

混凝-SBR法处理核糖核酸废水的研究

赵志恒 严文瑶 陈银合 (江苏工业学院环境与安全工程系, 江苏常州 213164)

摘要 采用混凝-SBR法对江阴环境工程公司提供的核糖核酸废水进行处理研究, 确定了混凝阶段的混凝剂种类、最佳投加量、最佳pH值。结果表明, 聚丙烯酰胺作混凝剂效果最佳, 其投加量为7 mg/150 ml(原水), 最佳pH值为8。分析了SBR工艺阶段的最佳曝气时间、最佳沉淀时间、最佳进水COD浓度等, 并对其结果进行讨论。得出最佳曝气时间为8 h, 最佳沉淀时间为2 h, 最佳进水COD浓度在310 mg/L左右。实验表明: 混凝-SBR工艺法对核糖核酸废水有很好的处理效果, 经处理后的废水出水水质较好, COD浓度为60 mg/L, 达到国家一级排放标准。

关键词 混凝; SBR工艺; 核糖核酸废水

中图分类号 X832 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)27-08664-02

Experiment in the Ribonucleic Acid Wastewater Treatment with Coagulation-SBR

ZHAO Zhi-heng et al (Jiangsu Polytechnic University, Department of Environment & Safety Engineering, Changzhou, Jiangsu 213164)

Abstract In this study, acid wastewater from the Environment Engineering Factory in Jiangyin was treated with the method of Coagulation-SBR, to confirm the best of the coagulating period, the best quantity and the best pH. Thus, the best adding amount for it was 7 mg/150 ml in entering water, and the best pH for it was 8. And also we analyzed the best time of exposition, the best time of deposition, the best COD concentration of the water from the inflow during the period of SBR method, and meanwhile, analyze the result. The study indicated that: coagulation-SBR technique was good to the disposed result of this wasted water, the quality of the wasted water after disposed was better, the COD concentration was fitting to emission regulation.

Key words Coagulation; SBR process; Acid wastewater

核糖核酸废水中纤维含量较高、废水粘度较大, 给废水的预处理带来一定的困难, 致使后续催化氧化工艺中催化剂的寿命缩短。另一方面, 尽管催化氧化工艺COD去除率较高, 但由于原水的浓度较高, 出水仍不能达到排放要求。因此, 笔者欲解决的首要问题是选择合适的混凝剂和最佳混凝条件, 对先前物理化学处理工艺进行改进; 其次是采用SBR法对催化氧化出水进行深度生化处理, 使废水达标排放。经过研究, 使核糖核酸生产废水经过混凝-催化氧化-SBR组合工艺处理后达标排放。

1 材料与方 法

1.1 实验材料 核糖核酸废水, 由江阴环境工程公司提供。主要实验药品: 原水(江阴环境工程公司提供, COD在15 000 mg/L左右)、分光光度计(710型)、自制SBR反应器(28 cm × 15 cm × 32 cm)、聚丙烯酰胺、聚合氯化铝铁、硅藻土。

1.2 实验方法

1.2.1 混凝实验。 在烧杯中加入150 ml废水, 边搅拌边加入混凝剂, 控制转速为100 r/min, 调节pH值, 混凝10 min后, 静置30 min取其上清液, 测定COD值。COD值测定采用重铬酸钾法。实验采用正交实验法, 具体方法如下:

(1) 因素的选取: 通过单因素实验, 发现水样的pH值、投加量对混凝效果的影响比较重要, 因此选取上述因素为正交实验的因子。

(2) 水平的选取: 依据单因素实验, 各因子的水平选定4个, 尽量使水平覆盖要考察的范围^[1]。

(3) 实验每次取原废水水样150 ml。

1.2.2 SBR阶段。 主要是通过SBR法, 找出在处理核糖核酸废水时的最佳曝气时间、沉淀时间、曝气强度等。

2 结果与分析

2.1 混凝结果 正交实验表明(表1), 选择聚丙烯酰胺

表1 正交实验因素及水平

水平	A	B		
		B ₁	B ₂	B ₃
	pH值	0.1% 聚铁 ml	0.1% 聚丙烯酰胺 ml	硅藻土 mg
1	4	2	2	200
2	6	3	3	300
3	8	5	5	500
4	10	7	7	700

