

浅析火电厂化学水处理系统节能降耗优化措施

魏永通

中能吴忠热电有限责任公司

摘要: 在火电厂的运行过程中, 化学水处理系统扮演着至关重要的角色, 它负责处理锅炉进水、循环冷却水等水质, 保证锅炉、冷凝器等设备的正常运行, 同时也直接影响到火电厂的能耗和运行成本。在当前能源资源日益紧缺、环境污染日益严重的背景下, 火电厂化学水处理系统的节能降耗优化显得尤为重要。本文主要就火电厂化学水处理系统节能降耗的优化措施进行分析, 旨在为火电厂实现节能降耗、提高经济效益、减少环境污染提供科学依据和实践指导。

关键词: 火电厂; 化学水处理系统; 节能降耗

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2022.09.217

引言

随着能源资源的日益紧张和环境保护的呼声不断提高, 火电厂作为主要的能源供应来源之一, 其能源消耗和环境影响已成为社会关注的焦点。在火电厂运行过程中, 化学水处理系统是至关重要的一环, 负责处理锅炉进水、循环冷却水等, 以保证锅炉和发电设备的正常运行。然而, 化学水处理系统也存在着能耗较高、资源利用不充分等问题, 亟须采取措施进行节能降耗优化, 这就需要就火电厂化学水处理系统节能降耗的研究进行分析, 确保火电厂实现节能减排工作的有效实施。

一、电厂化学水处理技术的概述

1. 水处理工艺的分类

水处理工艺可以根据处理方法和工艺流程的不同进行分类。常见的水处理工艺包括物理处理、化学处理和生物处理等。物理处理主要通过过滤、沉淀和吸附等方法来去除水中的悬浮物、杂质和颗粒物等。化学处理主要通过添加化学药剂来去除水中的溶解物、微生物和重金属等。生物处理主要通过利用微生物的作用来降解和去除水中的有机物和氮、磷等。

2. 水处理工艺的选择原则

在选择合适的水处理工艺时, 需要考虑以下几个方面的因素: 水源的特点、水质要求、处理工艺的可行性和经济性等。首先, 需要了解水源的特点, 包括水的来源、水质的组成和水的特性等。其次, 需要确定水质的要求, 包括对悬浮物、溶解物、微生物和重金属等的要求。然后, 需要评估不同处理工艺的可行性, 包括工艺流程、设备要求和操作难度等。最后, 需要综合考虑处理工艺的经济性, 包括投资成本、运行成本和维护成本等。

3. 电厂化学水处理技术的发展历程

最早的电厂化学水处理技术主要是通过添加化学药剂的方式来去除水中的溶解物和微生物等。随着科学技术的快速发展, 越来越多的电厂化学水处理技术被应用到实际生产过程中。例如, 除氧化铁法可以去除水中的氧化铁; 软化水处理法可以去除水中的钙镁离子, 从而降低水的硬度; 活性炭法通过吸附作用去除水中的有机物; 膜分离技术可以去除水中的溶解物和微生物, 离子交换技术可以去除水中的离子等。这些技术的应用使得的水质得到了有效的改善, 为电厂的正常运行提供了保障。

二、火电厂化学水处理系统节能降耗优化措施

1. 泥浆资源的处理优化升级

火电厂的化学水处理系统在节能降耗中, 对泥浆资源的处理优化是非常重要的。通过优化沉淀剂的种类和投加量, 调整沉淀时间和沉淀槽的设计, 可以提高沉淀效率, 减少泥浆的产生。选择氢氧化铁、氢氧化铝等适合水质特点的沉淀剂, 提高沉淀效率, 根据水质分析结果, 确定最适合的沉淀剂类型, 控制好沉淀剂的投加量, 避免过量投加造成浪费和沉淀物过多。通过实验和监测, 确定最佳的沉淀剂投加量, 以确保沉淀效果最佳, 合理控制沉淀时间, 确保水中的悬浮物充分沉淀下来。根据水质变化和处理效果, 调整沉淀时间, 设计合理的沉淀槽结构, 保证水流均匀分布, 沉淀物沉降速度均匀, 避免悬浮物重新携带进入后续处理环节。根据水处理系统的具体情况, 选择压力过滤器、沙滤器、多介质过滤器等合适的过滤设备, 选择适当的过滤介质, 控制过滤速度, 使水在过滤介质中停留的时间足够长, 有利于悬浮物和泥浆颗粒的沉降和去除。定期对过滤设

