

治理技术

丙烯酸酯橡胶生产废水处理技术

高明华

(中国石化集团 北京化工研究院环保所,北京 100013)

[摘要] 对丙烯酸酯橡胶生产废水采用沉淀—完全混合式活性污泥法处理,在沉降时间 0.5 ~ 1.5 h、过流率 0.13 ~ 0.55 mm/h、COD 污泥负荷 0.4 kg/(d·kg) 条件下,废水中的悬浮物去除率为 77.4% ~ 88.7%,COD 去除率 89% ~ 97%。处理后的排水水质达到 GB8978-1996 综合污水一级排放标准。

[关键词] 丙烯酸酯橡胶废水,活性污泥法,处理技术

[中图分类号] X703.1 [文献标识码] A [文章编号] 1006-1878(2002)01-0081-04

丙烯酸酯橡胶(ACM)具有耐热、耐油等优良的综合性能,广泛用于汽车行业,是以丙烯酸酯类单体为主要原料与少量其他单体共聚而成。在丙烯酸酯橡胶生产废水中含有大量的有机化合物和悬浮物,含量远远超过国家规定的排放标准,必须进行处理后才能排放。

1 废水水质

ACM 生产废水来自于洗胶、凝聚、洗釜等工序过程,废水的水质见表 1。

由表 1 可以看出,该废水的 pH、COD、BOD₅、SS 等指标均不符合国家规定的排放标准,其中 COD、BOD₅ 高出近百倍。从废水的 BOD₅/COD 值看,该废水中的有机物属于易生物降解物质,适合于生化方法处理。另外,根据沉淀分离前后测定的 COD 判断,废水中的一些白色悬浮物属无机盐,对 COD 高低无影响。

表 1 ACM 生产废水水质

外观	嗅觉	pH	COD/(mg·L ⁻¹)	BOD ₅ /(mg·L ⁻¹)	SS/(mg·L ⁻¹)	BOD ₅ /COD
乳白色,有大量絮状悬浮物	刺激性气味	3~5	2470~4890	980~2030	180~300	0.4左右

2 试验部分

2.1 处理流程

ACM 生产废水的处理流程如图 1 所示。

2.2 试验方法

2.2.1 沉降试验

ACM 废水沉降处理试验装置为直径 130 mm、总高度 1000 mm 的玻璃筒。首先将混匀后的废水一次注入沉降试验装置内,经不同沉降时间后,同时在不同水深处的取样口处取样,测定 SS 含量,计算处理该废水所需的沉降时间和过流率。

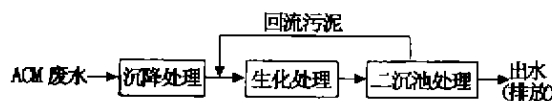


图 1 废水处理流程

2.2.2 好氧生化处理试验

分别以间歇式和连续式 2 种方法进行试验。间

[收稿日期] 2001-04-18; [修订日期] 2001-09-26

[作者简介] 高明华(1954-),男,河北省人,毕业于天津大学化工系,北京化工研究院环保所高级工程师,主要从事化工环保科研工作。

歇试验采用摇床法,用 250 mL 的锥形瓶一次装入 100 mL 的水样及经离心脱水的驯化污泥(含水率 90%),在一定温度下振荡一定时间,考察不同生化条件对处理效果的影响,取得生化处理的各项参数指标范围,然后进行连续式稳定运转试验。

连续好氧生化处理试验装置见图 2。其中曝气池有效容积为 3.3 L,材质为有机玻璃。

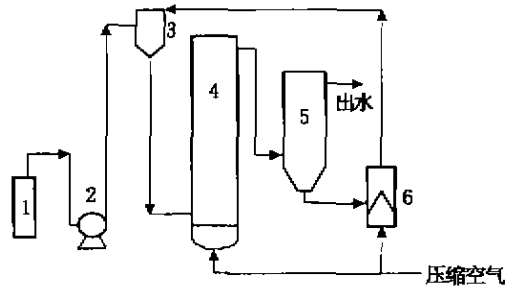


图 2 连续式生化处理试验装置

1. 废水槽; 2. 计量泵; 3. 高位槽;
4. 曝气池; 5. 二沉池; 6. 空气提升器

ACM 废水经沉降处理后进入废水槽(1)中,经计量泵(2)定量送入高位槽(3),利用位差从生化曝气池底部进入曝气池,进行生化处理。处理后的出水从曝气池上部与悬浮活性污染一同溢流到二沉池(5)中。在二沉池内进行固液分离后,上清液从二沉池上部溢流排放。底部活性污泥经空气提升器送入高位槽,利用位差流入曝气池(4)底部,返回曝气池。

3 试验结果与讨论

3.1 悬浮物沉淀试验

ACM 生产废水中的悬浮物具有较好的沉降性能,在沉淀时间 0.5 ~ 1.5h、过流率 0.13 ~ 0.55 m/h 条件范围内,SS 去除结果列于表 2。

从表 2 可以看出,在进水 SS 187 ~ 200 mg/L 情况下,出水 SS 小于 70 mg/L,SS 去除率为 77.4% ~ 88.7%,符合 GB8978—1996 综合污水一级排放要求。

