

浅谈印染废水处理技术的选择与应用

余远平

(惠州市保家环境工程有限公司 广东 惠州 516000)

【摘要】介绍了印染废水的污染特性,在此基础上,对目前处理印染废水的几种常用方法进行了比较,结合具体的印染废水污染实例,对印染废水的处理方案进行了论述,得出了处理印染废水的一般规律。

【关键词】印染废水;处理工艺;处理方案;处理效果

1 印染废水的污染特性

纺织印染工业作为中国具有优势的传统支柱产业之一,自20世纪90年代以来获得迅猛发展,其用水量 and 排水量也大幅度增长。印染废水是指棉、毛、化纤等纺织产品在预处理、染色、印花和整理过程中所排放的废水,主要来自漂炼、轧染、退浆、整理等工序。据不完全统计,中国每天排放的印染废水约为 $3.0 \times 10^4 \sim 4.0 \times 10^4$ t,年排放量约为 6.5×10^4 t。同发达国家相比,中国纺织印染业的单位耗水量是发达国家的1.5倍~2.0倍,单位排污总量是发达国家的1.2倍~1.8倍,并且随着科技迅速发展,印染行业使用的材料品种日益增多,化学原料逐渐代替了原有的天然原料,使处理印染废水的难度大幅度增加。印染废水的水质变化复杂而剧烈,含有大量的有机污染物,并且其色度深、pH值变化大、可生化性能差。目前印染行业一般染料的上染率超过70%,所以印染废水主要污染源不是染料,而是助剂和整理工艺,废水中除含有大量的浆料和助剂外,还含有各种有毒污染物,如苯环、胺基、偶氮等基团的苯胺、硝基苯、邻苯二甲酸类等。这些物质难以生物降解,且多为致癌物质,造成严重的环境危害,危及人的身体健康。

2 印染废水的处理工艺及比较

目前处理印染废水的常用方法大致分为:化学法、物理化学法和生化法。化学法包括混凝法、化学氧化法、电化学法等,其技术优点为:对COD的去除效果好,对疏水性染料的脱色率高;技术缺点为:对亲水性染料的脱色效果差,处理成本高,泥渣难处理,另外本方法不适合大流量的处理,混凝法对COD的去除效果较差;物理化学法包括吸附脱色、混凝沉淀、臭氧、氯漂白等化学氧化法、离子交换、超滤膜脱色光催化、高压脉冲电解法等,其处理效果显著,技术缺点为:处理费用高,适应范围窄,易产生大量难处理污泥;生化法是利用微生物的代谢作用分解废水中有机物的处理办法,是目前印染废水处理的主导工艺,可处理印染工业废水所含有大量能被生物氧化可溶性物质,主要包括好氧法和厌氧法。牛化法中生物接触氧化法是近几年发展起来的新型废水处理办法,它在印染工业废水处理中得到了广泛的重视,并已出现工业化生产装置,该装置的主要特点是处理效率高,容积负荷可达 $1.5 \text{ kg}/(\text{m}^3 \cdot \text{d}) \sim 3 \text{ kg}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$,停留时间短,占地面积小,生物量多(种类也多),对生物难降解的物质也能除去,同时可用于三级处理脱氮,但它目前存在的主要问题是:填料容易堵塞,需经常进行冲洗,在处理印染废水时,气水的比值较高,约1.15~1.25,动力消耗较大,在一般情况下,每处理1t废水约需0.4度~0.5度电,较活性污泥法偏高。由于印染废水成分非常复杂,有时采用单一的处理工艺往往很难获得良好的效果。因此,可以根据实际情况采用复合工艺,将多种处理工艺联合起来对其进行综合处理。

3 印染废水污染实例分析

惠州某印染公司年产高档印染面料1000万m,项目采用的工艺主要为:前处理工序包括的退浆、漂白、煮炼在设备内一步完成,印染工序包括印染、固色、烘干,最后采用定型机进行定型。

该项目产生的废水主要为印染前处理工序、印染工序、软化水反冲洗工序以及车间地面冲洗产生的废水和生活污水等。根据国内大量已建成印染废水统计资料和该项目的工艺情况,本项目确定废水水质为:pH:7~11,色度:335倍,SS:426mg/L,ODD:224mg/L~828mg/L, BOD₅:72mg/L~262mg/L。

4 项目废水处理方案选择

惠州某印染公司项目印染废水包括前处理、染色等工序排放的混合废水,其主要污染物是织物加工、染色后脱下的浆料、剩余染料、涂料、助剂、纤维等,大多为有机污染物,废水成分复杂,色度深,pH较高,合成浆料PVA(聚乙烯醇)及合成染料的使用,废水的可生化性变差,B/C比较小,治理难度加大,从而使原有的生物处理系统COD去除率从70%下降到50%左右,甚至更低,传统的生物处理工艺受到严重挑战;传统的化学沉淀和气浮法对这类废水COD去除率也仅为30%左右,因此,该项目印染废水处理技术路线确定为:以生化法为主,尤其是厌氧部分(水解酸化)要充分,另外为了降低色度和去除一些高分子、胶状物质以及重金属,还需将物化法与之串联使用才能取得满意的效果。根据项目环保要求以及废水特点,该工程印染废水处理方案为“絮凝沉淀+水解酸化+生物接触氧化”处理工艺,废水处理工艺说明为:

