

曝气生物流化床工艺深度处理印刷电路板 废水的应用

崔兵¹, 郇朝晖¹, 吴传林², 王晓春²

(1.煤科集团杭州环保研究院, 浙江 杭州 311201; 2.沪士电子股份有限公司,
江苏 昆山 215300)

摘要:采用曝气生物流化床(ABFT)工艺对某印制电路板废水进行深度处理。结果表明,在进水平均 COD_{Cr}、NH₃-N、Cu²⁺浓度分别为 176.5、22.16、0.25mg/L 条件下,当进水流量为 420m³/h,气水比为 4.5:1 时,出水平均 COD_{Cr}、NH₃-N、Cu²⁺浓度分别为 20.5、0.85、0.15mg/L,远低于当地排放要求,同时,ABFT 系统具有运行稳定、较强的抗负荷冲击能力。

关键词:曝气生物流化床;印刷电路板废水;深度处理

中图分类号:X703

文献标识码:A

文章编号:1006-8759(2014)04-0050-02

THE ADVANCED TREATMENT OF PRINTED CIRCUIT BOARD WASTEWATER BY AERATION BIOLOGICAL FLUIDIZED TANK

CUI Bing¹, LI Chao-hui¹, WU Chuan-lin², WANG Xiao-chun²

(1.CCTEG Hangzhou Environmental Research Institute, Hangzhou 311201, China;

2.WUS Printed Circuit (Kunshan) co.,ltd., Kunshan, Jiangsu 215300, China)

Abstract: Aeration biological fluidized tank (ABFT) was used on the advanced treatment of print circuit board wastewater. The results show that, under the conditions of the average influent mass concentration of COD_{Cr}, NH₃-N and Cu²⁺ is 176.5 mg/L, 22.16 mg/L and 0.25 mg/L, the inflow discharge of wastewater is 420m³/h, and the volume ratio of gas to water is 4.5:1, the average effluent mass concentration of COD_{Cr}, NH₃-N and Cu²⁺ is 20.5 mg/L, 0.85 mg/L and 0.15 mg/L. The effluent quality is far below the discharge standard of the local, at the same time, ABFT has characteristics of steady running and powerful resistance to impact load.

Key Words: Aeration biological fluidized tank; print circuit board wastewater; advanced treatment

印刷电路板是电子装配中的关键零件,广泛应用于工农业生产过程中。然而,其生产废水水量大,污染物种类繁多,处理难度大,若随意排放

或处理不当,将对环境造成严重污染^[1]。在电路板废水总的治理原则是清污分流,分而治之,具体按清污分流、分质收集、分质处理、分质回收的“四分”原则进行设计。分开收集的废水需单独进行预处理,经过预处理后的废水中 COD_{Cr}、NH₃-N、Cu²⁺不能稳定达标,需要对其进行深度处理。

ABFT 工艺深度处理电路板废水的技术和方

收稿日期:2014-04-18

基金项目:中国煤炭科工集团有限公司科技创新基金资助项目(2013MS017)

第一作者简介:崔兵(1984-),男,学士,工程师,主要从事水处理工程设计。

法,解决了常规电路板废水在生化处理中细菌难以培养,出水有机物及氨氮超标等难题,同时,具有能耗低、适应性强、运行稳定、投资及运行成本低、操作简便等优点。

1 ABFT 进水水质及排放标准

江苏昆山某电子公司主要生产印刷电路板,其产生的废水有:高浓度有机废水、高浓度酸洗废水、高浓度碱洗废水、显影除胶废水、络合铜及高铜废水、低浓度清洗废水和生产废液等,废水首先分别进行混凝沉淀预处理,去除大部分有机物、氨氮及重金属离子等,后混和,经 pH 调节后提升至 ABFT 池进行深度处理,进一步去除废水中的有机污染物质及氨氮等,最终达标排放。该公司总水量 10 000 m³/d, ABFT 系统进水水质和排放标准见表 1:

