



# 山东省泰和水处理有限公司

http://www.thwater.com

您现在的位置: 首页 >> 技术专栏 >> 技术文章

## YSH-人工湿地系统在造纸废水处理中的工程应用分析

李海华<sup>1</sup>, 刘玉忠<sup>1</sup>, 申灿杰<sup>2</sup>(1. 华北水利水电学院环境与市政工程学院, 河南郑州450011; 2. 河南省林业调查规划院, 河南郑州450045)作者简介: 李海华(1974-), 女, 河南社旗人, 讲师, 硕士, 主要从事污染生态的研究工作。

**摘要:** 对YSH-人工湿地系统处理造纸废水的工艺及工程效益进行了分析. 结果表明, 在进水pH值为7.30~7.80, COD, BOD和SS的浓度分别为1700, 611, 332 mg·L<sup>-1</sup>的条件下, COD, BOD和SS的去除率分别为96.6%, 96.4%, 77.7%, 其浓度降低分别为1630, 580, 260 mg·L<sup>-1</sup>. 系统运行稳定, 出水水质达到排放标准且可用于农业灌溉, 经济效益和环境效益良好.

**关键词:** YSH-人工湿地系统; 造纸废水; 处理

人工湿地系统水质净化技术是一种生态工程方法, 是国际上近30 a发展起来的一种废水处理新技术[1], 其基本原理是向污水中投加生物菌, 在一定的填料上种植特定的湿地植物, 从而建立起人工湿地生态系统. 当污水通过该系统时, 其中的污染物质和营养物质均被系统吸收、转化或分解, 从而使水质得到净化[2]. 人工湿地能利用基质—微生物—植物这个复合生态系统的物理、化学和生物的重重协调作用, 通过过滤、吸附、植物吸收和微生物分解来实现对废水的高效净化, 促使废水的资源化与无害化[3]. 人工湿地系统处理造纸废水具有低投资、低运行费、低能耗、管护方便、抗冲击负荷性强、出水水质稳定等优点[4-5]. YSH微生态制剂是将自然界存在的多种有益微生物菌群, 经人工提纯、精密技术驯化、采用适当的比例和独特的发酵工艺, 把筛选的好氧微生物和兼氧性微生物加以混合, 培养出高效微生物制剂. 各种微生物在生长过程中产生的有用物质及其分泌物, 是各种微生物生长的基质, 形成共生繁殖关系, 组成复杂而稳定的微生物系统, 结合人工湿地生态处理, 实现污水处理的技术. 作者利用YSH—人工湿地污水处理技术对河南新密市长胜纸业有限公司的造纸废水进行治理, 处理后的排放水达到了国家排放标准, 达到了零排放, 为中国乡镇造纸企业废水治理提供了依据.

### 1 材料与amp;方法

#### 1.1 废水水量及污染物含量

造纸废水水量为  $25 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ , COD 为  $1000 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ , BOD 为  $400 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ , SS 为  $600 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ , pH 值为 6~9.

## 1.2 工艺设计参数及处理工艺

### 1.2.1 工艺设计参数

1.2.1.1 预处理设施 在  $8 \text{ m} \times 3 \text{ m} \times 3.3 \text{ m}$ , 地面超高 0.3 m 的曝气池中, 水力停留 6 h, 表面曝气机 2 台; 在  $8 \text{ m} \times 4 \text{ m} \times 4.3 \text{ m}$ , 地面超高 0.3 m 的斜板沉淀池中, 水力停留时间 3.5 h.

1.2.1.2 人工湿地 面积  $1440 \text{ m}^2$ , 有效水深 1.3 m, 水力停留时间 24 h.

1.2.1.3 污泥处理设施 在  $4 \text{ m} \times 4 \text{ m} \times 2.5 \text{ m}$ , 地面超高 0.25 m 污泥浓缩池中; 离心浓缩机处理量  $36 \sim 40 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$ , 泥饼含水率不大于 85%.

## 1、2、2 处理工艺

新密市长胜纸业有限公司YSH—人工湿地污水处理系统位于新密市来集镇桧树亭村, 远离市区, 由荒废的低洼地改造而成. 工程占地面积  $3300 \text{ m}^2$ , 其中人工湿地  $1440 \text{ m}^2$ . 湿地基质为透水性强的沙和粒石, 湿地植物为适宜在水中生长的芦苇; 内置亚神环保科技有限公司研制的特殊填料和YSH菌剂. 其技术流程是先将废水通过格栅导入混凝沉淀池, 在耗氧微生物的作用下氧化降解部分废水中的

有机物, 最后注入YSH菌剂人工湿地进行污水处理排放. 工艺流程见图1.

