

# EDI在火电厂水处理中应用的优势

曹书岭 李 鹏

杭州水处理技术研究开发中心有限公司 浙江 杭州 310012

**摘要:** EDI技术在火电厂水处理中应用的优势有很多,例如省去了离子交换树脂的再生,操作成本低,良好的水质稳定性等。EDI技术的运用可以使火电厂的水处理更加高效稳定,避免二次污染,降低运行和处理成本,并提供更加纯净稳定的水质,从而保证生产过程的顺畅性,提高企业的生产效率。随着技术的不断进步,EDI技术的应用将会更加广泛,未来的水处理产业前景广阔。

**关键词:** 火电厂; 水处理; EDI技术

EDI技术是一种以电化学反应为基础,通过离子交换膜分离、电泳和电渗析等工艺,实现高效水处理的技术。在火电厂中,水处理是一个非常重要的环节。传统的水处理方法如混合床和离子交换树脂等存在操作成本高、废水排放难以处理、水质稳定性差等问题。而EDI技术采用的是膜分离技术和电化学反应,可以提供更稳定的水质,避免了二次污染,同时可以降低操作成本和废水处理成本。因此,EDI技术的应用在火电厂水处理中具有很好的优势。本篇文章主要探讨EDI技术在火电厂水处理中的应用的优势。

## 1 EDI技术的概述

EDI (Electrodeionization) 技术是一种新型的水处理技术,与传统的离子交换技术相比,EDI技术有着更多的优势和应用价值。EDI技术可用于各种用途的水处理,如纯水生产、电力行业废水处理和半导体制造等,EDI技术也在水治理方面得到越来越广泛的应用和推广。

EDI技术的特点是使用电场作为介质去除水中的离子,它不同于离子交换技术,离子交换技术在去除离子的过程中要用到化学再生剂,这种化学再生剂清除除来的离子,并促进交换树脂的再生。相比之下,EDI技术没有化学再生剂,只需要接通电源即可进行工作,具有可持续性和环境友好型的特点<sup>[1]</sup>。

## 2 EDI技术原理

EDI技术是通过电化学反应和离子交换作用,将水中的阳、阴离子和微量的其他离子去除,从而实现水的高效净化处理。EDI技术的主要原理是通过离子交换膜,将原水分成两个电离度不同的区域,然后通过交流电场,将高浓度的离子带到低浓度的区域,使用阴阳交替的电极,将离子从电极吸附至膜表面,通过电场的驱动力通过离子交换膜,由电极板吸收,最后压缩除盐水冲洗,实现水中离子的去除。

EDI技术主要包括离子交换膜、阴极板和阳极板三个关键部分。离子交换膜在电流作用下,会产生离子变化,从而产生持续的离子交换。阴阳极板可以在膜界面上产生的离子进行拆分或汇合,直接对电解液的离子浓度分布构成控制作用<sup>[2]</sup>。EDI技术中的离子交换膜又分为阴离子交换膜和阳离子交换膜。阴离子交换膜特别是具有羧基基团的离子交换膜,在去除阴离子方面效果更为明显并广泛使用。在EDI过程中,水首先经过预过滤,去除悬浮物和颗粒物等杂质,然后将水送入EDI设备进行处理。EDI设备中,水通过离子交换膜后,进入连通区域。在连通区域,阳、阴离子进行聚集,通过电场中的共同作用,离子从连通区域被逐渐移动到弱离子浓度处,在连通区两侧生成离子聚集区,然后被离子交换膜带到电极板吸附。当水离开EDI设备后,便达到净水的目的。EDI技术的成本相对较低,电极上使用的高效经济,不需要化学再生剂,易于维护和操作,因此较为环保,成为大量企业和水资源领域选择的水处理方式。同时,EDI技术还可以针对不同的水质情况进行调整,实现高效的水处理效果。

## 3 EDI技术在火电厂水处理中的应用

### 3.1 火电厂水处理的现状及需求

火电厂作为能源产业的重要组成部分,对水资源的需求量较大,同时其产生的废水也对水环境造成了较大的污染。火电厂水处理的现状主要表现在以下几个方面:(1)水质水量受限:火电厂的大部分水源来自于地下水或者表水,而地下水的资源枯竭和污染问题增加,表水供给的需要远大于其原有容量。(2)水污染严重:火电厂的废水和污水中含有大量的悬浮物、沉淀物、重金属、高盐和毒物质,这些有害物质对环境和人体健康都造成了较大的危害。(3)能耗成本高:火电厂水处理需要很大的能源消耗,因此水处理成本相对较高<sup>[3]</sup>。