4.1 过滤格栅。印染废水中含有一些棉绒、布条、不溶性化学物质等漂浮物、悬浮物,经过滤格栅去除,以防堵塞水泵、管道,影响后续处理设施的运行。

4.2 调节池。印染废水通过调节池对水质和水量进行调节才能保证后续处理设备的进水水质均匀,并起到预沉淀、预曝气、降温和储存临时事故排水的功能,为加药混凝沉淀创造有利条件。

4.3 絮凝沉淀。纺织印染废水中含有大量染料、助剂和浆料、洗涤剂和其他化学药剂,其中染料多数呈胶体状态,采用混凝沉淀法处理效果显著。印染废水采用混凝沉淀后,可以去除大部分悬浮及胶状物,有机污染物浓度COD大大降低,同时色度也得以降低。

4.4 水解酸化。废水经过物化处理后,其可生化性仍较差,B/C比较小,一般小于0.3,水解酸化池主要是利用厌氧过程的水解酸化阶段将废水中结构复杂的大分子有机物在产酸性厌氧兼氧微生物的作用下分解成结构简单的小分子有机物,将不溶性有机物水解成可溶性物质,提高废水的可生化性,因此,水解酸化过程要充分,不应少于16h。

4.5 生物接触氧化。生物接触氧化池为普通推流式结构,池内装有高效填料和曝气装置,填料是生物膜的载体,污水在曝气装置作用下,与填料上附着的生物膜充分接触,使有机物充分降解,水质得到净化,主要特点是处理效率高,容积负荷可达 $1.5 \text{ kg}/(\text{m}^3 \cdot \text{d}) \sim 3 \text{ kg}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$,停留时间短,占地面积小,生物量多(种类也多),对生物难降解的物质也能除去。

4.6 污泥处理。加药混凝沉淀池排出的污泥以及二次沉淀剩余污泥,进入污泥浓缩池,由泵提升到带式压滤机,滤下来的液体流入调节池,滤出的泥饼自然干化后外运。

表1 项目排水水质表

项目	pH	色度	SS	COD	BOD ₅	S ²⁻	排水量 m ³ /(hm·布)
水质/mg·L ⁻¹	6~9	20	27	116	20	0.3	1.43/(0.90)
排放量/t·年 ⁻¹	—	—	3.9	16.6	2.9	0.04	—
排放标准/mg·L ⁻¹	6~9	80	100	180	40	1.0	2.2

注:括号内数字为按照914mm的布幅折算后的排水量

5 处理效果分析

“絮凝沉淀+水解酸化+生物接触氧化”处理工艺目前已在多家印染企业的废水治理中得到应用。该项目实际运行后,废水处理效果好,排水水质稳定达标,项目排水水质见表1。

6 结语

通过以上成功运行实例说明,采用何种方法和方(下转第406页)

Aqueous Hydroxo Complex Systems[J].Chem Rev,1995,65.

- [14]高乃云,严敏.饮用水强化处理技术[M].北京:化学工业出版社,2005,5.
- [15]Jiban K Satpathy,Malay Chaudhari.Treatment of Cadmium—Planting and Chromium—Planting by Iron Oxide Coated Sand [J].Water Environ Research,1995,67(5).
- [16]Arun Joshi,Mala Chaudhuri.Removal of Arsenic from Ground Water by Iron Oxide—Coated Sand[J].J. Environ.Eng,1996,122(8).
- [17]Edwards M A,Benjamin M M.Adsorptive filtration using coated sand:a new approach for treatment of metal—Bearing wastes [J].Wat Pollut Control Fed,1989,61(9).
- [18]高乃云,范瑾初,等.提高硅藻土过滤性能的方法[J].中国给水排水,1996,13(2).
- [19]高乃云,徐迪民,范瑾初,等.氧化铝涂层改性石英砂过滤性能研究[J].中国给水排水,1999,15(3):8-10.
- [20]马军,盛力,王立宁.改性石英砂强化滤料处理含藻水[J].中国给水排水,2002,18(10).
- [21]雷国元,王占生.滤料表面改性及其在水处理中的应用 [J].净水技术,2001,20(1).
- [22]何文杰.安全饮用水保障技术[M].北京:中国建筑工业出版社,2006,3.
- [23]Sanchez P.M,Rivera U.J,Gunten U.Metal -doped carbon aerogels as catalysts during ozonation processes in aqueous solutions.Water Res,2006,40.
- [24]Maria K.Removal of Mn²⁺ ions from drinking water by using clinoptilolite and a clinoptilolite—Fe oxide system.Water Res,2006,40.
- [25]李英,刘军,张晓健.活性滤池提高饮用水水质安全性的研究[J].水处理技

术,2004,30(4).

