

电厂化学水处理中全膜分离技术的应用研究

杨文权¹ 薛继蛟²

华润电力(宜昌)有限公司 湖北 宜昌 443000

摘要: 电力作为清洁能源之一,一直是我国经济建设和可持续发展的基础条件之一。伴随着发电技术的日渐成熟,对发电过程中所应用的水的质量也越来越高,优质的水体不仅可以降低对设备的侵蚀,保障发电设备的良好运转,还能降低运行成本,降低由于设备检修带来的经济损失。基于此,本文对电厂化学水处理中全膜分离技术的应用进行探讨,分析了电厂化学水的特性,结合实际情况提出了具体应用策略,以期能够为相关人员提供参考借鉴。

关键词: 电厂化学水处理;全膜分离技术;应用策略

引言

电厂往往需要借助水来将燃料燃烧产生的热能转化为电能,水作为重要的媒介,在电厂日常运行过程中有着十分关键的作用。水的质量直接关系到电厂设备的运行效率以及使用寿命。因此,水质控制直接关系到电厂的生产效益和生产水平,全膜分离处理技术能够有效实现水质净化,具有运行方便、环保性能高、设备要求低等特点,在当前电厂化学水处理过程中有着十分广泛的应用。

1 电厂化学水处理及相关特性分析

1.1 电厂化学水处理概述

电厂化学水处理主要是采取科学的手段和措施来改善电厂化学水性质,进而使其变成一种不会对环境产生任何危害的水体。电厂化学水处理过程中主要分为三个阶段。(1)物理处理技术阶段,主要去除电厂化学水中的不溶性污染物;(2)生物处理技术阶段,将电厂化学水进行脱硫,使水中各种有机物转化为简单、易于去除的物质。(3)处理阶段是转化阶段,以化学沉淀、生化和物理以及化学等方法的融合,将电厂化学水中一些难以去除的有害物质有效去除。在污水处理过程中,对电厂化学水进行预处理,将电厂化学水中的关键物质去除,进而控制水体的物质,实现电厂化学水的循环利用,避免对地区造成水污染的威胁,以此达“零排放”标准。

1.2 电厂化学水处理工艺

1.2.1 生化处理

微生物所发挥的作用是对水体中存在的有机物加以降解,即为生化处理,在这种作用之下有机物将会得到有效的降解,最终转化成为无机物。这种处理技术具备较多的优势,如不需要较高的成本、操作较为简单等。

目前所使用的生化处理技术主要有C B R法、S B R法等,随着专家对这类工艺的不断研究,近些年来,很多专家都提出了膜处理技术,其核心工艺就是将微生物当作一种填料,并运用流化床来进行处理^[1]。

1.2.2 物化预处理

在电厂化学水所含有的有机物中疏水性油脂占据最大的比重,且很难降解。在污水处理的过程中,物化处理的工艺主要为脱氨及脱酚,主要是将水体中存在的氨、氮进行分离,增强污水中微生物的生存概率,同时在处理工艺的后期应当对微生物进行有效的降解,因此,水体内所含有的氨、氮含量不能过高。

1.2.3 深度处理工艺

电厂化学水处理主要有两个阶段,即物化预处理和生化处理。经过以上两个过程,水中含有的一些有机物会得到有效处理,但仍有一些难降解有机物。因此,应采用更有效的工艺对其进行处理,主要包括氧化法和混凝沉淀法。混凝沉淀法的原理是通过沉淀来处理水体中的有机物,通常是用金属盐来进行。反渗透的原理是通过渗透作用分离物质。其优点是操作简单,能耗低,环保性强。

2 全膜分离技术概述

2.1 全膜分离技术的概念

全膜分离技术是指利用膜的选择透过性特点,以薄膜作为媒介,以一定压力作为推动力,将液体中不同粒径、不同成分粒子分离开来。膜分离法的核心在于膜本身的功能,可以充分结合薄膜内壁的孔径大小,从而实现水的合理净化。原有的水处理方法通常采取机械方式,通过过滤以降低水的硬度,但是过滤对混床和阴阳床的要求比较高,持续时间较长,需要协同作用才能够实现水中杂质的有效去除。其间会产生一定的化学污染

物,影响后续的水处理和生产活动。

2.2 技术应用的价值与特点

众所周知,电能生产和工作中发挥着极其重要的作用,很多高新技术都要依赖于电,因此,对电厂形成的污水进行有效处理,确保发电装置的正常运作具有较大的意义。在水体处理的过程中,全膜分离技术具有较明显的特征,其原理在于对水体内含有的离子及液体进行分离,即半透膜原理,因此,该技术的实质就是膜的问题,膜的透过性及制作材质都会对分离效果造成较大的影响,传统的分离工艺主要为沉降、过滤等,它们大多是将水体中存在的大颗粒物质进行分离,但是并不能将水体内的离子进行分离,因此,采取传统的分离技术无法有效地处理污水,极易导致二次污染,甚至会损坏生产装置,因此,全膜分离技术的提出可以将该问题进行有效的处理^[2]。