在当前环保要求和水资源紧缺的形势下,火电厂需要寻找更为高效和先进的水处理技术以提高处理效率和水质,满足环保要求。同时,火电厂还需要开发出新的水源来降低对已有水资源的依赖和增加用水容量。其需求主要表现在以下几个方面:(1)提高水处理水平:火电厂需要发展先进的水处理技术,如反渗透技术、EDI技术等,以提高水的纯度和水质稳定性,并适当降低水的成本和消耗。(2)开发新的水源:火电厂需要挖掘和开发新的水资源,如纳污河道、再生水等,以提高水源的适用性和降低其用水成本。(3)提高水的回用率:火电厂水处理还应该考虑对水资源合理利用,提高水的回用率和减少水的浪费。火电厂水处理面临着诸多的挑战和需求,火电厂需要不断创新和优化水处理技术,减少用水成本和污染排放,同时,还应推行水资源的循环利用,提高水资源的利用效率<sup>[4]</sup>。

### 3.2 EDI技术在火电厂水处理中的应用及优势

EDI技术是一种新型的水处理技术,是通过离子交换膜和电场作用,将水中的离子和微量其他杂质去除,实现高效净化处理的技术。EDI技术在火电厂水处理中应用广泛,其优势也十分明显。EDI技术在火电厂水处理中的应用主要表现在以下几个方面:(1)提高水质:EDI技术可以有效地去除水中的离子和微量其他杂质,提高水质,满足火电厂用水的要求。(2)降低能耗:EDI技术的能量消耗相对较少,无需化学再生剂和高频的排放,因此能够降低用水成本和处理成本。(3)环保节能:EDI技术不会产生二次污染并可以循环使用,不会对周围环境造成污染,保护了水环境,同时也很好地达到了节能环保的要求。(4)操作简便:EDI技术的自动化程度高,可以独立运行,不需要人工干预,减少了操作过程中的出错率<sup>[5]</sup>。(5)高效处理:EDI技术可以有效地去除水中的各种离子和微量污染物,并且处理效率高,处理结果稳定,并且其处理过程无需化学品,操作安全稳定,因此广泛用于火电厂的水处理中。可以看出,EDI技术在火电厂水处理中的应用具有明显的优势。EDI技术的应用可以提高水质,降低处理成本,节能环保,并且操作简单,处理效率高。因此,在未来的水处理领域中,EDI技术有很大的发展空间和应用前景。

### 3.3 EDI技术在火电厂水处理中的工程应用案例

EDI技术在火电厂水处理中的工程案例已经得到了广泛的应用。下面是一个EDI技术在火电厂循环水系统中的应用案例。某火电厂的循环水系统采用EDI净水技术进行处理,该技术运行稳定,处理效率高,助力火电厂的用水保障和环保改善。此火电厂原先采用的是主要离

子交换树脂,但是生产过程中容易受到进料水质的波动影响,导致水质不稳定,显得技术不够成熟。因此,火电厂决定采用EDI技术替换原有技术。EDI技术使用耐用且稳定的离子交换膜,经过离子交换和电化学反应,将水中离子和其他杂质彻底去除,保证了水的稳定性和质量。在EDI技术的使用下,火电厂循环水系统的处理效率和水质都得到了显著提高。处理的水质达到了要求,并且EDI技术还有效地降低了火电厂的用水成本,提高了水的回用率和水资源的循环利用效率。同时,EDI技术还大幅度减小了污水排放,达到了排放标准<sup>[1]</sup>。

总体来说,该火电厂采用EDI技术在循环水系统中进行水处理的案例证明了EDI技术的高效稳定性和显著的水质提升效果。该技术在火电厂水处理中的应用将能够解决水污染和节约水资源的问题,因此其在其他相关领域的应用也会受到极大的重视和推广。

## 4 EDI技术在火电厂水处理中的优势分析

### 4.1 减少二次污染

EDI技术在火电厂水处理中的优势非常明显,其中包括可以减少二次污染。首先,EDI技术的使用可以有效地去除水中的离子和微量其他杂质,提高水质,满足火电厂的用水需求。与此同时,EDI技术不会产生二次污染,其处理过程使用无机离子交换膜和电场,无需使用化学再生剂和其他有毒有害化学品,因此避免了后来的二次污染。其次,EDI技术不仅可以减少污水排放,降低污染物对环境的危害,还可以达到节约用水、降低能源成本、提高水的回用率等优势。EDI技术的使用可以有效地减少用水成本和处理成本,并且处理过程简单,可以实现自动化运行<sup>[2]</sup>。另外,采用EDI技术的水处理过程不需要多次反复进行干预操作,同时治理后的水质稳定、水颜色、无异味、可以直接供水甚至是可以达到饮用水标准,因此EDI技术不仅适用于火电厂水处理,也应用于其他需要高水质水处理的场合,例如纯化水、半导体、光电、医药等领域。EDI技术在火电厂水处理中的优势显著,不仅可以提高水处理效率和水质,降低成本,同时能够减少二次污染,达到环保节能的目的。EDI技术的应用也将在未来的水处理领域中发挥越来越重要的作用。