(PAM)时效果最佳, 其最佳用量为7 ml/150 ml(原水)。同时随着pH值的增加, 混凝效果明显增强。因为水的pH值能影响颗粒表面的电荷和絮体的沉淀过程, 是一个很重要的参数^[2]。对某一种废水, 每一种混凝剂都有一个合适的pH值范围, 在此范围内, 经混合凝聚后废水的残余浊度最小, 所以pH值对混凝的影响视混凝剂品种而异, 主要有以下几种:

(1) 聚铁:pH值 < 7时, 聚铁在水中的水解状态主要是高电荷的铝铁多核络离子, 这些高价正电多核络离子对废水有很好的吸附脱稳作用。在pH值 > 7时, 聚铁的水解形态逐渐转变为低电荷的铝铁多核络离子或氢氧化物凝胶物, 使絮凝作用下降^[3]。

(2) 聚丙烯酰胺:pH值对聚丙烯酰胺的影响相对其他两种来说, 变化幅度很大, 尤其是在呈碱性的条件下, 变化速度很快。在pH值为10时, 去除率达到最大值。

(3) 硅藻土:pH值对其影响相对较小, 这是因为硅藻土混凝主要靠其较大的比表面积, 采用吸附作用来完成。从正交表数据可以得出, pH值对硅藻土这种混凝剂的影响波动范围不大。但也可以得出, 随着pH值的逐渐增加, COD去除率也在相应缓慢增加。在pH值10时达到最大值。

经过上面的分析, 可以得出最佳混凝pH值应为10。但考虑到下一步SBR阶段进行生化处理, 其中要求进水pH值不应为强酸性或强碱性, 因此选择进水pH值为8。

2.2 SBR实验结果

2.2.1 曝气时间对COD去除率的影响。 曝气时间对SBR处理废水起着至关重要的作用。曝气时间控制得当, 不仅能达

作者简介 赵志恒(1982-), 男, 四川广元人, 硕士研究生, 研究方向: 水污染控制。

收稿日期 2007-05-11

到废水处理的要求,还能尽量减少能耗^[4]。因此把曝气时间当作首要因素加以考虑,通过测定COD、透光率,作出其变化曲线图,得出最佳条件。如图1、2所示。

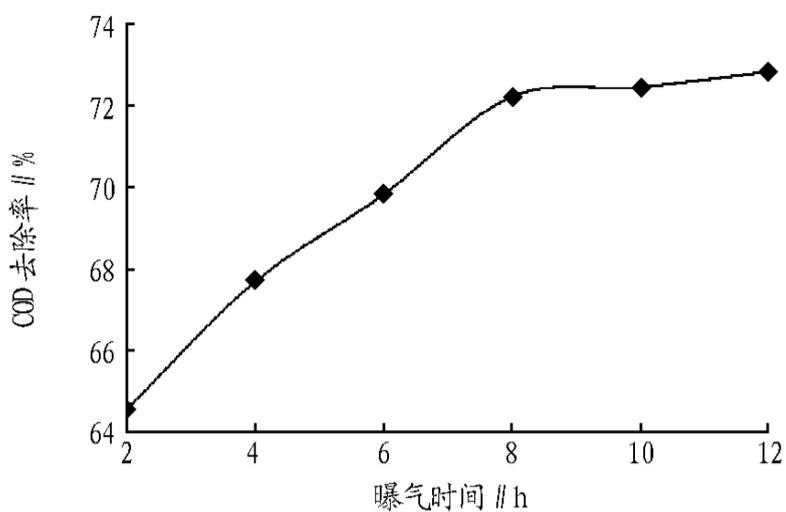


图1 曝气时间与COD去除率的关系

由图1可见,随着曝气时间的增加,COD去除率不断增加。在2~8 h,增长速度较快,8 h后趋于平缓。因实验条件的限制,加上生物池内水温难以控制稳定和运行周期控制不严,使数据产生波动,故图中8~10 h段去除率有点下降。