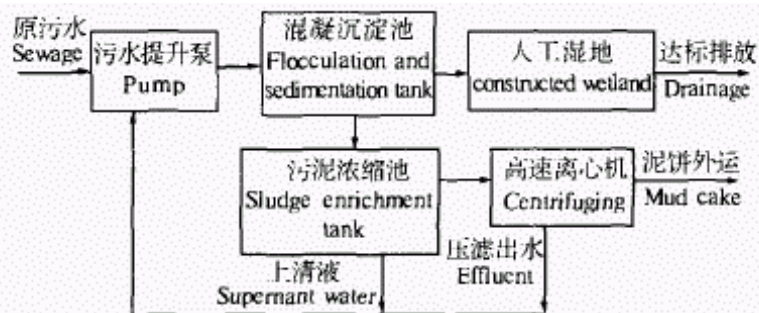


图1 YSH-人工湿地污水处理系统工艺流程

Fig.1 Technological processes of YSH-constructed wetland system

## 1.3 监测分析方法

按水和废水监测分析方法[6] 定期对造纸废水原水、物化设施出水和废水外排口3个监测点位进行测定, 监测项目为 COD, BOD, SS 含量以及pH值, 每周测试3次, 检测频次每月1个周期, 连续监测6个周期(7月—12月), 其中, COD 用重铬酸钾法测定, BOD采用生化培养碘量法测定, ss用重量法测定, pH 用玻璃电极法测定、该厂日产纸33.109 t, 年生产天数为300 d, 据此进行污染物核算分析.

## 2 结果与讨论

### 2.1 污染物的去除率比较

污水处理前COD, BOD和ss平均质量浓度分别为1 700, 611, 332 mg·L<sup>-1</sup>, 经混凝沉淀和YSH—人工湿地系统后, 污染物质量浓度降低分别为1 630. 580. 260 mg·L<sup>-1</sup>. 出水质量浓度符合DB41 / 389-2004(河南省造纸工业水

污染物排放标准》中I时段标准(COD≤100 mg·L<sup>-1</sup>, BOD≤40 mg·L<sup>-1</sup>, SS≤100 mg·L<sup>-1</sup>)要求, 系统运行稳定, 没有单次超标现象.

污染物经各处理单元的浓度及去除率见表1和表2.

表1 各处理系统污染物含量

Table 1 Pollutants contents of different systems

mg·L<sup>-1</sup>

污染物 Pollutants	原水进水 Influent		混凝沉淀池出水 Effluent of flocculation and sedimentation tank		人工湿地出水 Effluent of constructed wetland	
	质量浓度范围 Content range	平均质量浓度 Mean content	质量浓度范围 Content range	平均质量浓度 Mean content	质量浓度范围 Content range	平均质量浓度 Mean content
COD	1 350 ~ 2 090	1 700	384 ~ 482	443	29 ~ 69	57
BOD	489 ~ 752	611	179 ~ 223	208	13 ~ 30	22
SS	281 ~ 378	332	75 ~ 89	81	59 ~ 94	74

表2 YSH-人工湿地系统处理效率

Table 2 Removal rates by YSH-constructed wetland system

%

污染物 Pollutants	混凝沉淀池处理效率		人工湿地处理效率	总处理效率
	Removal rates of flocculation and sedimentation tank		Removal rates of constructed wetland	Total removal rate
COD	73.9		87.1	96.6
BOD	65.9		89.4	96.4
SS	75.6		8.6	77.7

### 2.2 污染物排放量核算

人工湿地污水处理系统各污染物排放量核算

分析见表3, 与同类企业相比各个指标均低于其他污水处理设施<sup>[7,8]</sup>.

