

论电厂化学水处理技术的发展及其应用

张咏梅

宁夏电投银川热电厂 宁夏 银川 750001

摘要: 随着国家经济的不断进步,工业也取得了飞速的成长,同时各行各业对电能的需求量也愈来愈大,为适应各行各业日益增长的用电要求,陆续采取了增建大中型水电厂以及对机组实施扩容等措施,在实施过程中也对电站生活用水的管理技术提出了较高的要求。加强对电站用水的安全管理,对电站的正常工作和安全用水都具有非常关键的意义。

关键词: 电厂;化学水;处理技术;发展

引言:目前电力资源的应用已经遍及我们生活的方方面面,大力发展电力行业,实现其长久可持续发展模式势在必行。电厂的发电需要大量的水资源和先进的水处理技术作为保障。水处理技术在一定程度上决定了电厂各种仪器设施的安全以及电厂的发电效率。所以说,电厂想要良好的发展就必须高度重视化学水处理技术的研发利用工作。

1 电厂化学水处理技术的发展历程

1.1 早期电厂水处理技术

随着电力工业的快速发展,水污染问题逐渐暴露出来,对电厂的正常运行和环境保护产生了严重影响。为了解决这一问题,电厂化学水处理技术应运而生。早期电厂水处理技术主要包括物理处理、生物处理和化学处理等方法。物理处理方法主要是通过沉淀、过滤、浮选等手段去除水中的悬浮物和杂质。生物处理方法主要利用微生物降解水中的有机物,如活性污泥法、生物膜法等。化学处理方法则是通过加入化学药剂,如絮凝剂、混凝剂、氧化剂等,使水中的污染物发生化学反应,从而达到净化水质的目的。生物处理方法得到了改进,如采用固定化微生物技术,提高了处理效率和稳定性。还出现了一些新型的化学处理方法,如臭氧氧化法、高级氧化法等,这些方法在去除难降解有机物和重金属离子方面具有较好的效果。电厂化学水处理技术进入了一个新的发展阶段^[1]。随着环保要求的不断提高,电厂化学水处理技术开始向绿色化、低碳化方向发展。例如,研究者们开始尝试利用太阳能、风能等可再生能源进行水处理过程的能源回收。电厂化学水处理技术的发展历程是一个不断创新和发展的过程。从早期的物理、生物、化学处理方法,到现在的高效节能、资源循环利用、绿色环保的技术体系,电厂化学水处理技术为保障电厂的安全运行和环境保护做出了重要贡献。

1.2 中期电厂化学水处理技术

中期电厂化学水处理技术是一个不断发展和演进的领域,它涵盖了从水的预处理到最终排放的各个环节。预处理是化学水处理过程的第一步。这一步骤旨在清除水中的悬浮物、泥土、细菌和其他可能对后续处理过程产生干扰的物质。常用的预处理技术包括过滤、絮凝和消毒。这些技术有助于将水中的杂质沉淀下来,并通过化学反应消除病原微生物,为后续的处理过程做好准备。水的软化和除盐处理。在中期电厂化学水处理过程中,锅炉补给水的处理是一个关键环节。锅炉补给水是电厂运行所需的重要水源,其处理质量直接影响到电厂的运行效率和安全性。这一阶段的处理通常采用蒸汽疏水器、热交换器等设备进行加热和冷却,并配合化学药剂的处理,以除去水中的有机物、氨氮等有害物质。电厂废水主要包括冷却水、冲洗水、生活污水等。这些废水的处理主要是去除其中的有害物质,包括重金属、细菌、油污等,以确保废水排放不会对环境造成危害。废水处理常用的方法包括物理法、化学法和生物法,以及它们的组合。随着科技的不断进步和环保要求的提高,未来的电厂化学水处理技术将更加注重环保、高效、节能。如采用高级氧化等技术,将废水中的有害物质高效地转化为无害物质;采用新型的过滤材料和离子交换剂,提高水处理效率;采用反渗透等技术,实现废水的零排放;以及利用生物技术等,实现废水的有效净化。同时,随着智能化技术的发展,智能化水处理系统也将得到广泛应用,实现水处理的自动化和智能化控制,提高水处理效率和可靠性。

