

试验研究

芬顿氧化+SBR 工艺处理家具喷漆废水的实例

郦青

(煤科集团杭州环保研究院,浙江 杭州 311201)

摘要:对家具生产排放的喷漆废水进行污水处理设计,根据实际污水情况,采用隔油-混凝沉淀-芬顿氧化-SBR-过滤工艺处理,出水取得较好效果,污水达到排放标准。

关键词:喷漆废水;芬顿;SBR

中图分类号:X703

文献标识码:A

文章编号:1006-8759(2016)06-0007-03

AN EXAMPLE OF TREATMENT OF SPRAYING-PAIN WASTEWATER BY FENTON OXIDATION AND SBR TECHNOLOGY

LI Qing

(CCTEG Hangzhou Environmental Research Institute, Hangzhou 311201, China)

Abstract: Design for sewage station processing furniture factories's spraying-paint wastewater, this technology process is made according to actual water quality, the sewage station process includes oil separation, coagulation-flocculation, fenton oxidation sbr and filtration; the results show the discharge meets relevant standards and achieve good effect.

Key words: spraying-paint wastewater; fenton; SBR

家具生产是我国工业生产的重要组成部分。随着物质文化和生活水平的不断提高,人们需要越来越多满足生活,办公,娱乐的美观及环保型家具,这就对家具进行修饰和喷漆等处理提出了更高的要求,废水的复杂性也随之提高,不同特性的废水之间会产生化学反应,使最终废水中含有大量悬浮物,难生物降解的有机物。

目前,喷漆废水的处理方式很多,包括混凝沉淀,化学氧化,厌氧生化等,但是采用单独的程序很难达到处理达标的要求。必须在实际的处理过程中,采用高效合理的预处理和后续生化处理的结合,才能达到理想的处理效果。

以杭州萧山的一家家具生产企业为例, $COD_{Cr} \leq 4000$ mg/L; $BOD_5 \leq 800$ mg/L; $SS \leq 600$ mg/L。如果直接外排将造成严重的环境危害。根据环保部门要

求,该废水必须处理到《污水综合排放标准》GB8978-1996中的一级排放标准后才能直接排放。

1 废水来源及水质水量

喷漆废水主要为喷漆车间水帘装置的循环水,由于喷漆过程中水帘装置的循环水吸收喷漆雾,造成循环水浑浊、变质、发臭,影响生产的正常进行,故喷漆房的循环水一定周期就要排放更换。

废水中主要含有大量漆料颗粒、涂料溶剂和助剂等有机物,因此废水的COD浓度很高,最高可达4000 mg/L,且可生化性较差,B/C比小于0.2,属于难生化降解的废水。

废水中含有一定量的浮油和乳化油。

废水的色度较高,最高可达500倍。

废水属于周期排放,水量和水质的波动均很大。

废水具体指标见表 1

表 1 家具厂废水水质指标

| 序号 | 指标 | 单位 | 浓度 |
|----|-------------------|------|-------|
| 1 | COD _{Cr} | mg/L | ≤4000 |
| 2 | BOD ₅ | mg/L | ≤800 |
| 3 | SS | mg/L | ≤600 |
| 4 | 石油类 | mg/L | ≤50 |
| 5 | 色度 | 倍 | ≤500 |
| 6 | pH | | 5~7 |

注:根据业主要求废水设计处理量在 10 m³/d

2 工艺流程

2.1 工艺流程图

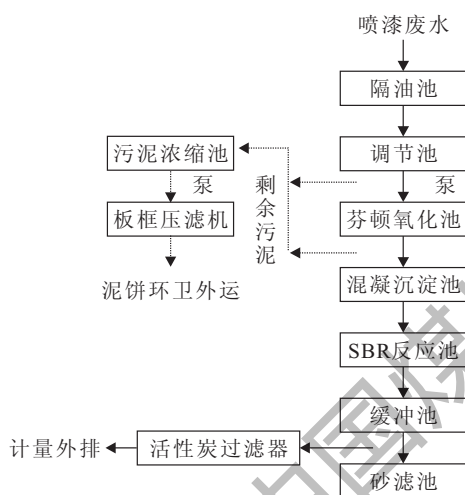


图 1 废水处理工艺流程

2.2 工艺说明

处理工艺主要分为废水预处理系统, SBR 生化处理系统, 深度处理系统。对废水起到主要降解大分子有机物, 去除水中 COD 的功能段为芬顿氧化+SBR 生化处理。

