



混凝沉淀—活性污泥法处理 PVA 退浆废水的研究

张洪荣, 原培胜

中国船舶重工集团公司第七一八研究所, 河北 邯郸 056027

摘要 采用混凝—优势菌活性污泥工艺进行了处理含 PVA 退浆废水的小试研究, 其中活性污泥中接种了 PVA 降解优势菌。处理后 COD_{Cr} 去除率达到 93.52%, 出水水质达到了 GB 4287—1992《纺织染整工业水污染物排放标准》中的二级排放标准。

关键词 聚乙烯醇; 退浆废水; 混凝沉淀; 降解菌

中图分类号 X703.1; X791 **文献标识码** B **文章编号** 1005—829X (2006) 04—0054—03

Research on the treatment of PVA desizing wastewater by coagulation sedimentation and activated sludge process

Zhang Hongrong Yuan Peisheng

(718 Research Institute of China Shipbuilding Industry Corporation Handan 056027, China)

Abstract The treatment of the PVA desizing wastewater by coagulation—dominant bacteria active sludge process has been studied in small scale test. PVA degradation dominant bacteria have been inoculated into the active sludge. As a result, the removal rate of COD_{Cr} is 93.52% and the treatment effect can reach the secondary standards of GB 4287—1992.

Key words polyvinyl alcohol; desizing wastewater; coagulation sedimentation; degradation bacteria

聚乙烯醇 (PVA) 是一种由单体乙烯醇人工合成的水溶性有机化合物, 其聚合度通常在 600~3 000 左右, 也是一种高 COD_{Cr} 、低 BOD_5 、难以生物降解的合成有机物, 一般很难用传统的方法改变其化学结构, 目前纺织印染行业广泛采用合成浆料 PVA 代替天然淀粉浆料, 因此纺织印染废水中含有大量的 PVA。印染废水中由于含有大量 PVA, 降低了废水的可生化程度, 增加了处理的难度。纺织印染废水中的 PVA 的主要来源于退浆废水, 因此为降低废水的处理难度, 针对退浆废水中 PVA 的降解, 笔者采用了混凝沉淀—活性污泥工艺进行了处理退浆废水的小试研究。

1 实验部分

1.1 实验试剂和仪器

絮凝剂及助凝剂: 无机絮凝剂 PAC (聚合氯化铝); 有机高分子助凝剂 P30 (聚丙烯酰胺)。

PVA 降解菌混合培养液: PVA 5.0 g, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 1.0 g, KH_2PO_4 1.0 g, K_2HPO_4 3.0 g, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.2 g, NaCl 0.1 g, 微量元素 1 mL, 维生素混合物 1 mL, pH 7.5, 蒸馏水 1 000 mL, 经 121℃ 高压灭菌 15 min。

斜面增殖培养基: PVA 4.0 g, 牛肉膏 2.0 g, 蛋白

胨 1.0 g, NaCl 5.0 g, 酵母膏 0.1 g, 微量元素 1 mL, pH 7.2~7.5, 琼脂 15~20 g, 蒸馏水 1 000 mL, 经 121℃ 高压灭菌 15 min。

仪器: SHA-B 恒温振荡器; LRH-150B 生化培养箱; YXQG02 电热型蒸汽消毒器; 常规玻璃仪器; 调节初沉池; 曝气池等。

1.2 废水

河北某印染厂两次退浆废水混合废水。水量 2 000 m^3/d , 水质 COD_{Cr} 为 1 980~3 560 mg/L , BOD_5 为 310~540 mg/L , pH ≥ 12 。活性污泥取自河北某印染厂污水处理系统中曝气池。

1.3 测定方法

COD_{Cr} 采用重铬酸钾法测定; PVA 采用缩醛法测定; BOD_5 采用五日生化需氧量法测定^[4]。

1.4 实验方法

1.4.1 PVA 降解菌的筛选分离

将某印染厂曝气池中的活性污泥捣碎, 用蒸馏水稀释, 过滤后作为种源, 接种于 PVA 降解菌混合培养液中富集培养, 经历 5 代, 时间大约需 35 d, 选出对 PVA 去除效率高, 以 PVA 为碳源生长好的富集液作为接种液, 再将其接种于斜面增殖培养基上,



