

文章编号:1674-2869(2010)01-0078-03

造纸法烟草薄片生产废水处理技术优化改造

唐向兵¹, 胡德武¹, 胡丽军², 张 樱², 孙家寿³

(1. 湖北新业烟草薄片科技有限公司, 湖北 武汉 430040;

2. 武汉格林环保设施运营有限公司, 湖北 武汉 430014;

3. 武汉工程大学环境与城市建设学院, 湖北 武汉 430070)

摘 要:采用造纸法生产烟草薄片的规模由3 000 t/a扩产到5 000 t/a,综合废水排放量亦由700 t/d增加到1 200 t/d,原设计的废水处理工艺构筑物已不能满足要求,课题组在详细研究分析各构筑物的运行参数和处理效果后,提出在不改变原有工艺设施的情况下,对气浮设施进行升级改造,强化好氧处理过程,经几个月的运行,COD去除率达98.58%~99.39%,出水完全达到《造纸工业水污染排放标准》(GB3544-2001)中二级排放标准,在线检测结果COD \leq 200 mg/L.

关键词:造纸法烟草薄片; 污水处理; 处理工艺

中图分类号:X703.1

文献标识码:A

doi:10.3969/j.issn.1674-2869.2010.01.023

造纸法烟草薄片生产是2001年后发展起来的新工艺^[1-2],它是将传统制烟工艺所摒弃的烟梗、烟渣和烟末经添加适当原料后制成薄片送卷烟厂。这不仅提高了烟叶原料的利用率,还改善了香烟的品质、香味和性价比。湖北某薄片有限公司为了适应市场需要,其烟草薄片生产规模由2003年的3 000 t/a扩产到5 000 t/a,综合废水排放量亦由700 t/d增加到1 200 t/d。为了利用原有废水处理工艺设施,增大处理能力并能达到国家规定排放标准,薄片生产企业与环保设施运营公司、科研单位组成攻关小组,在已有烟厂废水处理工程实践的基础上^[3],深入剖析原污水处理工艺及分析运行状况,提出了升级改造气浮、强化好氧处理过程。几个月的运行结果表明,改造后的污水处理设施既能满足扩产后的要求,又能达到出水排放标准。

1 原污水处理工艺设施运行状况分析

1.1 生产工艺及污水处理工艺分析

造纸法烟草薄片生产是将卷烟厂的下脚料如烟梗、烟渣、烟末在溶剂中浸泡,使其可溶性物质

与纤维素物质分离。纤维素物质,经萃取后的下脚料再经打浆,添加适宜原料后送抄纸机抄造成型^[4-5]。其生产工艺及污水处理工艺流程如图1所示,污水水质分析见表1。

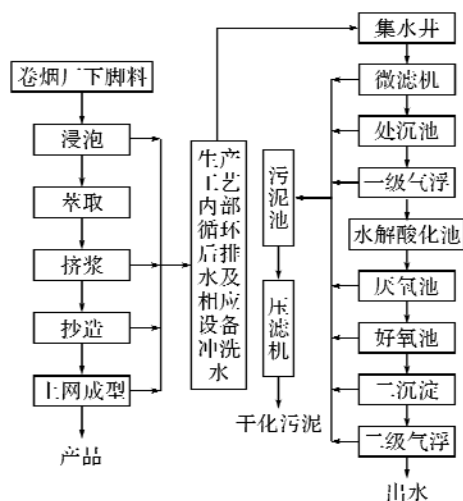


图1 生产工艺及污水处理工艺原则流程图

Fig. 1 Process of production and the principles of the sewage treatment process flow chart

表1 烟草薄片生产综合废水水质

Table 1 Comprehensive wastewater production of tobacco slice

(除 pH, 色度)mg/L

项目	COD	BOD	NH ₃ -N	SS	SO ₄ ²⁻	色度(au)	pH
含量	6 000~14 000	3 000~5 000	15~110	980~3 500	100.0	1 500~5 000	5.0~6.2

由表1可见,该废水生化性较好,原设计水处

理工艺结构合理。在处理规模为设计范围内

(700 t/d)时,出水水质能达到国家排放标准(COD \leq 200 mg/L)。但扩产后该处理设施就不能满足要

收稿日期:2009-11-26

作者简介:唐向兵(1965-),男,湖北武汉人,高级工程师,研究方向:纸浆造纸。

求.表 2 为 2008 年 10 月 20 日~31 日运行数据,说明出水水质未能稳定达到排放标准.

