

郭茂新
余淦申
张砾彦
陈杭飞

摘要 采用兼氧-好氧-混凝沉淀方法,联片集中处理纺织印染废水,5000t/d生产性装置运行结果表明,在进水 pH 9.2~11.0,平均 COD 1270mg/L,色度 102 倍情况下,处理出水 pH8,COD 137mg/L,色度 20 倍,COD 去除率 89.2%,色度去除率 80.4%,出水达到 GB8978-88《污水综合排放标准》新扩改二级标准。

关键词 纺织印染废水 联片集中 处理

1 前言

工业污染是我国环境污染的主要来源,为了实施可持续发展战略,我国的工业污染防治模式将发生重大转变。一是控制标准由浓度控制向总量控制转变,主要污染物排放量控制在国家规定的排放总量指标内;二是控制过程由末端控制向全过程控制转变,重点由单纯治理转向清洁生产;三是控制方式由点源分散控制向集中控制转变,搞好区域环境的综合整治。杭州拱宸桥纺织联片污水处理厂,是纺织印染污水联片集中处理的成功实例。随着经济发展,杭州拱宸桥纺织工业区内相继兴建了数家轻纺企业,排出大量印染废水。由于该区域城市污水干管耐污能力已经饱和,污水直接排向运河,恶化环境质量。在对此纺织工业区联片污水处理进行可行性调研的基础上,有关部门决定以杭州印染厂污水处理站为基础,将附近有关企业的工业污水集中起来处理,建立纺织联片污水处理厂。经过一年多时间的试运行,杭州拱宸桥纺织联片污水处理工程于 1996 年 12 月通过竣工验收,并投入正常运行。

2 处理流程与装置

2.1 废水水量及水质

萃效果的影响,从图中可以看出,增大 NaOH 的初始浓度对反萃液中的 Cr^{3+} 浓度没有明显的影响,说明反萃液可用 1.0mol/L 的 NaOH 溶液。反萃液呈亮绿色,说明铬是以 Cr^{3+} 的形式被反萃。在进行萃取剂性能的稳定性试验时,我们用 NaOH 溶液进行反萃,使萃取剂得到再生,然后再进行萃取,这样反复进行了十几次试验,所测到的分配系数均稳定在 300~400 左右,因此可以认为能满足工程中萃取剂循环使用的要求。

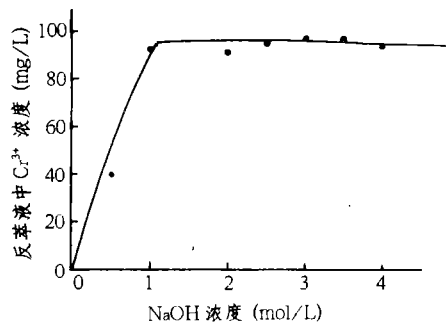


图 5 反萃液碱浓度对反萃效果的影响

4 结论

通过对反应萃取法处理含 Cr^{6+} 废水的初步研究,

可以得到以下结论:

(1)三烷基胺(R_3N)萃取处理含 Cr^{6+} 废水的机理是一个络合反应萃取过程,萃取时的反应方程式为:



因此,萃取分离过程是一个化学反应的传质过程。

(2)对萃取过程出现的“第三相”问题进行了研究,实验结果表明,在萃取剂中加入少量正辛醇能有效地消除“第三相”,这说明正辛醇是一种提高络合物在有机相中溶解度的改进剂。

(3)对影响萃取分配系数的因素进行了系统的研究,得到了较好的萃取工艺条件,它们是:萃取剂的组成为 30% R_3N +6%正辛醇+64%煤油;水相初始酸度为 2.0mol/L;萃取温度为 25~40℃,反萃碱液的 NaOH 浓度为 1.0mol/L。

参考文献

- 1 张宁等. 上海环境科学,1990,9(3):7
- 2 Asim, K. G., AICHEJ, 1994, 40(7):1223
- 3 金中华. 化工环保, 1993, 13(5):310
- 4 徐根良. 水处理技术, 1991, 17(2):77
- 5 Bart, H. J. and Rolf Marr, Chem. Eng. Technol, 1987, 59(10):291

杭州拱宸桥纺织联片污水处理厂接纳来自杭州色织染整总厂、杭州红雷丝织厂、杭州合成纤维厂、西湖丝绸公司、杭州帘帆布厂和杭意合成革有限公司等6家企业的工业污水,包含色织染整废水、丝绸印染废水、涤纶仿真丝碱减量废水、化纤废水及皮革废水,设计处理水量5000t/d。废水以有机污染为主,pH值高,有一定的色度。处理出水要求达到GB 8978-88《污水综合排放标准》新扩改二级标准。废水水质及排放标准如表1所示。