备进行清洗和维护,定期更换过滤介质,避免过滤介质堵塞或饱和,建立过滤效果的监测系统,定期对过滤后的水质进行监测和评估,根据监测结果调整过滤参数,确保过滤效果达标。对于沉淀后产生的泥浆,可以考虑进行回收再利用。通过经过处理的泥浆可以用于土壤改良、建筑材料制备等方面,实现资源的综合利用,减少废弃物的排放。根据实际情况选择适用的泥浆监测设备,根据水处理系统的结构和流程,在关键位置设置监测点位,覆盖整个处理过程,对监测点位进行定期监测,记录泥浆含量和处理效果的数据,建立监测数据库,根据监测数据分析泥浆含量的变化趋势和处理效果的稳定性,发现问题并及时采取措施进行调整。

2. 反渗透浓水回收利用

在反渗透装置中,主要依靠半透膜的选择透过性进行水处理,即半透膜只能溶剂通过,而溶质不能通过。当相同体积的稀溶液和浓溶液分别处于半透膜两侧时,稀溶液中的溶剂水会渗透到浓溶液中,导致浓溶液中水位升高,形成的压差称为渗透压。而渗透压的大小取决于溶液的种类、浓度等固有性质,与半透膜的性质无关。反渗透原理是通过在浓溶液一侧施加一个高于渗透压的压力,从而使溶剂水由浓溶液流动到稀溶液一侧,实现水处理。在实际应用反渗透水处理装置时,进水口中的离子、有机物、细菌、病毒等杂质不能通过半透膜,被截留在膜的进水侧,这部分离子浓度相对较高的水称为浓水。

通常,反渗透装置进水的电导率要求低于 $1100\ \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$,当进水电导率低于该值时,可将部分浓水接入原水箱中作为补充水循环使用,使得原水与浓水按一定比例混合进入反渗透水处理装置,最终将进水电导率控制在 $900\sim 1100\ \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ 范围内。若浓水回流过多时,进水电导率会超出范围,极大地增大了半透膜的负担,缩短半透膜的使用寿命。

反渗透装置中的预处理系统通常包含5~6台的多介质过滤器,在实际使用过程中,需要定期对其进行反冲洗去除滤层中夹杂的泥沙、悬浮物等。反渗透浓水的浊度为 $0\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$,符合反冲水水质要求(水质浊度 $<3\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$),故可将浓水箱连接过滤器反洗水泵,用浓水替代自来水进行过滤器反洗。

反渗透浓水在回收利用过程中,需根据浓水使用用途,严格按照相应标准规范进行对照,控制浓水回用工

序的工艺指标,保证浓水满足工艺指标的要求。根据浓水水质指标计算朗格缪尔指数(LSI)和雷兹纳稳定指数(RSI),判断浓水是否存在结垢或腐蚀倾向,在回用过程中提前做好浓水管道腐蚀、结垢的预防工作。当浓水用于绿化时,可能造成局部土壤钙质化,长期灌溉会导致土壤盐碱化,可通过稀释浓水降低对土壤的危害。

3. 化学水处理设备能耗优化

热电厂化学水处理设备的能耗问题是影响其经济效益和环保性能的重要因素之一。为了解决这一问题,可以采取以下改进措施:1)对设备的结构设计进行优化,可以减少能耗。例如,在设计水处理设备时,可以采用流线型结构、优化管道布局、减少死角等方式,减少能量损失,提高设备效率。2)选用节能设备和材料:选用节能设备和材料可以降低能耗。例如,在水处理设备中使用高效节能的水泵、阀门、过滤器等设备,可以降低能耗。此外,选用节能材料,如保温材料、隔热材料等,也可以减少能耗。3)加强设备运行管理,可以提高设备利用率,从而减少能耗。例如,对设备进行定期维护和检修,及时发现和解决设备故障,避免设备长时间停机,提高设备的运行效率。此外,还可以通过科学合理的调度和运行管理,减少设备的能耗。4)优化化学水处理工艺,可以减少化学品的使用量,从而降低能耗和化学品排放量。例如,可以采用先进的生物处理技术替代传统的化学处理方法,从而降低化学品的使用量和能耗。通过以上措施可以有效地降低热电厂化学水处理设备的能耗,提高经济效益和环保性能。

热电厂化学水处理设备的运行设施的维护与保养是保障设备长期稳定运行的重要措施。首先,建立健全维护保养制度。制订详细的设备维护保养计划,明确每个设备的维护保养周期和内容,并建立相应的记录和档案。同时,确保维护保养人员熟悉设备的构造和工作原理,以便能够及时发现和解决问题。其次,提高专业技术人员的数量和质量。热电厂化学水处理设备的维护保养需要专业技能和经验,可以通过培训和引进专业技术人员来提高维护保养人员的技术水平和专业素养。再次,加强设施的监测和检测。安装传感器和监测系统,对设备的运行状态和水质参数进行实时监测和检测。这样可以及时发现设备故障和异常,避免设备故障对水处理效果的影响。最后,对设备的润滑和清洗也是设备维