表 2 扩产后 2008 年处理设施 10 月运行结果(COD)

Table 2 The running results of treatment facility expansion in October 2008									mg/L
日期	20 日	21 日	23 日	25 日	27 日	29 日	30 日	31 日	
集水井	8 370	7 870	10 710	15 200	11 380	8 190	10 840	7 090	
一级气浮	7 050	5 710	7 330	6 260	6 280	6 680	5 060	4 660	
水解酸化池	6 210	4 340	5 410	5 840	4 720	5 080	4 200	3 978	
厌氧池	1 005	908	1 341	1 380	1 244	1 131	1 155	1 185	
好氧池	647	526	543	537	564	551	622	821	
二沉池	633	511	529	610	578	595	692	656	
二级气浮	492	500	218	230	275	258	155	184	
总去除率/%	94.16	93.65	97.96	98.48	97.58	96.85	98.57	97.40	

1.2 原设计污水处理设施运行状况分析

在不改变原有污水处理设施几何尺寸的情况下,如何使其适应处理量由 700 t/d 增加到 1 200 t/d 而出水 COD 值仍低于 200 mg/L,课题组对原设计污水处理工艺设施进行了深入剖析.因厌氧池无法改变,所以规模扩大后造成出水水质不能达标的设施应是一级气浮、好氧池和二级气浮.表 3 为 2009 年改造前一级气浮、好氧池和二

级气浮进出口连续 5 d 的 COD 值及其去除率.由表 3 数据可见经一级气浮处理 COD 去除率仅为 4.58%~6.50%,远远没有达到原设计 15%的要求.原设计的二级气浮应有较好的处理效果,COD 去除率在 60%~80%,运转情况表明其 COD 去除率仅在 24.41%~60.67%.好氧段耐冲击性能不强,厌氧出水 COD 增高时,好氧出水 COD 也随之升高.若长期运转可能导致好氧菌的死亡.

表 3 改造前设施进出口 COD 值统计表

Table 3 The COD values of import and export tables of transformation of the former facilities												mg/L
项目	集水井	一级气浮			好氧池			二级气浮			总去除率/%	
		进口	出口	去除率/%	进口	出口	去除率	进口	出口	去除率/%		
6 月 24 日	9 128	6 710	6 398	4.93	1 506	920	38.90	512	387	24.41	95.76	
6 月 25 日	9 260	6 924	6 580	4.96	1 267	723	42.96	528	312	40.91	96.63	
6 月 26 日	11 014	7 200	6 870	4.58	1 124	680	39.50	517	235	54.45	97.86	
6 月 27 日	9 064	6 843	6 502	4.98	1 067	695	34.86	534	328	38.58	96.38	
6 月 28 日	8 763	6 418	6 001	6.50	1 135	628	44.70	511	201	60.67	97.71	

2 污水处理设施升级改造及其运行状况分析

2.1 污水处理设施的升级改造

根据对原设计污水处理设施运行状况分析研究,课题组从三个方面对原处理工艺设施进行了升级改造:一是通过分析得知造成一级气浮 COD 去除率不高的主要原因是原工艺中采用的是普通射流气浮泵,所形成的气泡大而分散,在上升过程中既易击碎絮凝时形成的“矾花”变成小粒径颗粒从气泡间隙滑落下沉,又易撕裂而消失,达不到气浮作用.加之絮凝时只添加有机絮凝剂 PAM,而不能使微溶的有机小分子物质絮凝而起不到“架桥”作用.于是采取了先添加适量的 PAS,使之先形成“矾花”,后再添加适量的 PAM,经“架桥”作用形成“矾花絮团”.为了使“矾花絮团”能黏附在气泡上,我们将普通气浮射流泵改为多孔旋转气浮射流装置,依靠高速旋转的离心力所造成的负压吸入空气,与上升水流充分混合后,在水的剪切力作用下,以溶气水的形态扩散于水中形成 30~60 μm 的微气泡.其关键技术在于溶气水出口、废水进口的几何尺寸必须与电机功率及水力负荷相