### 4.2 省去离子交换树脂再生

EDI技术是一种新型的水处理技术,具有很多优势,其中之一就是省去了离子交换树脂的再生。传统离子交换树脂在处理水中的离子和微量其他杂质时,需要通过吸、释离子交换的方式实现水中有害离子的去除。然而,离子交换树脂需要定期再生,所以处理过程非常复杂,因为必须对离子交换树脂进行再生以恢复其去除水

中离子的能力。这样就需要大量的化学再生剂进行反复循环,同时还需要进行二次污染的处理。而EDI技术采用的是离子交换膜和电场作用的方式进行水处理,所以不需要使用离子交换树脂,并且无需化学再生剂的反复循环,降低了生产成本<sup>[3]</sup>。

采用EDI技术在火电厂水处理中能够实现无废水排放,降低了二次污染的风险,同时厂内生产能够稳定进行,操作更加简便。EDI技术的使用可以显著降低运行成本,同时大大减少了处理工艺的复杂性。EDI技术的使用在水处理行业中具有很多优势,其中省去离子交换树脂再生的特点是非常显著的优势。因此,EDI技术在火电厂水处理中的应用将会越来越普及,成为未来水处理的主要技术之一。

#### 4.3 操作成本低

EDI技术在火电厂水处理中的运用,还有一个很大的优势就是操作成本低。EDI技术与传统的离子交换树脂技术相比,在处理过程中无需使用化学药品进行反复循环,并且采用了膜分离技术和电化学反应,使得水处理过程更加稳定可靠。EDI技术的使用不需要员工进行专门培训,同时操作难度也非常低。可以实现自动化运行,降低了员工操作成本,并同时提高了生产效率。在EDI技术的运作下,如今的火电厂水处理系统更具有智能、便捷的特点。此外,EDI技术的使用还可以降低循环水系统的处理成本。首先,不需要使用化学药品和人工再生离子交换树脂,降低了处理成本,减少了废水排放和处理成本,优化了生产成本。其次,EDI技术可以降低运行成本,如需自动化控制和生产效率,则需要更少的人力、资金和时间成本<sup>[4]</sup>。总之,EDI技术在火电厂水处理中的应用,可以实现自动化运行、低操作成本、优化生产成本等优势。不仅有助于提高水处理效率和水质,同时还可以显著降低运行和处理成本,并系统地解决火电厂水处理中的问题,进一步优化和改善了水处理系统和环境,增强公司的经济效益。因此,EDI技术的使用,在未来的水处理领域中将会越来越广泛地应用。

#### 4.4 良好的水质稳定性

EDI技术在火电厂水处理中的另一个优势,就是可以提供良好的水质稳定性。传统的水处理方法,如混合床离子交换法等,在去除水中离子和微量杂质的过程中,往往需要很长时间的处理,而且难以达到稳定的水质,甚至需要进行二次、三次处理,所以生产成本相对较高。EDI技术则采用了电化学反应和离子交换膜的技术,因此具有良好的水质稳定性。EDI技术可以同时去除阳离子和阴离子等多种杂质并实现水的分离纯化,不需要使用化学药剂,所以处理后的水质更加稳定。EDI技术采用的是无机离子交换膜和电场作用的方式进行水处理,有效去除水中离子和微量杂质并保留有需要的无害分子,使得水质更加纯净、更有利于后续企业的生产加工和产品质量的保证<sup>[5]</sup>。因此,在火电厂水处理中采用EDI技术,除了可以避免二次污染,降低运行和处理成本外,还可以提供更加稳定的水质质量,保证生产过程的顺畅性,提高企业的生产效率。因此,EDI技术在未来水处理领域中的应用前景广阔,有着非常重要的经济效益和社会效益。

#### 结束语

EDI技术的出现为水处理领域带来了新的革命性突破,代表了新一代的水处理技术。在火电厂水处理中的应用,不仅满足了水处理领域的多样化需求,同时也带来了更高的效益和价值。可以预见,EDI技术在水处理领域中将会有着广阔的应用前景,实现更加高效、环保、节能的水处理生产和使用。

#### 参考文献

- [1]阿布拉希姆·艾哈迈德.(2019)EDI技术在热电厂水处理中的应用及其优点.现代化工,39(1),60-62.
- [2]陈丰,吴岳飞.(2019)火电厂水处理技术的研究与应用.中国电力科技,22(2),181-183.
- [3]杨旭晨,谢冬梅.(2018)EDI技术在火电厂水处理中的应用.水处理技术,44(12),83-84+88.
- [4]赵振宇,陈加平.(2018)EDI技术在火电厂水处理中的应用.水处理技术,44(7),39-41.
- [5]韩飞,周晨,王军彬.(2017)EDI技术在火电厂水处理中的应用及其研究进展.水处理技术,43(2),57-62.