

印染废水处理技术的研究进展

方凌云 夏浩 丁成程

湖北铨誉科技有限公司

DOI:10.12238/eep.v4i2.1263

[摘要] 印染废水具有成分复杂、酸碱性波动大、污染物浓度高、废水量大的特点,是处理难度较大的一类工业废水。本文介绍了印染废水的组成和特点,将现阶段应用较常见的印染废水的处理方法分为物理处理法、化学处理法、生物处理法进行了综述,并且针对其中的电解法、化学氧化法、光催化氧化法和生化法等处理方法的使用条件和处理效果,总结了相应的优缺点。利用多种处理方法的组合工艺来处理印染废水是当前最优化的处理方法,鉴于当前处理难度大、成本高的特点,探索高效、节能的印染废水处理方法是当前行业从业者们必须要去探索的新方向。

[关键词] 印染废水; 处理; 研究

中图分类号: Q145+.2 **文献标识码:** A

Research Progress of Printing and Dyeing Wastewater Treatment Technology

Lingyun Fang Hao Xia ChengCheng Ding

Hubei Quanyu Technology Co., Ltd

[Abstract] Printing and dyeing wastewater, with the characteristics of complex composition, large acid and alkaline fluctuations, high pollutant concentration and large wastewater volume, is a kind of industrial wastewater with more difficult treatment. The paper introduces the composition and characteristics of printing and dyeing wastewater, summarizes the common treatment methods of dyeing wastewater into physical treatment, chemical treatment and biological treatment, divides the treatment methods into electrolysis, chemical oxidation, photocatalytic oxidation and biochemical methods, and summarizes the corresponding advantages and disadvantages according to the use conditions and treatment effect. Using a combination of various treatment methods to treat printing and dyeing wastewater is the current optimal treatment method. Given the difficulty and high cost, exploring efficient and energy-saving printing and dyeing wastewater treatment methods is a new direction that the current industry practitioners must explore.

[Key words] printing and dyeing wastewater; treatment; research

前言

据统计,我国印染行业日产生废水量在300-400万立方米,远超其他一些行业的废水产生量。有机污染物和悬浮物含量高、碱度高、酸碱性变动范围广、成分复杂、含有毒物质等均是印染废水的特征。随着生产工艺技术的不断革新,我国染整行业单位产品用水量持续降低,也导致了单位体积印染废水中的污染物浓度进一步升高。此外,大量新型助剂、染料、整理剂等在使用,增加了废水中有毒有机成分的含量,加大废水处理的难度。因此,了解和开发印染废水

高效处理技术对保护水环境、缓解水资源匮乏起着关键性作用。

1 物理处理法

1.1 吸附法。吸附法是利用吸附介质的多孔性特征,在与印染废水接触时,将其中的有机物和金属离子吸附于孔隙中,达到净化水质的目的。该法主要用于低浓度印染废水的深度处理,目前广泛使用的吸附剂主要包括活性炭、离子交换树脂或纤维等可再生吸附剂,以及各种天然矿物、工业废物和天然废物等不可再生吸附剂。一般的染料吸附都是有选择性的,所以选择高效、经济的吸附材料

是该方法的重点。一般来说天然矿物,其表面可产生特定的吸附特性,如静电吸附、表面络合和离子交换吸附的整体效应,用于处理压榨废水和染料废水;天然高分子经适当的化学改性后,对染料的吸附能力显著提高,不仅可以达到降低运行成本的目的,而且可以达到废水处理的目;水解蛋白是一种两性的蛋白,可以从鸡毛、鸭肉等物质中大量提取,它不仅能够非常好的吸收具有颜色的染料,而且可以通过化学改性提高这种物质对离子或非离子染料的吸附能力^[1]。此外,还有价格低廉,但是吸附

能力却超强的煤,以及加工后价值比较低的活性炭。由于其多孔结构、比表面积大、活性高,特别是由于其内部微生物自氧化的生长特性,使之成为一种应用前景很好的材料。

1.2磁分离法。磁分离法是一种用于水处理技术的新型磁选技术,它首先将水中的微粒磁化,然后相互分离。高梯度超导磁选机已成功从两种含硫酸盐的铁磁性粉末中去除污染物^[2];田琰等^[3]研究了六种模拟染料废水后的结果表明,磁分离技术能有效地去除六种染料,研究还发现,染料与铁磁性粉体之间的连接主要取决于静电力以及与溶液中阴离子浓度的反应,一般采用过滤模式分离铁磁性材料,过滤速度快,设备占地少。

1.3膜分离法。膜分离的技术具有能耗低、操作方式简单,还能对有用的物质进行回收等优点。超滤、纳滤和反渗透是污水处理的主要几种膜的利用技术,并且膜分离是处理印染产生的废水的最常用的方法之一^[4]。膜分离技术是一种纯物理过程,不同粒径的分子被半透膜选择性地分离,无需催化剂参与。然而膜的价格昂贵,为了提高膜的使用寿命,在预处理过程中必须适当去除废水中的悬浮物。