1.3 近期电厂化学水处理技术

近期电厂化学水处理技术的研究和发展趋势,越来越倾向于环保、高效、可持续性。这些技术涵盖了从水的预处理到最终排放的各个环节,旨在确保电厂的安

全、经济和可持续运行。

为了减少对环境的影响,许多新的化学水处理技术注重减少废水和废物的产生。膜分离技术、高级氧化技术和生物技术等被广泛应用于废水的净化,以降低水中的有害物质含量,同时减少废水的排放。一些新型的化学药剂也在研究开发中,以替代传统的高污染性化学药剂。提高水处理的效率,许多新的化学水处理技术采用了新的原理和设备。实现电厂的长期运行和可持续发展,许多新的化学水处理技术注重资源的循环利用。将废水进行处理后可以再次利用,减少水资源的浪费;同时,一些新型的化学药剂也可以实现自然降解,减少对环境的影响。近期电厂化学水处理技术的发展趋势是环保、高效和可持续性。这些技术的研究和应用将有助于提高电厂的运行效率和安全性,同时降低对环境的影响。随着科学技术的不断进步和环保意识的不断提高,相信这些新的化学水处理技术将在未来的电厂中得到更广泛的应用。

2 电厂化学水处理技术的基本原理

2.1 离子交换技术

电厂化学水处理技术的基本原理主要包括离子交换技术、膜分离技术和电解技术。其中,离子交换技术是一种广泛应用于电厂化学水处理的方法,其主要原理是通过离子交换树脂对水中的离子进行选择性的吸附和释放,从而达到去除水中有害物质的目的。待处理的原水通过阳离子交换器(CW)或阴离子交换器(AW)进入树脂床层。在树脂床层中,树脂上的活性基团与水中的阳离子或阴离子发生化学反应,形成一种稳定的离子型化合物。这种化合物会紧密地吸附在树脂上,使得原水中的离子无法通过树脂床层。树脂上的活性基团会释放一种可逆的 H^+ 或 OH^- ,使得树脂上的离子型化合物被替换为原水中的相应离子。原水中的有害物质就被树脂吸附并去除,而树脂上的活性基团则被还原为 H^+ 或 OH^- 。经过树脂床层的净化水通过反洗系统排出,树脂床层得到再生,继续进行下一轮的处理。离子交换技术具有处理效果好、操作简便、设备占地面积小等优点,因此在电厂化学水处理中得到广泛应用。然而,离子交换技术也存在一定的局限性,如树脂的再生和清洗较为困难,运行成本较高等。因此,在实际应用中需要根据水质条件和处理要求选择合适的离子交换技术,并采取相应的措施降低运行成本。

2.2 膜分离技术

电厂化学水处理技术的基本原理是利用化学反应和物理分离方法,去除水中的杂质和有害物质,从而保证

电厂的安全、经济和可持续运行。膜分离技术是其中一种重要的物理水处理技术。膜分离技术的基本原理是利用半透膜对水中的离子、分子等进行选择性的分离,从而去除水中的特定物质。半透膜是一种具有微小孔洞的薄膜,当水通过半透膜时,水中的离子、分子等可以根据其大小和极性等特性进行选择性的渗透。通过膜分离技术,可以有效地将水中的有害物质和离子去除,得到纯净的水。在电厂化学水处理中,膜分离技术常被用于反渗透处理和超滤处理。反渗透处理是一种利用半透膜去除水中的离子、有机物等有害物质的技术,其处理后的水质纯净,可满足电厂高纯度水质的要求^[2]。超滤处理是一种利用半透膜去除水中的悬浮物、细菌等杂质的技术,其处理后的水质可达到电厂预处理的要求。膜分离技术是电厂化学水处理中的重要技术,其原理是利用半透膜对水中的离子、分子等进行选择性的分离,去除水中的有害物质,从而得到纯净的水。膜分离技术具有高效、节能、环保等特点,被广泛应用于电厂化学水处理中。

2.3 氧化还原技术

氧化还原技术是一种利用氧化剂和还原剂之间的氧化还原反应来处理水中污染物的方法。在电厂化学水处理中,主要采用氯气、臭氧、过氧化氢等强氧化剂,通过氧化作用破坏水中的有机物质、微生物、病毒、重金属离子等污染物,从而达到净化水质的目的。氯气在水中与有机物质发生氯代反应,生成氯代有机物,如一氯甲烷、二氯甲烷等。这些小分子可以通过后续的物理或化学方法去除。氧化剂与水中的微生物发生氧化反应,破坏微生物的细胞结构,使其失去活性。臭氧在水中与微生物发生氧化反应,生成自由基,这些自由基可以杀死或破坏微生物细胞内的酶、核酸等生物大分子,从而达到消毒杀菌的目的。氧化剂与水中的病毒发生氧化反应,破坏病毒的外壳蛋白,使病毒失去活性。过氧化氢在水中与病毒发生氧化反应,生成水和氧气,同时破坏病毒外壳蛋白,使其失去活性。氧化剂与水中的重金属离子发生氧化还原反应,生成不溶于水的沉淀物,从而降低水中重金属离子的浓度。氯气在水中与重金属离子发生氯化反应,生成不溶于水的氯化物沉淀物。