表1 废水水质

项 目	pH	COD(mg/L)	BOD(mg/L)	色度(倍)
废水水质	9.0~11.0	680~2100	290~920	100~400
排放标准	6~9	150	60	80

2.2 处理工艺流程

2.2.1 确定处理流程的依据

(1)组成联片污水的主要成分是印染废水,主要特点是碱性强,有机污染物含量高,BOD₅/COD的比值大于0.3,属于可生化性废水。活性污泥法具有较高的处理效率、经常费用较低等一系列优点,尤其在处理水量较大时更能发挥其自身优势。

(2)废水中难生物降解物质(如PVA浆料、表面活性剂等)的增加;废水中高pH值的冲击,始终是工业废水处理中存在的主要问题。为了解决这一问题,本工程在曝气池之前设置了兼氧处理装置。并进行了小试和中试。重点摸索了兼氧接触工艺耐受高pH值冲击的能力和条件,考察了兼氧工艺在降解COD和脱色方面的效果和工艺参数。试验结果表明,在进水pH 8.6~11.8,COD 600~945mg/L,色度250~1000倍的情况下,接触停留时间4.0h,气水比4:1时,经兼氧处理后出水pH为7.7~10.3,COD去除率24.3%,色度去除率34.2%,电耗为0.10kWh/m³水,将试验结果引入联片污水处理工程,可以达到提高整个处理系统效率的目的。

(3)为了使处理出水达到排放标准,减轻对运河的污染,因此在生物处理之后再辅以化学混凝处理。待新的市政污水干管建成后,二沉池出水直接排入市政污水干管。设计中留有将混凝沉淀改造为生化池,扩大联片污水处理能力的可能性。

2.2.2 处理工艺流程

各厂废水首先进入格栅井,到中和集水池,必要时加酸调pH,提升至调节兼氧池,再依次进入表面曝气池、二沉池,以去除大部分有机污染物。二沉池出水再经混凝沉淀池处理后排放。二沉池的活性污泥排入活

性污泥池,经泵提升后回流到曝气池及兼氧池,混凝沉淀污泥排入化学污泥池,同剩余活性污泥一起,经污泥泵提升后进入混合搅拌槽,再经真空转鼓过滤机脱水,干污泥掺入煤渣制砖或填埋。处理工艺流程如图1所示。

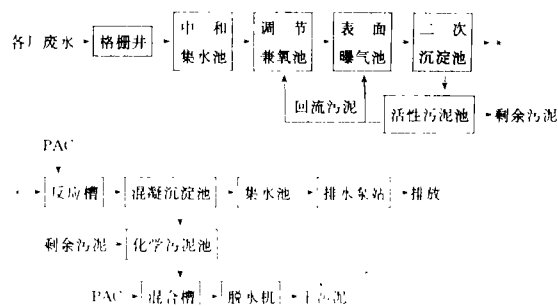


图1 处理工艺流程图

2.3 处理装置

(1) 格栅井、中和集水池

格栅井、中和集水池合建,半地下式。平面尺寸12.0×12.0m,有效水深2.0m。中和池内壁衬玻璃钢防腐层,池内设穿孔管,鼓风搅拌中和。池外侧设玻璃钢贮酸槽,必要时投加硫酸,调整pH值。中和池内设pH自动监测仪1台。废水中和后进入集水池,有效容积144m³。

(2) 水泵、风机房

采用半地下式水泵、风机房,平面尺寸6.0×12.0m,内设污水提升泵及罗茨鼓风机。

(3) 调节兼氧池

为了节约投资,将兼氧池与调节池合建。平面尺寸28×18m,有效水深3.5m。兼氧区内挂立体填料,容积850m³,接触停留时间4.0h。

(4) 表面曝气池

停留时间8.5h,平面尺寸20.0×20.0m,分设4座。每池平面尺寸10.0×10.0m,有效水深4.5m,设PE150型表面曝气叶轮,功率30kW。污泥回流比为100%,控制曝气池混合液污泥浓度3000~4000mg/L,溶解氧3~4mg/L。