3.2 摇床试验结果

经沉降去除 SS 的废水稀释到一定浓度,用氢氧化钠溶液调 pH 为 6 ~ 9,作为生化进水,进行摇床试验。生化时间对 COD 去除率的影响见图 3。

表 2 废水中悬浮物沉淀试验结果

进水 SS/ (mg · L ⁻¹)	水深/ m	时间/ h	出水 SS/ (mg · L ⁻¹)	过流率/ (m · h ⁻¹)	SS 去除率, %
187	0.2	0.5	43	0.40	77.9
196		1.0	49	0.20	74.9
200		1.5	22	0.13	88.7
196	0.55	0.5	51	1.10	73.8
200		1.0	44	0.55	77.4
195	0.8	1.5	37	0.37	81.0
196		1.0	47	0.80	75.9
195		1.5	37	0.53	81.0

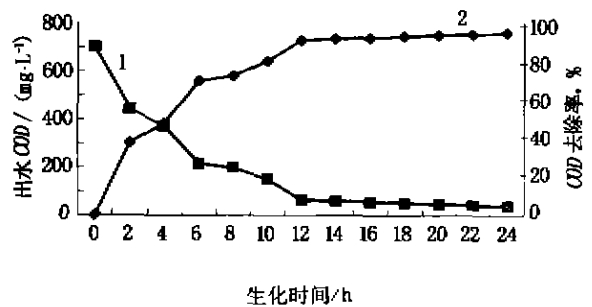


图 3 生化时间对 COD 去除率的影响

1. 出水 COD; 2. COD 去除率

从图 3 可以看出,COD 去除率随反应时间的延长而提高,生化时间由 2 h 延长到 24 h 时,COD 去除率由 38% 提高到 95%。

3.3 COD 污泥负荷影响试验

污泥负荷对生化处理效果的影响见表 4。

表 4 COD 污泥负荷对生化处理效果的影响

COD 污泥负荷/ (kg · d ⁻¹ · kg ⁻¹)	进水 COD/ (mg · L ⁻¹)	出水 COD/ (mg · L ⁻¹)	COD 去除率, %
0.361	361	49	86.4
0.476	476	47	90.1
0.586	586	110	81.2
0.635	635	126	80.2
0.834	834	722	13.4
0.868	868	787	9.3

由表 4 可以看出,在 COD 污泥负荷 0.361 ~ 0.635 kg/(d · kg) 条件下,COD 去除率为 80.2% ~ 90.1%;当 COD 污泥负荷增加到 0.834 ~ 0.868 kg/(d · kg) 时,COD 去除率下降到 9.3% ~ 13.4%。这

表明,该废水的最佳生化处理 COD 污泥负荷在 0.6 kg/(d·kg) 以下,超过这一负荷,生化处理效果将随负荷增加而降低。

3.4 进水 pH 影响试验

进水 pH 对生化处理效果的影响见表 5。

表 5 进水 pH 对生化处理效果的影响

进水 COD/ (mg·L ⁻¹)	进水 pH	出水 pH	出水 COD/ (mg·L ⁻¹)	COD 去除率, %
615	3.82	6.90	179	70.9
	7.54	7.98	90	85.4
	11.22	8.18	108	82.4
555	2.87	5.05	532	4.1
	5.26	5.78	210	62.2
	7.50	7.44	101	81.8
	10.20	7.77	114	79.5
	12.40	10.0	505	9.0

由表 5 可以看出,在进水 pH 7.50~11.22 范围内,生化出水 pH 稳定在 7.44~8.18, COD 去除率为 79.5%~85.4%,处理效果最好。由表 5 还可看出,进水 pH 过高时,生化出水的 pH 降低;进水 pH 过低时,生化出水的 pH 升高。这表明,生化反应的 pH 不同,生化处理后的产物有所不同。

3.5 连续生化处理试验

试验采用完全混合式活性污泥工艺,工艺条件为:COD 污泥负荷 0.4 kg/(d·kg) 左右,进水 pH 6~9,进水 COD 765~1564 mg/L。试验结果见表 6。

从表 6 可以看出,在 COD 污泥负荷为 0.4 kg/(d·kg) 的生化处理条件下连续稳定运行,进水 COD 为 765~1564 mg/L,出水 COD 为 20~99 mg/L, COD 去除率为 89%~97%,出水 BOD₅ 为 8~14 mg/L,均达到 GB8978—1996 规定的一级排放标准。

表 6 ACM 废水连续生化处理运行结果

时间/d	pH		COD/(mg·L ⁻¹)		COD 去除率, %	出水 BOD ₅ /(mg·L ⁻¹)
	进水	出水	进水	出水		
1	6.70	6.86	1057	90	91.5	
13	9.76	7.82	917	20	97.8	
21	6.74	7.63	1061	94	91.1	12.6
23	7.68	7.58	1391	80	94.2	
26	7.24	8.04	1346	92	93.3	
30	7.70	7.64	1152	97	91.6	13.7
46	7.34	8.14	1523	64	95.8	
50	6.16	7.80	1487	69	95.3	13.9
56	8.18	8.01	1564	90	94.2	8.8