匹配.二是针对原设计工艺中二级气浮处理效果不佳,处理水中可见较多细小悬浮物,且色度较深的情况,改变絮凝剂的种类和进行适宜的配比.三是针对好氧池耐冲击能力不强,将原设计的传统活性污泥工艺改为活性污泥与生物膜组合工艺^[6].选用了在 2[#]好氧池投放适量的多孔球形悬浮生物球填料,这种新型生物填料既具有活性污泥法的优点又增加了生物膜的优点,使微生物繁殖能力增强,且随着气量的调节,生物球可自由地上下运动,从而起到拦截悬浮物,增大抗冲击的能力.升级改造后的试验结果如表 4 所示.由表 4 可见,经改造升级后的一级、二级气浮 COD 去除率分别由 3.67%,53.84% 提高到 16.00%,84.61%.SS 去除率分别由 5.00%,11.11% 提高到 55.50% 和 16.67%.且二级气浮的色度去除率由 11% 提高到 66%(表中未列出).好氧池的 COD 去除率亦由 36% 提高到 45%.由表 4 还可看出,在 2[#]好氧池添加生物球前,3[#]好氧池出口 COD 值随进口 COD 值变化而起伏很大,(550~1 400 mg/L);而添加生物球后,3[#]好氧池出口 COD 值随进口 COD 值变化基本稳定在 600 mg/L 左右.说明其耐冲击负荷能力大大增强.

表 4 升级改造试验结果

处理工艺		入口 COD/ (mg/L ⁻¹)	入口 SS/ (mg/L ⁻¹)	出口 COD/ (mg/L ⁻¹)	出口 SS/ (mg/L ⁻¹)	COD 去除率/ %	SS 去除率/ %
一级气浮	原设计工艺	6 000	400	5 780	380	3.67	5.00
	原设计工艺+PAS	6 000	400	5 300	480	11.67	*
	升级改造后工艺	6 000	400	5 040	178	16.00	55.50
二级气浮	原设计工艺	650	180	300	160	53.84	11.11
	PFS 改为 PAS	650	180	280	240	56.84	*
	PFS+PAS+净水剂	650	180	100	150	84.61	16.67
原工艺好氧池	1#	1 000~2 000	700~1 800	700~1 800	*	平均 36	*
	2#	1 000~2 000	600~1 600	600~1 600	*	平均 30	*
	3#	1 000~2 000	550~1 400	550~1 400	*	平均 20	*
改造后工艺好氧池	1#	1 000~1 800	700~1 500	700~1 500	*	平均 40	*
	2#	1 000~1 800	600~900	600~900	*	平均 43	*
	3#	1 000~1 800	550~660	550~660	*	平均 45	*

注：“*”表示未检测出现值

2.2 污水处理工艺设施升级改造后实际运行结果分析

根据试验研究结果,从 2009 年 8 月开始正式运行,经过一个月的稳定运转结果表明:污水经一级气浮处理,COD 去除率超过了 15%,悬浮物出口浓度低于 200 mg/L,较好的地控制了进入水解酸化池水质的污染负荷,进而降低了厌氧处理的负荷。图 2、图 3 分别是 2009 年 9 月份连续运转 18 天好氧池出口 COD 值,二级气浮出口处理工艺总出口在线检测水质 COD 值变化情况。由图 2 可见好氧池经强化后,尽管厌氧池出口水质水量发生较大变化,都能较好的抗击污染负荷冲击,保障出口水质的稳定 COD 值在 400~600 mg/L,各项指标都能满足下一工段的要求。图 3 表明二级气浮出口水质 COD 值保持在 200 mg/L 内,整个处理工艺总出口水质在线检测 COD 值亦低于 200 mg/L。

近几个月的运行结果表明,改造升级后的污水处理设施的处理能力大为提高,完全能满足 1 200 t/d 的处理规模,出水水质达到了《造纸工业水污染排放标准》(GB3544—2001)中二级排放标准,进入城市污水处理厂进一步处理达标排放。

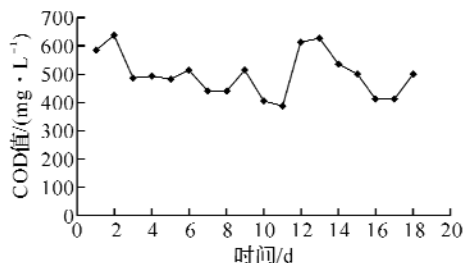


图 2 连续运转 18 天好氧池出口水质 COD 值变化情况

Fig. 2 Export COD value changes of aerobic pond water quality for continuous operation for 18 days.