2.2.1 喷漆废水预处理系统

喷漆废水经过管网收集后流入隔油池, 隔除浮油后进入调节池, 经过调节池调节水质和水量后用泵提升进入芬顿氧化池, 先调节 PH 值到 4 左右, 后投加硫酸亚铁和双氧水, 通过产生的强氧化性的羟基自由基氧化废水中的有机物, 后进入混凝沉淀池, 在投加 PAC 和 PAM 通过混凝沉淀池去除废水中的悬浮物和部分不溶性有机物。

2.2.2 SBR 生化处理系统

经过预处理后的废水自流进入 SBR 反应器, 去除废水中的大部分有机物, SBR 生化池是集均

化, 初沉, 生物降解, 二沉等功能于一体, 无污泥回流系统, 具有很多传统生化不具有的优点。

2.2.3 深度处理系统

出水进入缓冲池后用泵提升进入砂滤器和活性炭过滤器进一步去除废水中的有机物, 确保废水达到排放标准。

2.3 工艺构筑物说明见表 2

表 2 处理系统主要构筑物

| 主要构筑物 | 构筑物尺寸 | 数量 | 参数 | 配套设备 |
|--------|-------------------------|-----|---|-------------|
| 隔油池 | 5.0m(L)×1.5m(W)×4.2m(H) | 1 座 | 停留时间 10h | 除油设备 |
| 调节池 | 5.0m(L)×3.0m(W)×4.2m(H) | 1 座 | 停留时间 20h | 穿孔曝气 |
| 芬顿氧化池 | 2.0m(L)×1.8m(W)×3.0m(H) | 1 座 | 停留时间 4h | 搅拌机, PH 计 |
| 混凝沉淀池 | 2.5m(L)×2.0m(W)×3.0m(H) | 1 座 | 表面负荷: 0.50m ³ /m ² ·h | 搅拌机 |
| SBR 池 | 5.0m(L)×2.5m(W)×4.0m(H) | 1 座 | 进水 5h、反应 15h、沉淀 2h、排水 2h | 曝气器, 滗水器 |
| 砂滤器 | 0.8m(L)×2.6m(H) | 1 座 | 滤速: 6m/h, 处理量: 3m ³ /h | 提升水泵, 反冲洗水泵 |
| 活性炭过滤器 | 0.8m(L)×2.6m(H) | 1 座 | 滤速: 6m/h, 处理量: 3m ³ /h | 提升水泵, 反冲洗水泵 |

3 废水处理实例

按照设计要求, 系统经过调试后, 处理家具生产排放的喷漆综合废水, 各功能段运行正常, 去除效果稳定。实地抽取水样对各功能段指标去除率进行分析原水从调节池提升到芬顿氧化池, 进水水量 2 m³/h 左右, 芬顿氧化池 PH 值控制在 3~4 之间, (调节 PH 的酸用稀盐酸, 浓盐酸稀释在药剂桶中) 反应搅拌机转速在反应区, 回调 PH 值在 7~8 之间, 然后投加 PAC (聚合氯化铝) 100~150 ppm, 阴离子 PAM (阴离子聚丙烯酰胺) 20 ppm, 通过混凝沉淀, 泥水分离, 上清液流入 SBR 系统, SBR 采取进水 5 h、反应 15 h、沉淀 2 h、排水 2 h 处理方式, 出水流入缓冲水池, 再经过后续深度处理系统, 通过提升泵提升进入砂滤器 (罐内投加石英砂), 活性炭过滤器 (罐内投加果壳型活性炭), 设备滤速: 6 m/h, 转速 80~100 r/min, 双氧水和亚铁的投加比例为 H₂O₂:Fe²⁺=1.6:1, 反应时间 1.5 h, 经过芬顿氧化池沉淀区后, 自流进入混凝沉淀池处理量: 3 m³/h, 出水达到排放要求储存在清水池内, 可自流入排放口, 详见表 3、表 4。

表3 废水处理效果

| 处理单元 | 污染物 | pH | COD _C (mg/L) | SS (mg/L) | 石油类 (mg/L) | 色度 (倍) |
|--------------------|-----|-----|----------------------------|--------------|---------------|-----------|
| 喷漆废水 | | 5~7 | 3298 | 536 | 42 | 358 |
| 隔油池+调节池+芬顿氧化池+混凝沉淀 | 出水 | 6~9 | 1320 | 107 | 13 | 72 |
| | 去除率 | / | 60% | 80% | 70% | 80% |
| SBR 反应器 | 出水 | 6~9 | 102 | 54 | 7.8 | 43 |
| | 去除率 | / | 92% | 50% | 40% | 40% |
| 砂滤器+活性炭过滤器 | 出水 | 6~9 | 91 | 6 | 4 | 22 |
| | 去除率 | / | 10% | 90% | 50% | 50% |