4 结论

a) ACM 生产废水属易生化处理废水,废水中的 SS 为无化学耗氧量的无机盐类。

b) 在沉降时间 0.5~1.5 h、过流率 0.13~0.55 m/h 范围内,SS 去除率为 77.4%~88.7%。

c) 当生化处理 COD 污泥负荷在 0.6 kg/(d·kg) 以下时, COD 去除率为 80% 以上;当生化处理 COD 污泥负荷超过 0.6 kg/(d·kg) 时, COD 去除率随负荷的增高而下降。

d) 在 COD 污泥负荷 0.4 kg/(d·kg)、进水

COD 765~1564 mg/L 条件下,生化处理连续稳定运行的出水 COD 为 20~99 mg/L, BOD₅ 为 8~14 mg/L,均达到 GB8978—1996 综合污水一级排放标准。

参考文献

- 1 王良均. 石化化工废水处理设计手册[M]. 北京:中国石化出版社,1996
- 2 铁道部第四工程局. 给水排水[M]. 北京:中国铁道出版社,1994
- 3 北京化工研究院环保所. BJ-131 丙烯酸酯废水处理试验报告[D],1990

二氧化钛光催化降解处理染料废水

黄惠莉, 黄妙良, 蔡阿娜, 陈建新

(华侨大学 材料科学与工程学院, 福建 泉州 362011)

[摘要] 研究了 TiO₂ 的添加量、粒径大小、作用时间对 3 种染料废水脱色率的影响及 TiO₂ 薄膜对染料废水的处理效果。对于汽巴克染绿和直接大红染料溶液, 适宜的 TiO₂ 添加量均为 5 g/L, 紫外灯照射 60 min, 其脱色率大于 85%。对于阳离子红染料溶液, 适宜的 TiO₂ 添加量为 3 g/L, 其脱色率为 83.5%。粒径小的 TiO₂ 作用效果优于粒径大的效果。在室温和适宜的 TiO₂ 添加量的条件下, 随照射时间的延长, 太阳光的光催化降解效果渐渐接近于紫外光的光催化降解效果。将 TiO₂ 薄膜固定在陶瓷片上, 有利于 TiO₂ 的重复使用。

[关键词] 二氧化钛; 光催化降解; 脱色; 染料废水

[中图分类号] X788 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1006-1878(2002)02-0084-04

染料废水的处理是目前大家关注的课题之一。近十几年发展起来的半导体光催化氧化水处理技术, 为解决这一难题提供了一种有效的方法。其中 TiO₂ 光催化活性高、水中稳定性好、无毒, 在废水处理中具有较好的应用前景^[1,2]。国内外多采用可重复使用的锐钛型 TiO₂ 作催化剂, 以紫外光激发产生 ·OH 自由基, 将有机污染物降解为 CO₂ 和 H₂O, 无二次污染。本试验针对汽巴克染绿、直接大红及阳离子红 3 种染料, 研究了 TiO₂ 光催化降解染料的适宜条件, 并试验了 TiO₂ 薄膜的光催化效果。

1 试验部分

1.1 材料

汽巴克染绿, 直接大红, 阳离子红; TiO₂。

1.2 仪器

日本岛津 UV-3100 分光光度计, 超净工作台, 800 型离心沉淀器。

1.3 TiO₂ 粉体的制备

采用溶胶-凝胶法制备 TiO₂ 粉体。以钛酸丁酯为原料, 正丁醇为溶剂, 盐酸为催化剂。溶液的浓度为 0.5 mol/L, 钛酸丁酯、蒸馏水、盐酸的摩尔比为 1:2:0.01。准确量取一定体积的钛酸丁酯, 加入正丁醇, 将溶液稀释至所需的浓度, 缓慢依次加入蒸馏水、盐酸。在整个过程中, 不断剧烈搅拌溶液, 以

[收稿日期] 2001-02-15; **[修订日期]** 2001-05-14

[基金项目] 福建省自然科学基金项目(D0010011); 华侨大学科研基金项目(H9915)

[作者简介] 黄惠莉(1962—), 女, 华侨大学材料科学与工程学院副教授, 主要从事环境生物技术方面的教学与科研工作。

Treatment Technology for Acrylic Rubber Wastewater

Gao Minghua

(Environmental Protection Research Institute, BRICI, SINOPEC, Beijing 100013, China)

Abstract: Acrylic rubber wastewater has been treated by sedimentation-fully mixed activated sludge process. Under the conditions of sedimentation time of 0.5 ~ 1.5 h, flow rate of 0.13 ~ 0.55 mm/h and sludge COD load of 0.4 kg/(d · kg), the removal rate of suspended substance is 77.4% ~ 88.7% and that of COD is 89% ~ 97.8%. The effluent quality can meet the first grade discharge standard fixed in GB8978 - 1996 for integrated wastewater.

Key words: acrylic rubber wastewater; activated sludge process; treatment technology