一般来说,活性污泥处理废水主要是通过两个阶段来完成:第1阶段是吸附阶段,废水主要由于活性污泥的吸附作用得到净化,此阶段相对较快;第2阶段是氧化阶段,主要是氧化分解污泥所吸附的有机物,同时也继续吸附前阶段未吸附的残余物质,此阶段有机物逐渐被消耗掉,氧化能力逐渐变弱,氧化速度也逐渐降低,且时间较长,可以说曝气的大部分时间都用在有机物氧化和微生物细胞质合成上^[5],故呈缓慢上升的趋势。

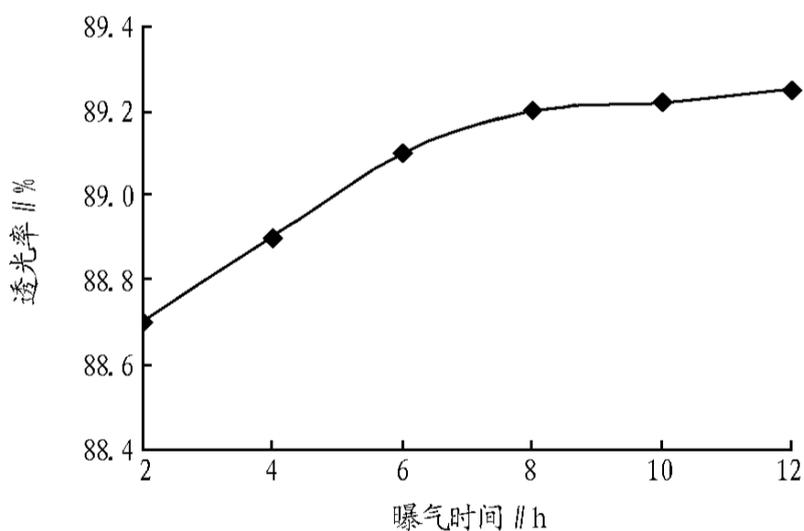


图2 曝气时间与出水透光率的关系

总的说,曝气时间对出水透光率的影响不大(图2),曲线走势相对平滑,只在8 h以前坡度相对增加,但相差不大。

所要确定的最佳曝气时间,要在达到国家COD排放标准的前提下,加大处理力度,并兼顾经济效益。从图1、2可见,为了尽量满足以上条件,选取8 h为最佳曝气时间。

2.2.2 沉淀时间对COD去除率的影响。选用曝气时间为8 h的运行周期,在不同沉淀时间取水样测其COD数据,确定沉淀时间对COD去除率的影响。如图3、4所示。

由图3可见,沉淀时间对COD去除率的影响不大,在沉淀2 h后,池内已基本沉降完全。SBR工艺是好氧过程与厌氧过程相结合的工艺,曝气阶段主要是好氧微生物起作用降解废水中有机物,停止曝气后的沉降阶段厌氧微生物主要降解有机物,但相对来说,厌氧过程相对好氧过程对COD去除