维护保养的重要环节。应定期检查和更换润滑油，清洗设备内部的污垢和沉积物，以保证设备的正常运转。

4. 优化升级废水处理系统管理

在电厂发电的过程中，所产生的化学水具有多样性，种类也不同，因此处理的时候要根据实际情况来选择处理装置，或是将化学水处理系统统一结合起来，从而形成一个庞大的集中系统。在电厂化学水处理方式上也可以采用现代科学技术，改变传统粗糙简单的处理方式，引进更加先进的方法，将处理技术多元化更好的应用于水处理中。在发展建设中，发电厂已经成为发展的关键部分，与其他各个区域的生产有着密切的联系。传统发电生产过程中可能会产生污水、废水等会危害到周边的环境，为了使污染降到最低，需要做好电厂的化学水污染处理工作。化粪池在我们的日常周边十分常见，它主要是利用分解技术将大颗粒的物质分解完成，能够为水污染工作提供有力条件。利用化粪池是建设方在工程建设中必须要采取的方法，需要隔半年就启动一次化粪池，然后按照发电厂的规模合理的发挥出化粪池的作用。当代社会，化粪池属于环保行业的重要分支，多见于农村、乡村等地区，随着技术的发展，化粪池技术在工业领域逐渐普及，当前已被广泛应用于城市污水治理、工业废水处理的重要单元。化粪池本质上是生物发酵技术为基础，通过创造无氧环境或其他特定条件，让微生物对化粪池内物质进行分解或发酵，从而得到可以被人类利用的资源。化粪池的优势在于能够集中处理生活或工业生产废弃物，避免随意排放污染环境的问题，同时将无用的物质转化为可用的能源，从而达到循环可持续发展的目的。调节池技术在工业领域应用极为广泛，是工业污水、废水无害化处理的关键技术。在工业生产过程中，必然会产生各种各样的污染物、废弃物，废水作为“工业三废”之一，是工业生产的副产物，也是主要环境污染物，随意排放可能导致不可逆转的环境损害，因此在无害化处理前不能随意排放。但工业生产过程中会产生多种废水，不同废水的特点不同、水质不同、污染物成分不同，无害化处理的技术不同。如果工业生产中产生几种废水，就建立几条污水处理线，会导致大量的资源浪费，因此如果能够在污水无害化处理之前引入一个中间环节，对污水进行必要的处理，使不同的污水、废水的特性趋同，那么最终只需要

一条无害化处理线就可以完成污水净化工作，调节池应运而生。调节池能够将不同时段排出的水，在相同的池中储存起来，同时能够利用机械或者空气搅拌让水变得更加均匀。利用调节池能够将化学水中的有害物质彻底消除掉，并进行筛选和分离，根据现在的技术调节池已经能够按照水的变化情况进行合理的调节，还能够发挥出降温、沉淀的作用。

结束语

总的来说，火电厂是重要的能源供应单位，其运行过程中消耗大量的能源。通过对化学水处理系统节能的研究，可以有效减少火电厂的能源消耗，降低运营成本，实现能源资源的节约利用。本文对火电厂化学水处理系统的节能降耗进行了浅析，并提出了一些优化措施。通过对化学水处理系统中能耗高的环节和优化空间的分析，我们可以发现，采取合适的措施可以有效降低火电厂的能源消耗和运营成本，同时减少环境污染。然而，要实现火电厂化学水处理系统的节能降耗，需要各方共同努力。企业可以加强技术创新，提高设备运行效率，不断完善节能降耗方案，促进火电厂向着更加环保、高效的方向发展。

参考文献

- [1] 李晓婕. 火力发电厂化学水处理系统节水改造的探讨[J]. 黑龙江科技信息, 2017, (10): 22.
- [2] 何军. 关于火力发电厂化学水处理的探讨及节能研究[J]. 低碳世界, 2017, (02): 94-95.
- [3] 杨漫兮, 王启栋, 韩征飞. 浅析火电厂化学水处理系统节能降耗优化措施[J]. 能源与环境, 2017, (03): 73+77.
- [4] 周璇, 冯蜜佳, 王涛英. 探究电厂化学水处理设施防腐蚀工艺[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2019, 39(23): 242-243.
- [5] 安增琴. 浅谈火电厂化学水处理系统的节能降耗优化措施[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2018, 38(06): 96-97.
- [6] 陈祥役. 浅析火电厂化学水处理系统节能降耗优化措施[J]. 化工管理, 2018, (05): 100+102.
- [7] 郭振强. 浅谈火电厂化学水处理系统的节能降耗优化措施[J]. 山东工业技术, 2017, (24): 164.