- [26]R.S.Summers.Actived Carbon Adsorption of Humic Substances [J].Colloid Interface Sci,1988.
- [27]乔铁军,罗红星,刘晓飞,等.活性炭结构特征对微生物的影响[J].中国给水排水,2005,21(1).
- [28]F.Ribas,J.Frias,J.Huguet,et al.Efficiency of Various Water Treatment Processes in the removal of Biodegradable and Refractory Organic Matter[J].Water Res,1997,31(3).
- [29]AWWA Membrane Technology Research Committee.Recent advances and research needs in membrane fouling[J].Jour of AWWA,2005,97(8).
- [30]宋建文,许阳,代荣.微滤膜用于饮用水处理的中试研究[J].中国给水排水,2008,24(21).
- [31]Kabsch -Korbutowicz M.Application of ultrafiltration integrated with coagulation for improved NOM removal[J].Dedalinatn,174(1).
- [32]夏圣骥,徐斌,姚娟娟.粉末活性炭——超滤膜工艺净化松花江江水[J].华南理工大学学报:自然科学版,2007,35(6).
- [33]朴芬淑,傅金祥,隋学军.MF—PAC 协同处理微污染饮用水源试验[J].沈阳建筑大学学报:自然科学版,2009,25(2).
- [34]严晓菊,于水利,付胜涛.一体式粉末活性炭——微滤组合工艺的除污染效能[J].环境科学,2008,29(1).

作者简介:熊跃国(1969—),男,湖南常德人,工程师。

[责任编辑:曹明明]

(上接第327页)可以看见的空洞。经过大量的工程实践表明,真空辅助压浆工艺和普通压浆工艺相比,可以明显的提高预应力孔道的密实度和强度,在同等条件下,其密实度由原来的70%~90%提高到现在的95%~100%。后张预应力孔道灌浆中采用真空灌浆法施工,保证了预应力混凝土结构施工的质量。

【参考文献】

- [1]公路桥涵施工技术规范,JTJ041—2000[S].
- [2]建筑砂浆基本性能试验方法,JGJ70—1990[S].
- [3]王洪顺.真空灌浆工艺在后张法预应力桥梁施工中的应用[J].公路交通科技:应用技术版,2008(1).
- [4]陈杰.真空灌浆技术在预应力结构中的应用[J].北方交通,2007(12).

[责任编辑:常鹏飞]

(上接第373页)8 加强应用新技术研究

开发并应用新技术,实现成本新突破,技术开发应用,是提高设备效率、优化工艺和优化操作、赶超世界先进水平的重要手段,也是化解各种制约、消除节能降耗“瓶颈”、挖潜增效、降低成本的重要途径。因此,一方面企业可在经费有限的情况下,选择一些影响重大的项目进行重点管理,分解目标、责任到人,组织技术攻关,力争取得实质性突破。另一方面积极开发现代化成本控制系统,实施生产成本的全天候

监控,实现节能降耗和信息流的科学管理,为及时、准确地进行成本预测、决策和核算,为有效地实施成本控制提供强有力的技术支持。

【参考文献】

- [1]刘玉红.现代企业成本管理的宏观视角[M].北京:中华会计网校,2009.
- [2]王芬芳.成本会计[M].上海:上海财经大学出版社,2008.

[责任编辑:常鹏飞]

(上接第192页)设计和施工技术的一体化,这是投标的一个艺术。此外注重扩大技术储备,加快技术转化,使新的技术成果在施工组织设计中得到应用;

3.7 实现施工组织设计跟投标报价一体化,以一个科学合理的施工组织设计影响甚至决定投标的报价,以施工组织设计中的三大目标之一成本来牵引报价,以技术经济分析来评剖报价;

4 结语

施工组织设计是工程指导性的文件,一项工程投标是否中标,以及最终施工质量的好坏,都直接或间接与其着一定的联系,所以从根本上重视起来是提高施工组织可行性的必要手段。

[责任编辑:曹明明]

(上接第396页)法组合,应根据废水性质、环保部门批准的排放标准等予以确定,一般规律为:使用分散、硫化、靛兰等染料可以先采用混凝沉淀,去除大部分污染物,而酸性、阳离子、活性等溶解性很好的染料,应先采用生化法,进行多方面比较,争取获得最佳处理方案。

- [2]刘亮,安晓玲,李雅轩.印染废水处理技术的研究现状[J].河北工业科技,2008,3.

[责任编辑:翟成梁]

【参考文献】

- [1]许华诚.印染废水处理技术难点浅析[J].中国环保产业,2008,9.