率影响不大^[6],随着时间的增长,可能稍有上升的趋势。

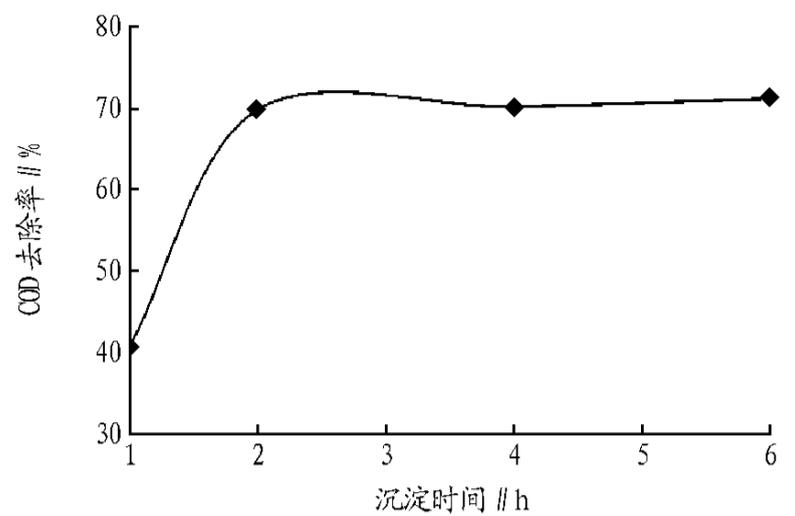


图3 沉淀时间与COD去除率的关系

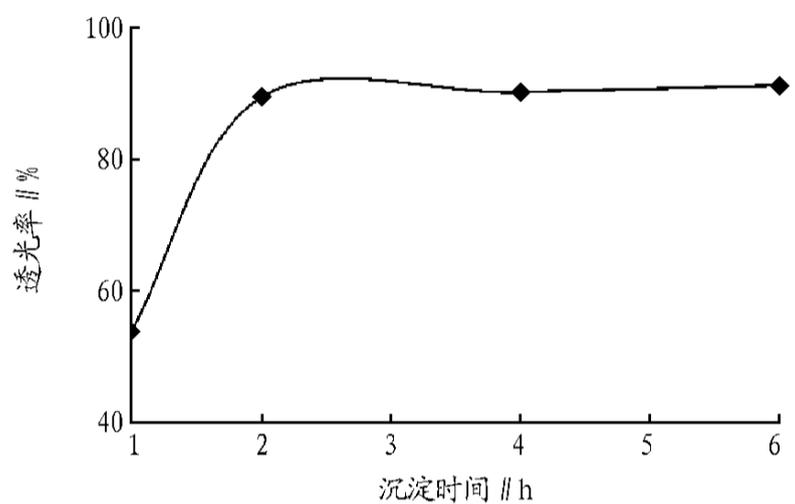


图4 沉淀时间与出水透光率的关系

图4中,第1阶段,由于未沉淀完全,取出水样中残留一些悬浮物质,或者是微生物残骸,它们对透光率的影响都很大。2 h后,沉淀基本完成,透光率几乎上升至最大。在此后的时间中,虽有缓慢上升趋势,但不明显。

同样,在考虑到最佳沉淀时间的同时,既要考虑到沉淀结果的最佳化,同时也要兼顾经济、能源节省。从图3、4中不难看出,最佳沉淀时间应该取2 h为宜。

2.2.3 进水COD浓度对COD去除率的影响。选取8 h曝气时间,2 h沉淀时间,以不同的COD浓度进水,测定其COD,从而确定进水COD浓度与去除率的关系。如图5、6所示。

