

# 电厂化学水处理工作中双膜工艺的应用分析

李明光

中国石化集团中原石油勘探局有限公司水务分公司 河南濮阳 457001

**摘要:** 电厂在处理化学水的过程中, 应用双膜工艺不仅能够合理控制水污染的问题, 而且能够切实促进水资源的利用效率, 提升电厂生产效率的同时, 保证电厂经营效益。文章主要从当前电厂化学水处理技术的应用现状出发, 然后分析双膜工艺的工作流程与工作原理, 最后对应用结果与实际应用进行了具体研究。

**关键词:** 电厂; 化学水; 处理; 双膜工艺; 应用

## Application analysis of double film process in chemical water treatment of power plant

Mingguang Li

Sinopec Zhongyuan Petroleum Exploration Bureau Co., LTD. Water Branch, Henan Puyang 457001

**Abstract:** In the process of chemical water treatment in power plant, the application of double membrane technology can not only reasonably control the problem of water pollution, but also effectively promote the utilization efficiency of water resources, improve the production efficiency of the power plant, and ensure the operating efficiency of the power plant. This paper mainly starts from the current status of the application of chemical water treatment technology in power plants and then analyzes the working flow and working principle of the double membrane process, and finally makes a specific study on the application results and practical applications.

**Keywords:** power plant; Chemical water; Processing; Double membrane process; application

### 引言:

随着科学技术的不断发展以及材料研究水平的不断提升, 膜制备技术获得了新的发展。在化学水处理过程中的应用越来越广泛, 极大地提升了化学水的处理效率以及处理价值。从当前电厂化学水处理过程中来看, 双膜工艺的应用能够实现水资源的重复利用, 保护自然资源, 具有良好的经济价值和社会价值。因此, 需要加强对双膜工艺的探究, 合理地应用双膜工艺, 提升其应用价值以及应用水平<sup>[1]</sup>。

### 1. 当前电厂化学水处理技术的应用现状

以往的发电厂在处理化学水过程中, 所需要操作的流程都比较复杂且耗时较长, 虽然能保证处理工作质量, 但是效率非常不明显, 尤其是在当前社会需求不断发展变化的时代, 传统的水处理系统已经难以满足新时代的发展要求。而且, 发电站的化学水处理在大部分情况下, 都是采用体型较大的一些处理设备, 不仅占用空间, 同时还会大大增加维修人员的维护难度, 造成维修成本的

增加以及资金的扩大。而随着双膜工艺的逐渐完善与成熟, 越来越多的电厂都加大了对该工艺的使用, 采用这种方式进行化学水处理, 可以大大提升工作效率, 降低处理时间, 同时还能很好地保证质量, 并实现水资源的循环利用, 为发电行业的可持续发展奠定了基础<sup>[2]</sup>。

### 2. 双膜工艺的原理与流程分析

#### 2.1 双膜工艺的发展背景

传统的反渗透膜滤技术在使用过程中出现大量的水资源浪费, 为了适应电厂的发展要求, 减少水资源浪费和对生态环境的污染, 国家必须加大力度, 对化学水处理技术进行研究, 找出新的科学处理技术来解决这些问题。于是随着我国对环保事业的重视程度的提高, 通过新技术的加入和对传统工艺的总结, 制定出了符合社会发展目标的化学水处理技术, 即双膜工艺技术<sup>[3]</sup>。

#### 2.2 实验过程

实验用水要求: 反渗透膜滤技术的产水限值为75%。该实验中, 从某一电厂排水中进行取样, 经过处理, 对

电厂中化学水结构具备全面深入了解,继而简要分析水质情况。此类水质中多悬浮物,含有大量的盐、氯离子等。它们的酸碱度分别为8.47mmol/L和5.4mmol/L,依次测量氢氧根、碳酸盐、硫酸根、硝酸盐、硅酸盐、氯化物、钙离子、镁离子等浓度,测量总导电率和浊度,二者分别为2860uS/cm和1.2NTU<sup>[4]</sup>。制备膜丝:以拉伸方式,对PVDF中空纤维膜丝进行有效制备。制作原理如下:充分发挥高应力作用优势,通过熔融方式,对晶状体聚烯烃材料加以处理,使之以中空膜纤维形式存在。当温度比熔点低时,依托拉伸生成裂纹,把膜贯穿。在拉力作用下科学处理裂纹孔,使之以微孔膜形式存在。该膜丝原材料为PVDF,平均孔径和壁厚分别为0.1 μm和0.2mm,内径0.5mm,孔隙率78%,膜面积、膜丝数量、热和冷测流速及温度都已知<sup>[5]</sup>。