2.4 电化学技术

电厂化学水处理技术的基本原理主要是利用电化学方法对电厂的循环冷却水进行处理,以去除水中的有害离子、微生物和有机物等污染物,保证水质达到规定的标准。电化学技术在水处理领域的应用主要包括电化学氧化还原法,电化学吸附法。电化学氧化还原法是通过阳极和阴极的氧化还原反应,使水中的有害离子发生氧

化或还原,从而达到去除污染物的目的。这种方法具有处理效果好、操作简便、无二次污染等优点。常用的电化吸附法有活性炭吸附法、离子交换树脂吸附法等。电厂化学水处理技术的基本原理是通过电化学方法对水中的有害物质进行氧化还原或吸附处理,以达到净化水质的目的。这种方法具有处理效果好、操作简便、无二次污染等优点,是一种高效、环保的水处理技术。

3 电厂化学水处理技术的应用

3.1 火电厂化学水处理技术的应用

火电厂化学水处理技术是指应用化学原理和方法,对火电厂产生的废水进行处理,以达到净化水质、保护环境的目的。随着火电厂的不断发展,其排放的废水量也在不断增加,因此,火电厂化学水处理技术的应用越来越受到重视。火电厂化学水处理技术主要通过调节pH值来控制水中的酸碱度,以去除其中的酸性物质和碱性物质;加入混凝剂、絮凝剂等化学物质来凝聚水中的悬浮物和沉淀物;通过氧化还原反应来去除水中的有机物和微生物;过滤、消毒等方法来去除水中的细菌和病毒。火电厂化学水处理技术的应用不仅可以有效地减少火电厂排放的废水对环境的污染,还可以提高水资源的利用率。同时,该技术还可以降低火电厂的运营成本,提高经济效益。

3.2 核电厂化学水处理技术的应用

核电厂化学水处理技术是核能发电过程中的重要环节,主要用于去除核电厂中产生的放射性废水中的放射性物质,以保护环境和人类健康。这种技术主要包括放射性废水的收集、处理和储存等环节。核电厂需要建立完善的放射性废水收集系统,确保废水在排放前能够被有效收集。也需要对废水进行定期检测,以确保其放射性物质浓度在安全范围内。核电厂化学水处理技术主要包括物理处理、化学处理和生物处理等方法。物理处理方法主要是通过沉淀、过滤等方式去除废水中的悬浮物;化学处理方法则是通过加入特定的化学药剂,使废水中的放射性物质转化为无害或低毒的物质;生物处理方法则是利用微生物的吸附、吸收和转化作用,将废水中的放射性物质去除。处理后的废水需要经过严格的检测和监控,确认其放射性物质浓度已经降低到安全标准

以下后,才能进行排放或储存。核电厂化学水处理技术的应用对于保护环境、防止放射性污染、保障公众健康具有重要意义。同时,这也是核能发电行业必须面对和解决的重要问题。

3.3 其他类型电厂化学水处理技术的应用

随着环保要求的不断提高,其他类型电厂化学水处理技术得到了广泛的应用。这些技术主要包括离子交换、反渗透、电渗析等,它们在处理电厂废水方面具有显著的优势。离子交换是一种利用离子交换树脂吸附和释放离子的过程,从而达到去除水中有害物质的目的。这种技术广泛应用于电厂的锅炉补给水、循环冷却水等处理过程中,可以有效去除水中的硬度、碱度、硅酸盐等污染物。反渗透技术是一种利用半透膜对水进行分离的方法,可以实现对水中溶解性盐类、有机物、微生物等的有效去除。在电厂中,反渗透技术主要用于锅炉补给水的预处理,以降低水中的硬度、碱度等污染物,提高水质^[3]。电渗析技术是利用电场作用使溶液中的离子向电极移动,从而实现溶液的浓缩和脱盐。在电厂中,电渗析技术主要用于循环冷却水的深度处理,可以提高冷却水的浓缩倍数,减少补水量,降低运行成本。其他类型电厂化学水处理技术的应用对于保障电厂正常运行、降低环境污染具有重要意义。随着技术的不断发展和完善,这些技术将在电厂水处理领域发挥更加重要的作用。

结语

化学水处理技术对于电厂的发展起着至关重要的作用,该技术涉及到大量昂贵设备的使用寿命和电力生产的工作效率,所以我国相关部门和相关电厂都应该对其发展和创新投入更多的注意力。目前,由于我国的化学水处理技术仍然比较落后,所以我们需要不断引入先进的技术和知识理念来实现我们本土技术的革新和发展。

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(03):39+41.
- [2]刘志强.试论电厂化学水处理技术的发展及其应用[J].装备维修技术,2020(02):122.
- [3]李晓婕,王蕾.电厂化学水处理技术的发展及其应用[J].工业水处理,2020,40(1):1-5.