表 1 ABFT 系统进水水质和排放标准主要指标表

主要指标	最大值	最小值	平均值	排放标准
COD _{Cr} /(mg/L)	260	140	176.5	≤50
NH ₃ -N/(mg/L)	38.90	14.57	22.16	≤5
Cu ²⁺ /(mg/L)	0.38	0.17	0.25	≤0.3
pH	8.25	7.04	7.5	6~9

注:排放标准执行江苏省环保厅环评批复要求。

2 工艺流程与设计参数

2.1 工艺流程

废水处理工艺见图 1 所示。

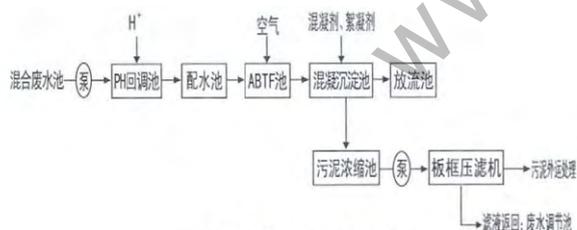


图1 废水处理流程图

2.2 工艺主要设计参数

(1)混合废水池停留时间 HRT 8 h

(2)pH 回调池 pH 控制在 7.0~8.0

(3)系统气水比设计为 4.5:1

(4)ABFT 水力停留时间 HRT 6 h

(5)A B F T 填料:聚氨酯高分子生物载体,规格为 3~8 c m³, 孔径 2~8 P P I、微生物负载量为 1 5~3 0 g/L, 容积负荷为 1 6 k g B O D₅/m³·d, 比表面积^[2]为 1 0~3 0 m²/g, 填充体积比为 3:7。

3 工艺调试与运行结果

3.1 工艺调试

(1)菌种来源:型号 Nitrobacteria-IV, 该菌种可利用载体外部好氧、内部厌氧或缺氧等微环境进行 SND 和厌氧氨氧化作用,通过驯化、富集,适应性能力更强,可适应生化性较差的水环境,低温环境下仍有显著的脱氮效果。

(2)驯化条件:水位控制在满负荷运行水位的 4/5, 一般用常规生活污水或者清水作为培养水源,按 C:N:P= 100:5:1 的比例每天分批投加营养物,驯化采取连续闷曝 3~7 d,并在显微镜下检查微生物生长状况,也可通过检查进出水 COD_{Cr} 大小来判断生化作用的效果。

(3)驯化方式:在培养 15 d 时,优势菌种的性状、镜检情况都比较好,此时采用递增废水进水量的方式,使微生物逐步适应新的生活条件,好氧正常启动可在 30~50 d 内完成,递增比例为 5%~10%。

在菌种驯化、富集培养过程中,应经常测定进水的 pH、COD_{Cr}、NH₃-N 和曝气池溶解氧、污泥沉降性能等指标。优势菌种初步形成后,需要进行生物相观察,根据观察结果对菌种培养状态进行评估,并动态调控培菌过程。

3.2 运行结果

该工程自 2014 年 3 月设备安装完成后,开始使用,经过两个多月的运行调试,均达到设计要求,设备运行良好,达到预期目的,主要污染因子去除率见表 2 所示。

表 2 主要污染因子去除效率

分析指标	检测水样	0#	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#
COD _{Cr}	进水/(mg/L)	248	140	165	260	175	155	142	158
	出水/(mg/L)	42	28	32	46	35	31	26	31
	去除率/%	83.06	80.00	80.61	82.31	80.00	80.00	81.69	80.38
Cu ²⁺	进水/(mg/L)	0.34	0.3	0.35	0.25	0.38	0.36	0.26	0.19
	出水/(mg/L)	0.18	0.15	0.17	0.14	0.2	0.17	0.11	0.09
	去除率/%	47.06	50.00	51.43	44.00	47.37	52.78	57.69	52.63
NH ₃ -N	进水/(mg/L)	35.4	25.4	38.5	28.2	36.5	14.57	23.6	25.8
	出水/(mg/L)	1.95	1.65	2.25	1.36	1.82	1.24	1.33	1.45
	去除率/%	94.49	93.50	94.16	95.18	95.01	91.49	94.36	94.38

