一定的摩擦热。如果高温长期无法释放，会影响发动机，影响发动机的正常运转。因此，在大多数发电厂中，这一问题通过内部冷水循环冷却水来解决。这种方法效果更好，但会导致循环水中设备内部的铜线腐蚀。一些工厂添加了适当的缓蚀剂，以防止铜线受到影响。这种抑制剂或多或少有毒性，而且气味难闻。服用时间长了，会对用户和环境产生一定的影响。使用过程中处理不当可能导致动物中毒。因此，有必要找到一种更合理的方法来处理发电机的冷却水。有科学家分析，冷凝水可以用来清洁室内空气，起到一定的保护作用，这是一个非常重要的研究课题。

2.6 循环水处理技术

目前，我国许多电厂正在积极开发水质稳定技术和冷却水回收技术，这是改进水处理技术的关键。在循环水的研发方面，与发达国家一直存在差距。因此，目前我国电厂水处理的重点是提高冷却水的回收率，减少二次污染，提高经济效益。酸石灰软化过滤技术适用于严重缺水的地区，可提供高纯度石灰粉，适用于临时性固体水质占主导地位的原水。处理技术更为全面，循环水浓度系数高达4-5倍，相当于火电厂以低镁为水源的地下水。这种方法的优点是处理能大和低运行成本。该加工方法技术成熟，操作可靠，易于自动化。硫酸盐减震器稳定化处理技术投资少，占地面积小，技术条件简单。缺点是加入酸后，水中固体和中性盐的含量增加，特别是当循环冷却水中 SO_4^{2-} 的含量随着酸的加入而增加时，这将损坏高浓度率的循环水系统。其次，磷酸盐是细菌和藻类的营养物质，有利于它们的生长和繁殖。使用有机磷稳定剂时也存在污水污染问题。

2.7 锅炉补给水处理

(1) 锅炉补给水中的化学水处理

在水的化学处理中，锅炉给水处理是必不可少的。根

据其工艺可分为化学水预处理、第一次脱盐处理、第二次脱盐处理等。在化学水处理过程中,传统的处理方法主要采用混合、离子交换和过滤净化方法,电厂原水处理主要采用机械加速混合和池塘澄清方法,操作方便,同时具有响应快、功率大的优点。大多数现有设备使用变频技术。变频技术的应用提高了处理水的质量。这种方法还降低了工人的劳动强度,使他们能够更好地完成工作。目前,该厂主要采用机械加速搅拌澄清池。目前,已采用旧的过滤方法,并已发展为多层过滤阶段。根据目前阶段的生产需要,先采用缓慢过滤,然后采用快速过滤。该方法对改善处理水的质量具有积极作用。从现代技术的角度来看,用作水的颗粒材料的拦截能力和过滤速度具有很大的局限性,不能满足现有加工技术的要求。研究人员正在根据现场的实际研究新的更先进的过滤设备。通过市场研究,他们发现纤维材料更适合现代水处理方法,并将其应用于生产实践。由于纤维材料具有优异的吸附能力,可以有效调节水流,并将污染物从中分离出来,过滤效果良好。纤维材料比颗粒材料更有优势。目前,纤维材料产品主要是纤维层过滤器。胶囊挤出纤维过滤器,压力纤维过滤器。

(2) 锅炉补给水中的预脱盐处理

锅炉水预脱盐工艺主要基于反渗透技术。目前,我国海水淡化厂采用的反渗透技术可以满足预脱盐的要求。通过使用两套超滤装置,反渗透系统中使用的原水不仅能有效去除水中的有机物和硅,还能有效去除水中杂质,为下一步处理提供充分保护,从而降低废水的 pH 值和废水中的酸碱度。降低废水的盐度;同时,该工艺可以有效减少废水对环境的污染,从而为当地环境保护做出积极贡献。在废水脱盐方面,选择了混合工艺,这是水脱盐工艺中不可或缺的一部分,并采用了酸碱树脂再生技术来研究混合层工艺。经过研究,研究人员对现有的填充层有了基本的了解。它们可以将电渗析与离子交换脱盐技术相结合,并且可以在不使用树脂再生剂的情况下提高脱盐精度。它的特点是只有电离的氢和氧被用作水中的再生剂。因此,可以获得不具有任何酸碱材产的树脂,也可以去除其他杂质。