### 2.3 实验方法

(1) 实验装置及过程。在进行双膜工艺实验的全过程中,做好前期的准备工作后,就需要进行下一步骤的操作,也就是实验装置的安排以及实验过程的设计,以确保实验的质量与效率符合要求。在实验过程中,通常会使用膜蒸馏装置,这种装置的工作原理主要是将具有高浓度的盐水进行水浴加热,之后再结合实际情况,注入中空纤维膜结构。对于渗透出来的部分要在膜的外侧输出,然后再利用自来水做好冷却工作,并对相关温度的数值情况进行处理进行详细且全面的记录与整理,以便为后续的实验开展提供真实有效的数据信息,从而保障实验的有序进行。(2) 预酸化及脱气处理。在双膜实验的过程中进行膜蒸馏热侧的循环时,由于部分钙离子和镁离子很难溶于水,因此其饱和度通常会随着浓缩倍数而发生变化,如果浓缩倍数升高,饱和度也会随之升高,从而就会发生结垢的现象。为了减少沉淀物的产生,则需要控制好水离子的饱和度,相关人员可以采用氯化钠溶来调节PH值,从而有效掌握这些难溶于水离子的饱和度。另外,由于溶液酸化后,一氧化碳含量会上升,为了将这一物质有效排出,以保证冷侧槽中的纯水质量,则需要利用负压膜来进行脱气处理。

## 3. 结果分析与实际应用

### 3.1 反渗透膜浓水会受到pH的影响

在实验过程中,通过pH的合理设置进行膜通量降低,分析不同浓缩倍数与pH关系的关系,并进行合理的数据分析。通过实验结果可以发现,浓缩倍数上升以及pH的下降会导致膜通量不断下降。浓缩倍数与膜通量呈现反比的关系。在不同pH浓缩过程中,由于浓缩浓度的

上升会造成碳酸钙难溶性物质的饱和度不断增加,当浓缩浓度小于1时,产生固体物质会对管道进行堵塞而影响膜的通透性以及膜的流速。通过对膜装置进行观察以及处理可以发现,在膜通量下降之后,热测进口位置处出现白色粉末,随着溶液浓度的不断增加,白色粉末的数量也逐渐增加。根据检测结果表明,产生的白色粉末即为碳酸钙、碳酸镁等难溶性物质。

### 3.2 产生难溶性盐离子

从研究结果来看,使用双膜工艺的过程中,浓缩倍数越高,水源中的钙离子和镁离子形成碳酸镁以及碳酸钙等难溶性盐离子的概率也更高,在使用双膜工艺的过程中出现大量的难溶性物质,会严重影响蒸馏流程。由于在对双膜盐溶液进行蒸馏的过程中,多数情况下需要在低压的环境中展开,和以往电厂在对化学水进行处理的过程中所采用的依靠压力差驱动的过滤方式具有较大差别,这也间接证明难溶盐浓度的提升与溶液浓度的提升有着十分密切的关联,当难溶盐浓度达到一定程度的时候,就会出现结晶以及难溶盐析出的问题,进而导致水源的浑浊度提升。在对溶液进行观察的过程中,我们还发现了这样的问题,在温度越低的情况下,难溶盐的数量也会相应的减少,在膜丝表面,很少出现难溶盐结晶的问题,其主要原因是反过滤水中的天然有机物相对丰富,成分相对于普通水源也更加复杂,这些有机物就会与难溶盐物质结合到一起,进而导致出现水垢。