(5) 二次沉淀池

采用圆形周边进出水沉淀池,机械刮泥。表面负荷率为1m³/(m²·h)。设两个沉淀池,每池尺寸Φ12.0m,有效水深3.0m。

(6) 反应槽、混凝沉淀池

采用大波板反应槽,反应时间13min,平面尺寸3×5m,有效水深3.0m,重力投加PAC,设Φ300管道混

合器混合。混凝沉淀池型式与二次沉淀池相同。

(7)污泥池

活性污泥池与化学污泥池各设一个,每池平面尺寸 6.0×5.0m,有效水深 3.7m。将化学污泥池分为两格,起浓缩作用,两格交替使用。上清液回流至集水池。

(8)污泥脱水机

设 G2 型真空转鼓过滤脱水机 2 台。脱水机房平面尺寸 6.0×12.0m,内设 3.0×3.0m 污泥混合搅拌槽 1 只,1.5kW 搅拌机 1 台。

(9)附属用房

本工程设有变电所、控制室、值班室、办公室、化验室、排水泵房等附属用房共 430m²。

3 处理效果

3.1 兼氧处理效果

本工程 1992 年完成设计,1995 年 11 月建成开始

表 2 兼氧处理效果

日期	pH		COD(mg/L)			BOD ₅ (mg/L)			色 度(倍)		
	集水池	调节兼氧池	集水池	调节兼氧池	去除率 (%)	集水池	调节兼氧池	去除率 (%)	集水池	调节兼氧池	去除率 (%)
9 月 4 日	9.65	7.70	676	1240		288	647		16	64	
	10.15	7.75	160	1080		595	622		64	64	
	9.15	8.25	915	946		410	468		64	64	
	9.40	8.20	1720	953		770	392		128	64	
9 月 5 日	9.20	8.20	726	773		378	313		32	64	
	10.60	7.6	1230	713		693	311		128	64	
	9.55	7.65	2060	883		725	324		256	128	
	10.95	7.60	1660	965		912	460		128	64	
平均	9.38	7.87	1270	944	25.7	596	442	29.4	102	72	29.4

表 3 好氧处理效果

日期	pH		COD(mg/L)			BOD ₅ (mg/L)			色 度(倍)		
	进水	出水	进水	出水	去除率 (%)	进水	出水	去除率 (%)	进水	出水	去除率 (%)
9 月 4 日	7.70	8.00	1240	172		647	19.8		64	16	
	7.75	8.05	1080	194		622	23.3		64	32	
	8.25	7.95	946	195		468	18.3		64	32	
	8.20	8.35	953	191		392	18.4		64	32	
9 月 5 日	8.20	8.35	773	212		313	16.4		64	32	
	7.60	7.92	713	185		311	19.6		64	32	
	7.65	8.00	883	208		324	16.9		128	16	
	7.60	7.90	965	187		460	14.9		64	32	
平均			944	193	79.6	442	18.4	95.8	72	28	61.0

表 4 混凝沉淀处理效果

日期	pH		COD(mg/L)			BOD ₅ (mg/L)		色 度(倍)	
	进水	出水	进水	出水	去除率 (%)	进水	出水	进水	出水
9 月 4 日	8.00	7.85	172	115		19.8	22.3	16	16
	8.05	7.60	194	124		23.3	17.2	32	16
	7.95	8.20	195	134		18.3	16.0	32	16
	8.35	8.35	191	147		18.4	22.4	32	16
9 月 5 日	8.35	8.30	212	140		16.4	17.7	32	32
	7.92	7.55	185	130		19.6	16.3	32	32
	8.00	7.52	208	165		16.9	14.6	16	16
	7.90	7.60	187	140		14.9	12.3	32	16
平均			193	137	29.0	18.4	17.4	28	20

接种培菌,进行生化系统的调试。试调期间,在中和池加酸调节 pH。1996 年 4 年接纳 6 家企业的全部生产废水,全流程运行基本正常,6 月开始停止加酸调 pH,原水直接进入调节兼氧池。1996 年 9 月 4 日至 5 日,由环保监测部门连续两天采样监测,每天采样 4 次,单独测定,监测分析方法按国家环保局《水和废水监测分析方法》(第二版)要求。监测结果表明,全流程各段处理效果都达到了设计要求。兼氧处理效果如表 2 所示。

由表 2 看出,本工程生产性装置的兼氧处理结果表明,在进水 pH9.2~10.95,平均 COD1270mg/L,色度 102 倍情况下,兼氧处理出水 pH 为 7.60~8.20,平均下降约 2 个 pH 单位,COD 去除率为 25.7%,色度去除率为 29.4%。处理效果与试验结果基本一致。