3.3 效果分析

由进出水水质分析,采用 ABFT 工艺深度处理印刷电路板废水,COD_{Cr} 总去除率达 80% 以上,Cu²⁺ 去除率达 44% 以上,NH₃-N 去除率达 94%,出水水质达到当地环保排放要求。

(下转第 64 页)

6 结论

通过以上分析,可以发现亚甲蓝分光光度法测定阴离子表面活性剂的影响因素有 pH、显色剂用量、破乳剂用量、萃取次数、干扰物质等方面,只有从这几方面严格进行控制,才能准确测定出阴离子表面活性剂的浓度。

(1)用 3%硫酸调节 pH 时,控制样品溶液 pH 为 8.0-10.4,以保证显色效果。

(2)对于含直链烷基苯磺酸钠 1.00 μg/ml 左右的样品溶液,最佳显色剂用量为 20 ml,最佳破乳剂用量为 4 ml。

(3)对于低浓度的地表水,一次萃取即可满足监测质量要求。对于较高浓度的生活污水,样品显色后应经 3 次萃取为宜。但萃取次数太多,易挥发的有机试剂三氯甲烷消耗量成倍增大,既不利于操作人员身体健康,又将增加实验成本。建议在通过预备实验验证 1 次萃取是否能达到监测分析质量要求,如果可行,则只进行 1 次萃取。

(4)利用 5%的磷酸二氢钠溶液反洗,能有效

消除样品溶液中硝酸盐和氯化物的干扰。

参考文献

[1] 袁菊,高师昀,曾广铭,等.亚甲蓝分光光度法测定水中阴离子表面活性剂方法的探讨[J].三峡环境与生态,2011,33(5):43-46.

[2] GB3838-2002,地表水环境质量标准[S].

[3] GB/T14848-1993,地下水环境质量标准[S].

[4] GB8978-1996,污水综合排放标准[S].

[5] 韩晓嫣,邵志刚.高效液相色谱法测定废水中阴离子表面活性剂[J].净水技术,2006,25(3):71-73.

[6] 陈展光,谢非,蒋文艳,等.共振光散射技术测定地表水中阴离子表面活性剂[J].中国环境监测,2009,25(4):35-37.

[7] 赵萍,陈金辉,肖靖泽.在线微孔膜双萃取-流动注射光度法测定水中阴离子表面活性剂的研究[J].分析化学仪器装置与实验技术,2009,37(12):1853-1856.

[8] 谢志海,郎惠云,王昕,等.离子缔合物-萃取荧光光度法测定水中阴离子表面活性剂[J].分析试验室,2001,20(5):47-48.

[9] 高振伟.同步返滴定法测定阴离子表面活性剂的探讨[J].分析试验室,2009,28:202-205.

[10] 国家环境保护总局水和废水监测分析方法编委会.水和废水监测分析方法(第四版增补版)[M].北京:中国环境科学出版社,2002:82-84.

(上接第 51 页)

4 结语

(1)采用ABFT工艺处理江苏昆山某印刷电路板废水,出水水质达到《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表3及《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》(DB32/T1072-2007)表3排放要求,并且部分回用生产及生活用水。

(2)ABFT工艺较传统脱氮技术具有占地面积小、处理效率高、流程简单等优点,同时运行稳定、具备较强的抗负荷冲击能力。

参考文献

[1] 游震中,魏江洲,丁扣林.印制板废水处理工艺简析[J].印制电路信息,2003(3):52-54.

[2] 王进和,曾苏.生物流化床水處理基本特性研究[J].中国环境科学,1997,17(4):290-295.

《能源环境保护》刊物

欢迎订阅、投稿、刊登广告