### 3.3 双膜工艺技术的产水率提升

通过双膜工艺实验可以看出,理论上说双膜工艺的产水率可达到1 ~ 0.25,但实际上,在经过大量的实验工程后,基本上可以得出这样的结论:双膜工艺的产水率会随着时间的增长而逐渐降低产水率的增加速度。具体来说,当膜蒸馏的单元产水率增加后,双膜工艺的整体产水率也会上升,基本上可以达到95%左右<sup>[6]</sup>,甚至有可能更多,但是,如果膜蒸馏时间过长,也会导致原本产水率下降,产水量的增长速度会随着时间越长而增长越慢。由此可见,电厂中利用双膜工艺进行化学水处理的效果是十分显著的,可以将其进行大量的投入使用,但同时也需要加大对其进一步深究,以促进该工艺的处理水平继续提升<sup>[6]</sup>。

## 4. 当前电厂化学水处理中超滤膜技术的应用

### 4.1 超滤膜技术的特点

超滤膜技术是一种实用性突出的化学污水处理技术,该技术经过长期的发展,已经被广泛应用于污水处理行业中。由于超滤膜技术具有的物理特性不仅有助于环境

保护工作的高效开展,而且减少了化学污水处理中化学药剂的使用量,避免了水资源二次污染问题的发生,促进了水资源净化处理质量的有效提升。超滤膜技术与传统过滤膜相比,其作为一种先进的化学污水净化处理技术,可以有效过滤出传统过滤膜无法过滤的物质,简化了化学污水处理中污染物过滤的步骤,确保了污水过滤净化处理工作的顺利进行。由于超滤膜技术是在一定压力下使物质通过膜孔,而无需再进行其他额外操作,所以使用超滤膜技术开展化学污水处理工作,简化了水处理工作的操作步骤,提高了污水净化处理的效率。此外,超滤膜技术与传统水处理技术相比,不仅使用成本低,而且水处理的效果也是传统水净化处理技术无法比拟的,因此,该技术节省了环境保护工程的投入,为我国环境保护工作的可持续发展奠定了坚实的基础。

#### 4.2 超滤膜技术运用的注意事项

在运用超滤膜技术时,其过程可能会消耗大量的能源,且有时还需要一些外力辅助作用,导致整个工艺经济投入较大。针对这一问题,需要相关人员在运用超滤膜技术时,应随时对能源耗损情况进行分析,确保在满足水需求的情况下,尽可能地选择一些能耗较小的机电设备,从而保障能源利用率。另外,目前超滤膜技术在实际运用中,也会受到一些因素的影响而出现污染问题。对此,需要相关人员及时进行超滤膜的净化工作,同时也要加大对超滤膜保护的重视,定期对其进行净化。

#### 5. 结束语

总之,环保问题是我国目前社会发展的主流课题。要想使国家能够达到可持续发展,就必须对各个方面进行环境污染的防御和处理。在对双膜工艺进行大范围投入使用之前,要找到与其合适的热源,并利用温度的变化来掌握水的质量,从而达到水质量的纯度标准。虽然,双膜工艺技术在实际应用中还存在一定的问题,但是可以通过有效的方式进行解决,提高电厂整体工作效率,增加电厂的产水率,保证产水质量,从而使双膜工艺能够在电厂得到广泛的应用,使电厂的发展适应市场经济发展要求。

#### 参考文献:

- [1]杨辰.电厂化学水处理工作中双膜工艺的应用[J].科技创新与应用,2020(35):98-99.
- [2]葛新杰.电厂化学水处理工作中双膜工艺的应用[J].工程建设与设计,2021(18):133-135.
- [3]王怀立.电厂化学水处理中双膜工艺的应用与试验[J].科技经济导刊,2020(20):87-88.
- [4]都琳.电厂化学水处理工作中双膜工艺技术的应用实践浅析[J].科技与企业,2020(22):102+104.
- [5]赵冰.电厂化学水处理工作中双膜工艺的应用[J].黑龙江科技信息,2020(20):59.
- [6]李海清.电厂化学水处理工作中双膜工艺的应用[J].科技资讯,2021(15):116.