3 结 语

采用一级气浮—酸化水解—厌氧—好氧—二

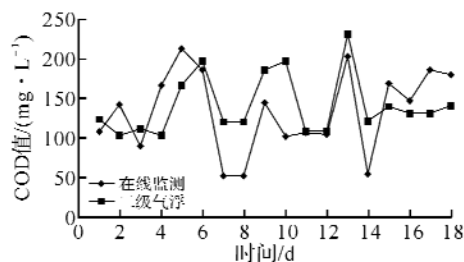


图 3 连续运转 18 天二级气浮、总出口在线检测水质 COD 值变化情况

Fig. 3 Continuous operation for 18 days two flotation, with a total value of export-line testing of water changes in COD

级气浮法处理造纸法烟草薄片生产废水,当处理规模由 700 t/d 扩大到 1 200 d/t 时,在不改变原有水处理工艺和设施的情况下,通过对一级气浮的改造升级,强化好氧处理过程,改变二级气浮的药剂及其配,几个月实际运行正常,总排放口的在线检测 COD ≤ 200 mg/L,出水水质指标达到了《造纸工业水污染排放标准》(GB3544—2001)中二级排放标准,符合当地环保部门的要求的进入城市污水厂的水质标准。

参考文献:

- [1] 凌秀菊,吴正奇,万端极. 造纸法生产烟草薄片的新工艺研究[J]. 湖北造纸, 2007(2):7.
- [2] 方得胜. 造纸法生产烟草薄片工艺探讨[J]. 纸和造纸, 2001(4):35.
- [3] 胡丽君,魏丰伟,孙家寿,等. 卷烟厂水处理工程研究[J]. 武汉工程大学学报, 2008, 30(4):58-61.
- [4] 周国华,万端极,张学军,等. 膜技术处理烟草薄片抄造废水研究[J]. 化学工程师, 2009(5):10.
- [5] 陈元彩,陈竹,肖仙英,等. 造纸法烟草薄片废水的研究[J]. 中国造纸, 2006(9):5.
- [6] 邱晔,王鸿铭,焦世刚,等. 造纸法烟草薄片废水处理方法:中国, 200410022326[P]. 2009-08-12.

(下转第 86 页)

Principles and contents of development plan for work safety strategy of chemical industry

LU Cheng-liang¹, CHEN Qi-ming², ZHOU Ping³, CHEN Jin-fang⁴, ZHOU Jing-jing⁵

- (1. Hubei Provincial Administration of Work Safety, Wuhan 430070, China;
2. Key Lab of Green Chemical Process of Ministry of Education, Wuhan 430074, China;
3. Hubei Provincial Yidu City Administration of Work Safety, Yidu 443300, China;
4. School of Chemical Engineering and Pharmacy, Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430074, China;
5. Hubei Key Lab of Novel Chemical Reactor and Green Chemical Technology, Wuhan 430074, China)

Abstract: In order to guide work safety of Hubei chemical industry and to promote the economic and society progress to develop coordinately with work safety in the chemical industry, needed the security of the preparation of the chemical industry strategy for the chemical industry in Hubei Province work safety of scientific planning. For this purpose, “the outline plan of work safety strategy of chemical industry” provided by Hubei Province Production Safety Supervision and Management Office was analysed, combined with safe production in the chemical industry development plan preparation process. After analysis, it is found that the strategy compiled must be in compliance with the level of work safety in all administrative regions Hubei, its developing trend, risk prevention, risk control and ideas as well as strategy the main contents of the text, with a view to the safe development of the chemical industry in Hubei Province Planning provide certain reference value.

Key words: chemical industry; work safety; development strategy; Hubei province.

本文编辑: 龚晓宁



(上接第 80 页)

Treatment of wastewater from manufacture of tobacco slice by papermaking process

TANG Xiang-bin¹, HU De-wu¹, HU Li-jun², ZHANG Yen², SUN Jia-shou³

- (1. Hubei Wuhan Xingye Tobacco Slice Group Company, Wuhan 430040, China;
2. Wuhan Green Tiandi Environment Protect Industrial Group Company, Wuhan 430014, China;
3. School of Environmental and Civil Engineering, Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430074, China)

Abstract: There is factory whose production is tobacco slice by papermaking process with 3 000 t/a expansion to 5 000 t/a, wastewater emissions scaled by 700 t/d to 1 200 t/d. The original design of wastewater treatment didn't meet the requirements. The research group has studied the analysis of the structure of the operating parameters and post-treatment effects, upgraded the flotation facilities and enhanced aerobic treatment process without changing the original proposed facility. After several months of operation, the removal rate of COD is 98.58% to 99.39%, effluent fully met the GB8978—1996 standards for wastewater discharge 2 and on-line test results of COD \leq 200 mg/L.

Key words: tobacco slice by papermaking process; sewage process; treatment process

本文编辑: 龚晓宁