表4 废水水样实例

| 处理单元 | 水样 | 水样 1 | 水样 2 | 水样 3 |
|------|----|------|------|------|
| 原水 | | 3962 | 2360 | 3402 |
| 预处理 | | 1585 | 1120 | 1361 |
| SBR | | 108 | 96 | 102 |
| 出水 | | 96 | 87 | 92 |

注:处理单元出水 COD 值,单位 mg/L。

4 污泥处理系统

污泥处理:混凝沉淀池污泥和 SBR 反应器剩

(上接第 33 页)

实验室检测,结果显示污染物去除率达到 99% 以上,处理后的土壤可以进行回填再次利用,淋洗法对于该地区土壤修复效果良好。

5 小结

污染场地修复之前应制定科学合理的修复目标,对土地未来的利用途径有充分的了解,区别对待不同的土地利用途径对土地质量的要求,使修复目标科学合理,避免花费巨资对污染场地进行过度修复,同时综合考虑技术应用时的环境可行性、时间周期、经济成本等因素。

淋洗技术采用物理分离或增效洗脱等手段,通过添加水或合适的增效剂,分离重污染土壤组分或使污染物从土壤相转移到液相,并有效地减少污染土壤的处理量,实现减量化。淋洗系统废水应处理去除污染物后回用或达标排放。该技术对于处理重金属及半挥发性有机污染物、难挥发性有机污染物的土壤效果良好,缺点是单位体积的土壤处理费用较高。

余污泥进入污泥浓缩池,浓缩污泥经 PAM 调理后进入板框压滤机,滤液回调节池,泥饼外运填埋处置。

5 结论

家具生产排放的喷漆废水根据厂家实际排放情况的不同,综合废水的 COD 值波动可能会很大,但是经过芬顿氧化+SBR 为主处理系统的,能够把喷漆废水处理达到《污水综合排放标准》GB8978-1996 中的一级排放标准(标准见表 5)。

表5 废水排放标准

| 处理单元 | 污染物 | pH | COD _C (mg/L) | SS (mg/L) | 石油类 (mg/L) | 色度 (倍) |
|------|-----|-----|----------------------------|--------------|---------------|-----------|
| 排放标准 | | 6~9 | ≤100 | ≤70 | ≤10 | ≤50 |

参考文献

- [1] 王罗春,闻人勤,丁桓如.Fenton 试剂处理难降解有机废水及其应用.环境保护科学.2001,105(27):11-14
- [2] 程丽华,黄君礼,王丽等.Fenton 试剂的特性及其废水处理中的应用.化学工程师.2001 6(3):24-25

参考文献

- [1] 谷庆宝,颜增光,周友亚,等.美国超级基金制度及其污染场地管理[J].环境科学研究,2007,20(5):84-88.
- [2] 杜平,张跃进,杜晓明,等.某锌厂周围表层土壤及典型剖面镉污染特征[J].环境科学研究,2006,19(5):113-117.
- [3] 王庆仁,刘秀梅,崔岩山,等.我国几个工矿与污灌区土壤重金属污染状况及原因探讨[J].环境科学学报,2002,22(3):354-358.
- [4] 邵学新,黄标,孙维侠,等.长江三角洲典型地区工业企业的分布对土壤重金属污染的影响[J].土壤学报,2006,43(3):397-404.
- [5] 李社锋,李先旺,朱文渊,覃慧,刘更生.污染场地土壤修复技术及其产业经营模式分析[J].环境工程.2013(06):96-103.
- [6] 姜林,樊艳玲,李婷婷,钟茂生.加利福尼亚州"地下储油罐低风险结案政策"及其对中国的启示[J].环境污染与防治.2013(10):86-92.
- [7] 周启星.污染土壤修复标准建立的方法体系研究[J].应用生态学报,2004,15(2):312-316.
- [8] 聂静茹,马友华,徐露露,付欢欢,马铁铮.我国《土壤环境质量标准》中重金属污染相关问题探讨[J].农业资源与环境学报.2013(06):44-49.
- [9] 高艳丽,刘世伟,李书鹏.城市化引发的污染场地问题详解与分析-看污染场地修复这十年[J].世界环境.2013(02):40-41.
- [10] 杨宾,李慧颖,伍斌,杜平,李发生.污染场地中挥发性有机污染工程修复技术及应用[J].环境工程技术学报.2013(01):78-84.