1.4萃取法。萃取方法主要是利用萃取剂与污染物分子结合或水中污染物在载体的作用下,进入萃取相,能够对废水进行净化从而去除不相容的物质,对染料废水的处理有很好的效果。对于水溶性好的着色剂,可先用萃取法回收染料,再用电泳萃取法再生溶剂。但有机溶剂在萃取过程中会被溶解和夹带,在水相中损失,造成二次污染。所以如何避免这种污染是萃取法取得进一步优化的关键。

2 化学法

2.1絮凝法。絮凝法是通过物理或化学作用将含某些化学物质的絮凝剂加入废水中,以使原来溶解在废水中或处于悬浮状态的污染物变得容易沉淀和过滤,絮凝剂分为无机絮凝剂、有机絮凝剂和高分子絮凝剂。选择合适的絮凝剂可以大大降低废水中污染物浓度和色度,提高废水的可生化性。因此,絮凝法是各种

实际工程中首选的组合工艺,广泛应用于高浓度的染色废水的处理。这种方法常常使用含铁或铝的盐作为沉淀的药剂。但铝盐的水解是吸热反应,会导致温度过低的现象,此外由于用量大,而且铝对人体有一定毒性,如和其它混凝剂复配使用就可以极大的降低铝盐在处理后的废水中的残留量^[5]。而且絮凝法因其工艺简单、适应性强、投资成本低、处理能力强、脱色率高等优点而得到广泛应用。

2.2电解法。电化学技术也是长期被人们用来处理印染废水的一种方法,效果非常的好。水溶性电极在处理染料废水时,在直流电的作用下,污染物被极化,两极相互作用经过强氧化还原,使水溶性污染物氧化或还原为弱毒性或无毒物质;还原或氧化色素为无色。但是,这种方法也存在着废物沉淀量大、电极消耗大、运行成本高等缺点。

2.3氧化法。氧化法是一种非常特殊并且效果很好的废水处理技术,特别适用于处理分子量较大且稳定、难以分解的有机物质。该方法以超临界水为介质,在临界条件下气液不存在水的传质阻力,提高了氧化剂的作用反应速率。

臭氧氧化法在去除染料、染料废水及难降解有机物方面的应用越来越广泛。臭氧是一种很好的氧化剂。结果表明,臭氧对染料废水的脱色有较好的效果。氧化臭氧可以提高印染废水的可生化性,与其它处理方法相结合效果更好。

在氯氧化法中,氯或其化合物通过氧化使得有色物质的结构产生变化以此去除颜色。氯化物氧化物质与容易被氧化的染料作用良好,而二氧化氯作为强氧化剂主要用于氧化性能较差的水溶性染料以及对有机物的氧化。

光催化氧化法是一种使用半导体催化剂的光化学氧化方法,能非常有效地利用光能实现对一些有机物的氧化^[6]。水分子由于在半导体表面失去了电子,经过一系列的变化,会具有很强的氧化能力。结合各种有机物,并通过光催化氧化处理,对废水中各种染料去除率也非常的高,基本上能完全去除。

3 生物法

生物法主要是生物膜法和生物氧化法,生物膜法类似于膜分离法,但是所使用的膜是生物膜,而生物氧化法是利用微生物的代谢作用分解废水中有机物的方法。印染废水的可生物降解性低,含有有毒有害物质,但由于其操作简单,运行成本低,在适宜的环境下无二次污染。因此,生化法对印染产品和染料的生产过程中产生废水的处理有着广泛的应用,主要包括好氧法和厌氧法。生物接触氧化技术具有容积负荷大、对水质水量突变适应性强、剩余污泥量少、污泥阻隔少、运行简单等优点。

4 结束语

随着印染技术的发展和新型染料的应用,印染废水的处理越来越复杂,传统单一的处理方法有时难以达到国家要求的废水处理标准。因此,国内外对印染废水处理技术的研究主要集中在了接触氧化、臭氧生化以及生物技术的优化组合上。在选取处理工艺时,应首先分析废水的特性,此外还应该注意污水处理过程中的成本效益和效率。由此可见,生物处理技术、物理方法和化学方法相互结合在印染废水处理中具有很好的应用前景。

[参考文献]

- [1]唐晓剑.印染废水治理技术应用及进展探讨[J].轻纺工业与技术,2020,49(10):111-112.
- [2]陆玉.染料废水处理技术研究进展[J].纺织科技进展,2020,232(05):9-12.
- [3]田琰,刘若茜,黄常纲,等.高梯度磁分离技术在废水处理中的应用[J].磁性材料及器件,2000,31(002):24-26.
- [4]石紫,王志,王宠,等.染料分离有机纳滤膜制备技术研究进展[J].膜科学与技术,2020,40(001):340-351.
- [5]罗瑛,刘辉,龙慧君,等.印染废水预处理技术研究进展(待续)[J].印染助剂,2020,290(10):10-14.
- [6]李媛,阳艾利,张鹏,等.甲壳素基-纳米ZnO复合光催化剂处理印染废水的研究[J].山东农业大学学报(自然科学版),2020,51(05):59-63.