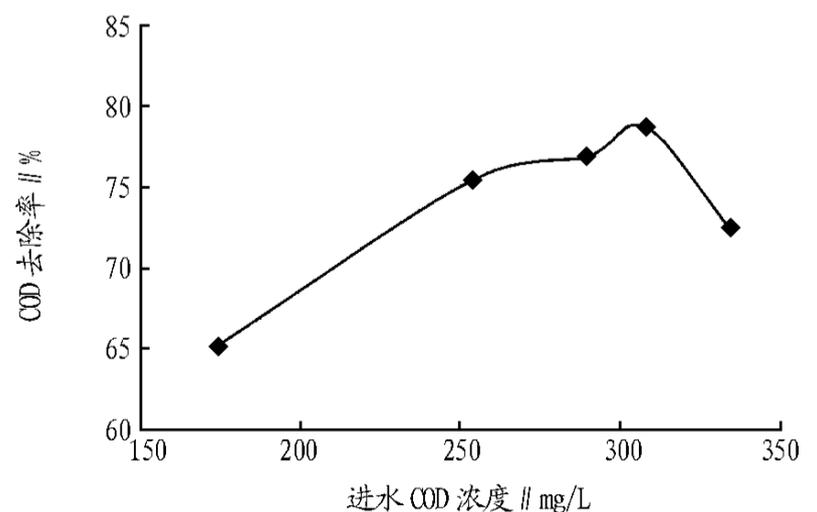


图5 进水COD浓度与出水COD去除率的关系

从图5可见,若进水有机物浓度低,即营养物浓度低,此时微生物不能从周围液体的残余营养物中获得足够的能量以维持其生命,于是开始代谢细胞内的营养物质,随后,微生物在维持生命中逐渐死亡。这时细胞生长虽然没有停止,但被细胞自我氧化率超过,致使污

(上接第8665页)

且死亡的微生物也含有有机物,从而降低COD去除率。从图6可以看出,随着进水COD浓度的增加,出水透光率呈明显下降的趋势。

从图5、6分析,考虑到处理效率等因素,这里取COD浓度为310 mg/L左右作为SBR工艺处理核糖核酸废水的最佳进水浓度。

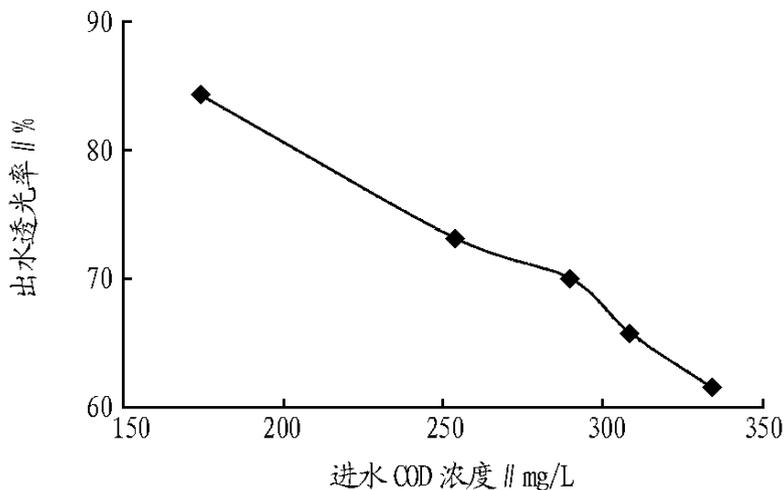


图6 进水COD浓度与出水透光率的关系

3 结论

对该厂核糖核酸废水,经过混凝实验得出以下结论:

投加剂为聚丙烯酰胺(PAM);最佳投加量为7 ml 聚丙烯酰胺/150 ml(原水);最佳pH值为8。同时根据SBR实验结果,各最佳工艺条件为:最佳曝气时间10 h;最佳沉淀时间2 h;最佳进水COD浓度310 mg/L。

经过混凝预处理,催化氧化处理再加上SBR进一步深度处理,处理后废水出水水质较好,COD浓度在60 mg/L左右,透光率在75%左右,达到国家一级排放标准。

参考文献

- [1] 沈澄英, 骆丽君. 用正交试验法研究聚合氯化铝铁和聚丙烯酰胺对印染废水混凝处理效果的影响[J]. 贵州化工, 2004, 29(1): 10-12.
- [2] 陈丽萍. 正交试验法混凝处理炼油厂废水的研究[J]. 内蒙古石油化工, 2006, 101(12): 208-209.
- [3] 李亚峰, 马强, 曹丽丹. 混凝-吸附法处理淀粉废水[J]. 沈阳建筑工程学院学报, 1999, 15(1): 40-43.
- [4] 伍小军. SBR处理城市污水中最佳曝气时间的探讨[J]. 广州大学学报, 2003, 3(2): 277-279.
- [5] 乌锡康, 金青萍. 有机水污染治理技术[M]. 上海: 华东化工学院出版社, 1989: 4.
- [6] 王殿平, 许华, 杜彦武. SBR的工艺特点分析[J]. 哈尔滨商业大学学报, 2003, 12(6): 677-680.