3.2 好氧处理效果

兼氧出水经活性污泥曝气池、二次沉淀池的好氧

处理和泥水分离,处理效果如表 3 所示。

由表 3 可见,本工程活性污泥处理效果,BOD₅ 去除率为 95.8%,COD 去除率达到 79.6%,明显高于常规活性污泥法处理印染废水的 COD 去除率 60%~70%。分析原因,认为主要是由于在曝气池前采用了兼氧处理工艺。利用兼氧菌对 pH 值的适应性强、代谢速率高等特点和产酸阶段的作用,降低废水 pH 值,将废水中的大分子有机物降解为小分子有机物,增加废水的可生化性,大大改善了好氧处理条件。

3.3 混凝沉淀处理效果

好氧出水经混凝沉淀处理,出水各项指标全部达到排放标准的要求,混凝沉淀

处理效果见表4。

4 处理厂的运行管理

参加纺织联片污水处理的单位有纺织、丝绸、化纤等不同行业,为了搞处理好处理厂的运行管理,首先成立了管委会,确立了管理机制。并制订了《联片污水处理管理办法》、《污水处理收费实施细则》。在处理厂内部运行管理上制订了一系列的内部管理制度:《生化运转工艺》、《脱泥操作工艺》、《设备操作维修制度》、《电气安全规章》等等,保证了联片污水处理厂的正常运行。

5 效益分析

(1)处理水量

设计处理水量 5000t/d,实际处理水量 3150t/d。

(2)COD 去除量

设计进水 COD700mg/L,出水 150mg/L,COD 去除量 2750kg/d, 实际进水 COD1270mg/L, 出水 137mg/L,COD 去除量 3569kg/d。

(3)工程投资

概算工程总投资 750.4 万元,实际工程总投资

693.4 万元(含排出泵站及排出管道),造价为 1386 元/m³ 水。

(4)占地

实际占地面积 6660m²。

(5)处理费用

处理费用为 1.35 元/m³ 水。

(6)效益分析

杭州拱宸桥纺织联片污水处理工程投入运行后,可大幅度地削减有机污染物排放量,COD 总去除率为 89.2%, BOD₅ 去除率为 97.0%, 色度去除率为 80.4%,有效地消除了该纺织工业区工业污水对运河的污染,达到了治理污染、保护环境的目的。

参考文献

1. 韩小清. 厌氧-好氧-生物活性炭-纤维球过滤处理印染废水试验研究. 中国给水排水, 1994. 4.
2. 傅德龙等. 兼氧接触工艺处理造纸中段废水中间试验研究. 环境污染与防治, 1994. 3.

计划生育和环境保护都是必须长期坚持的基本国策

计划生育和环境保护都很重要,都关系到我国经济和社会发展的全局,都是我们必须长期坚持的基本国策。邓小平同志在确定我国改革开放和现代化建设总体布局的过程中,很重视计划生育和环境保护问题。他多次强调,人口多、底子薄、耕地少是我国的基本国情,控制人口增长是我国的重大战略决策,要大力加强计划生育工作。他也多次强调要搞好环境保护,并提出要制定“环境保护法”。广大干部特别是各级领导干部要进一步学习邓小平建设有中国特色社会主义理论,学习邓小平同志关于计划生育和环境保护的重要论述,以邓小平同志的理论统一我们的思想、指导我们的实践,把计划生育和环境保护工作搞得更好。

计划生育工作和环境保护工作有着紧密的联系。如果计划生育工作抓得不好,人口增长控制不住,造成资源过度的开发,生态环境就难以得到有效保护,环境质量就难以提高;如果环境保护工作抓得不好,环境受到污染或者破坏,就会直接影响人民身体健康,影响生存的条件,甚至危及子孙后代的生存和发展。我国人口众多,人均资源相对不足,生态环境问题相当突出。我们进行社会主义现代化建设,必须毫不动摇地坚持以经济建设为中心,集中力量把国民经济搞上去。必须把经济发展与人口、资源、环境结合起来全盘考虑,统筹安排,努力控制人口增长,合理利用资源,切实保护好环境,确保国民经济持续、快速、健康发展和社会全面进步。

我们要通过教育、宣传和其他方面的工作,使这两项基本国策家喻户晓,人人皆知。要把这两项工作,作为经济和社会持续发展,作为物质文明和精神文明建设的重要组成部分,坚持不懈地抓紧抓好。

(摘自江泽民同志在中央计划生育和环境保护工作座谈会上的讲话,1997年3月8日)