3 全膜分离技术的应用

3.1 电除盐分离技术

电除盐分离技术的基本原理是以电能作为动力,采用离子交换膜为载体,在电场力的作用下使所携带电荷的离子及分子穿过滤膜,而离子交换膜又有阳离子膜与阴离子膜两种,阳膜阻拦阴离子而释放阳离子,阴膜阻拦阳离子而释放阴离子。而将水和水中的离子分离,使水达到污水处理标准的要求。电除盐离子分离技术的优点在于不受酸碱度、冷热度的影响。全膜分离技术在处理化学水的实际应用中,操作人员应先通过活性炭过滤来将水体中的大颗粒杂质、胶状或油脂等明显的杂物过滤出来,使得水体能够保证基本的清澈状态。通过超滤分离技术来处理水体中的大分子杂质,用反渗透分离技术再去除二氧化碳,在电除盐分离程序上通过电除盐技术来完成金属离子的去除。在整个全膜分离技术过程中,同一步骤可多次或间隔使用以求达到完善的水体净化效果,有效降低人工操作的过程当中可能出现的失误或者因意外而导致的生产事故,从而降低生产所带来的环境污染,以达到资源的可持续发展。

3.2 反渗透技术

结合当前电厂化学水处理的需求和具体处理情况来看,工作人员可以结合全膜处理技术的透过选择特性进行水分子的过滤以及其他分子的有效拦截。在全膜处理过程中,膜的两侧会形成一定的静力压差,利用静压力差作为过滤的推动力可以实现渗透压力的克服,从而完成电厂水的分离以及处理。根据电厂化学水处理的实际要求,需要合理设置静压力差,一般情况下,静压力差

最小值不能小于1.5 MPa,最大不能高于10.5 MPa,以保证过滤效率。在合理的静压力差范围之内,有效分离电厂化学水的不同粒子,有效清除大颗粒物质和大分子物质。反渗透技术在当前电厂化学水处理中的应用效果很理想,能够有效去除水中的细菌,但是反渗透对反渗透膜的功能提出了更高的要求,人们需要结合水分子的特性和电厂化学水处理的实际要求,合理设置反渗透膜。反渗透设备直接关系着水的净化效果以及处理质量,反渗透技术利用人为干扰渗透作用,能够提高渗透效率,耗能比较少,操作简单,废水处理效率比较高。

3.3 完善超滤技术

超滤技术是全膜分离技术包含的其中一项技术,超滤具有较强的简便性,可以极大地提高水体的质量,其原理是借助膜两侧存在的压力差来完成分离操作。在电厂化学水的处理流程中,该技术属于第一道工序,通过运用超滤技术仅仅可以将水体中存在的胶体及大颗粒物理进行分离,但是,无法清除水体中存在的小分子及离子,需要在消除水体中存在的大颗粒后,再通过第二道工序清除水体内的微生物及小颗粒,在超滤膜的作用下,水体内部存在的大颗粒及胶体都将被滤掉,而小颗粒及离子都可以顺利地通过,满足排放标准的要求。

3.4 创新化学水处理

化学水在处理后可以能够实现循环利用,需要在排放之前必须进行处理,在处理后可以合理选择应用区域,如可以将其作为循环冷却系统的补充水,或将其作为脱盐水以及软化水。基于此,相关的电厂必须强化化学水回收利用的程度,将处理合格的化学水变为可用水,提高电厂的污水利用质量。同时,针对二氧化氯在实际处理中可以进行沉淀,将COD浓度降低至342mg/L,在此过程中,要控制二氧化氯溶液的浓度,在二氧化氯溶液反应40min后去除,将化学水处理后应用,避免对生态环境造成污染。

3.5 电除盐

电除盐在化学水处理工序中,作为末尾工序,主要借助电厂完成水分解。在此程序中,借助离子交换膜,此薄膜具备离子选择性透过的功能,有助于提升阴阳树脂结合效果,促进离子顺利完成迁移,科学完成水中大多数离子的去除程序,顺应锅炉补水的工序需求。电除盐工序有效融合了多种技术,如离子交换、电渗析,以此保障离子交换程序顺利完成,科学规避了酸碱再生资源的消耗问题,提升了化学水处理工序运行的连续性,切实改进了脱盐处理工序。电除盐水处理工序,在实际运行期间,含有较多影响因素,比如,有机物、杂质、

细菌等。具体影响表现为：（1）氯、臭氧等物质，对离子交换膜、树脂具有氧化效应，削弱其分离功能，引起电除盐组件运行不畅问题。氧化过程，将会显著提升TCO占比，对离子交换膜形成污染，制约分离活动的完成。同时，氧化作用，将会引起树脂结构稳定性丧失，在组件压力作用下，增加树脂结构破坏能力。（2）铁相关金属离子，针对离子交换树脂具有催化能力，将会大幅度削弱离子交换膜与树脂的功能，此种削弱具有不可逆性质。

结束语

综上所述，在发电厂内部，化学生产水的高效处

理，将会产生一定处理成本。为此，综合开展全膜分离技术的应用与推广，加强电厂化学水处理效能，减少化学水对生态环境产生的污染，科学规划发电厂设备的空间布局，以此增强电厂水自动化处理能力。因此，以生态环境保护、电厂经济产出等视角为出发点，科学开展全膜分离技术的应用，具有多重助益。

参考文献

- [1]梁东.全膜分离技术在电厂化学水处理中的应用研究[J].自动化应用,2020(02):146-147.
- [2]葛新杰.全膜分离技术在电厂化学水处理中的应用[J].中国资源综合利用,2019,37(12):178-180.