表3 污染物排放量核算分析

Table 3 Accounting of pollutant emissions

污染物 Pollutants	排放质量浓度/(mg·L <sup>-1</sup> ) Concentration	吨纸排放量/(kg·t <sup>-1</sup> ) Emissions per ton	日均排放量/(kg·d <sup>-1</sup> ) Emissions per day	年排放量/(t·a <sup>-1</sup> ) Emissions of a year
COD	57	0.98	32.45	9.73
BOD	22	0.38	12.58	3.77
SS	74	1.27	42.05	12.62

### 2.3 经济效益分析

人工湿地工程平均处理废水的基建投资费用为1.83元·m<sup>-3</sup>; 电费折合0.25元·t<sup>-1</sup>; 废水处理站人工费0.117元·t<sup>-1</sup>; 投加聚合硫酸铝折合0.15元·t<sup>-1</sup>, 投加YSH—微生物生态剂折合0.2元·t<sup>-1</sup>, 药剂费共计0.35元·t<sup>-1</sup>, 折旧费折合0.23元·t<sup>-1</sup>; 设备大修费折合0.146元·t<sup>-1</sup>; 日运行费用655.8元; 中水回用效益约1560元·d<sup>-1</sup>, 年节省费用为56.94万元·a<sup>-1</sup>; 污水处理成本小于0.3元·t<sup>-1</sup>, 而普通二级生化处理工艺每t水运行费用大概在1元左右.

人工湿地能利用基质—微生物—植物这个复合生态系统的物理、化学和生物的三重协调作用, 通过过滤、吸附、植物吸收和微生物分解来实现对废水的高效净化和综合利用, 实现废水的资源化与无害化, 同时还对环境具有美化作用, 具有

良好的经济效益和环境效益。

### 3 结论

1)YSH—人工湿地处理造纸废水，可充分利用土壤—微生物—植物对有机物的去除能力，在pH7.30—7.80条件下，主要污染物COD，BOD和ss的去除率分别为96.6%，96.4%和77.7%，处理出水不仅达标而且可用于农灌，实现了废水资源化。

2)YSH—人工湿地废水处理系统运行稳定，尽管进水中COD，BOD和ss的浓度有较大波动，出水水质仍稳定在一定的范围内。

3)在气温变化较大的北方地区，通过增加填料层厚度及秋季将芦苇收割后平铺在湿地表面，上面再铺一层塑料薄膜等措施使系统处理效果受季节变化的影响较小。

4)YSH—人工湿地废水处理系统形成了独特的生态环境，既保护野生动物，又提高了局部区域景观，具有一定的经济效益和环境效益。

5)建造人工湿地可利用荒废的山沟地、低洼地进行改造，使土地得到充分合理的开发利用。乡镇造纸企业大多分布在市郊或农村，具有建造人工湿地的有利条件。因此可以说，YSH—人工湿地是乡镇造纸厂进行废水厂外处理行之有效的方法之一。

### 参考文献

[1] 白晓慧，王宝贞，余敏，等. 人工湿地污水处理技术及其发展应用[J]. 哈尔滨建筑大学学报，1999，32(6): 88—92.

[2] 彭超英. 人工湿地处理污水的研究[J]. 重庆环境科学，2000，22(6): 43—45.

[3] 梁继东，周启星，孙铁珩. 人-【湿地污水处理系统研究及性能改进分析[J]. 生态学杂志，2003，22(2): 49—55.

[4] 李亚治. 水葫芦—水草人工湿地系统在再生浆造纸废水处理中的应用研究[J]. 环境工程，2000，18(6): 15—16.

[5] 王庆九，唐亮，柏益尧，等. 造纸废水处理人工湿地系统规划研究[J]. 重庆环境科学，2003，25(1): 28—31.

[6] 国家环境保护总局. 水和废水监测分析方法[M]. 北京：中国环境科学出版社，2002.

[7] 贺进涛，武书彬. 人工湿地处理造纸废水的应用前景[J]. 重庆环境科学，2003，25(1): 41—44.

[8] 韩勤有，徐雅娟，高升平，等. 生物塘—人工湿地处理制浆造纸废水工程实践[J]. 陕西环境，2003，10(4): 12—13.

【关闭窗口】

Copyright (c) 2004 中国水处理化学品网 All rights reserved. E-mail: [fsp214@126.com](mailto:fsp214@126.com)

联系电话: 0371-63920667 传真: 0371-63942657(8001)设计及技术支持: 简双工作室

版权说明: 本站部分文章来自互联网, 如有侵权, 请与信息处联系



豫ICP备05007743号