2.8 合理选择膜处理方案

在实际应用中,根据水和基质的特性,形成了合理的处理系统配置,确保了方案的灵活性和有效性。传统的膜处理方案采用半膜法和全膜法,初步解决方案采用超滤反渗透技术。因此,预处理效果非常明显,可以去除 99% 以上的有机碳。因此,后续引入的电离技术和离子交换技术可以满足电厂水的化学处理标准,满足锅炉供水的基本水质要求。具体应用应根据空间和成本需求进行科学选择。

3 电厂化学水处理技术的发展

(1) 由于条件的不同,传统的废水处理方法高度分散,难以有效管理。同时,在处理数据时,需要执行更复杂的工作步骤,并处理以前处理中经常出现的多个设备。目前,大部分电厂已完成改造,控制、处理等工作可以集中进行,大大缩短了处理时间,提高了处理质量。(2) 环

保化学品的应用已成为水处理技术整体发展的重要研究领域。(3) 使用新技术和自动化设备监控化学污水的运行。这将有助于及时获取污水处理信息,更好地了解污水处理过程,从而更好地进行分析判断。(4) 过去污水处理过程相对统一,使用的方法很少。目前,传统技术在我国的应用正在减少,许多新技术已经出现并得到广泛应用。新技术的引入提高了处理效率。从国内实际应用来看,有些技术尚不完善,需要进一步研究,以更好地适应电厂的生产要求。在水系统处理过程中,采用处理过程中的剂量法。通过添加药物可以消除水中钠离子、铁离子、硅离子等的存在。在此期间,必须根据电厂处理工艺的具体标准添加剂量。在具体处理过程中,操作人员必须严格控制数值的准确性,以确保后续处理过程的安全性,最大限度地实现电厂的连续运行。

4 结语

综合以上观点,电化学处理可以在废水管理中发挥重要作用,这就是为什么它会受到业内人士的高度赞扬。然而,在一些偏远地区,当地工作人员无法正确使用这些材料,使用的材料可能有限。同时,电流效率低、加工能耗高、电极材料昂贵等问题也是限制其实际应用的主要因素。为此,相关部门应加强新材料、新反应装置的研发,使使用过程不受各种因素的限制,进而更好地发挥管理作用。在推进过程中,应根据国情对研究措施进行改革,在改革中创新,与时俱进。

[参考文献]

- [1]朱琳麒. 电厂化学水处理技术的具体应用研究[J]. 资源节约与环保, 2020(3): 39-41.
 - [2]芮蕾. 电厂水处理中反渗透技术的研究[J]. 百科论坛电子杂志, 2020(14): 1149-1150.
 - [3]许建新. 工业锅炉水处理新技术及运用实践分析[J]. 中小企业管理与科技, 2019(3): 176-177.
 - [4]樊惠鹏. 电厂化学水处理技术发展与应用探究[J]. 科技风, 2021(28): 153.
 - [5]马宁,段欣悦. 电厂化学水处理技术的具体应用分析[J]. 居舍, 2020(24): 59.
 - [6]汤乃盈. 浅谈电厂化学水处理技术发展与应用[J]. 科学技术创新, 2021(22): 159-160.
 - [7]刘冬. 燃气电厂化学水处理技术探讨[J]. 当代化工研究, 2021(20): 111-112.
 - [8]马小原. 简约电厂化学水处理技术的创新应用[J]. 机电信息, 2020(18): 83-84.
 - [9]任妙. 电厂化学水处理技术发展与应用[J]. 化工设计通讯, 2018, 44(2): 66.
 - [10]徐烈. 电厂化学水处理技术及其发展应用[J]. 科技创新导报, 2018, 15(3): 89-91.
- 作者简介: 王琦(1984.11-), 女, 汉, 工程师, 硕士, 从事综合利用电厂热机专业设计、火电厂深度优化用水及防治改造、脱硫废水零排放等技术管理工作。