置于生化培养箱中 30℃恒温培养 72 h,斜面上有生长良好的菌落形成,经显微镜观察,初步确定这些菌落主要是由细菌和真菌组成的,用蒸馏水收集所有菌落,混合后,称之为 PVA 降解菌群。

1.4.2 活性污泥驯化

将分离得到的 PVA 降解菌液接种到曝气池中,然后加入一定量的含 PVA 的有机营养物,将其培养至 MLSS 质量浓度为 1 000 mg/L,然后将活性污泥加入进行驯化,驯化两周后,通过测定, PVA 的去除率可稳定到 90%以上,可以进行退浆废水的降解。

1.5 工艺流程

将退浆废水水样加入到体积为 30 L 的调节混凝池中,调节 pH 到 6.5~7.5,然后投加絮凝剂 PAC 750 mg/L,有机高分子助凝剂 P30 1 mg/L,根据污泥形成速度及矾花大小调节搅拌速度,絮凝沉降时间为 0.5 h,然后取上清液为曝气池进水,曝气池体积为 25 L,进水速度为 1 L/h,停留时间为 24 h,出水进沉淀池停置 0.5 h。工艺流程如图 1 所示。

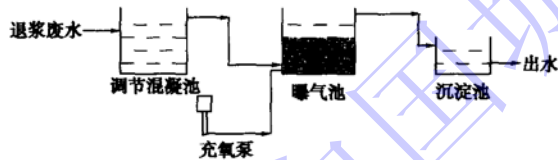


图 1 含 PVA 退浆废水处理工艺流程

2 结果与讨论

采用该装置连续运行两周,每 24 h 取 1 次水样,测定 COD_{Cr} 、 BOD_5 ,运行结果见表 1~表 3。

由表 1~表 3 可知,退浆废水原水的平均 COD_{Cr} 为 2 696.78 mg/L,通过本工艺流程处理后, COD_{Cr} 总去除率达到 93.52%,出水平均 COD_{Cr} 为 176.48 mg/L, BOD_5 总去除率达到 88.66%,出水平均 BOD_5 为 48 mg/L,出水水质达到了 GB 4287—1992《纺织染整工业水污染物排放标准》中的二级排放标准 ($COD \leq 180$ mg/L, $BOD_5 \leq 60$ mg/L)。且调节混凝池出水的 B/C 为 0.24,比进水的 B/C (0.15)明显提高,且达到了可生化的界限 ($B/C \geq 0.2$),使退浆废水的可生化性提高,为下一步活性污泥处理工艺创造了条件。

3 结论

采用混凝法作为预处理,提高退浆废水的可生化性,并且将普通的活性污泥法进行改良,将 PVA 降解菌作为优势菌种投加到活性污泥中,提高了活

表 1 COD_{Cr} 在各系统中的去除率及总去除率

进水 $COD_{Cr} /$ ($mg \cdot L^{-1}$)	调节混凝池出水		曝气池+沉淀池出水		总去除率 / %
	$COD_{Cr} /$ ($mg \cdot L^{-1}$)	去除率 / %	$COD_{Cr} /$ ($mg \cdot L^{-1}$)	去除率 / %	
1 980.04	827.46	58.21	90.70	89.04	95.42
2 550.25	1 374.58	46.10	154.31	88.77	93.95
2 336.11	1 213.14	48.07	147.56	87.84	93.68
2 768.34	1 466.94	47.01	169.40	88.45	93.88
3 250.25	1 733.36	46.67	199.71	88.48	93.85
2 175.74	1 082.43	50.25	130.25	87.97	94.01
2 099.16	1 043.70	50.28	124.03	88.12	94.09
3 560.55	2 135.97	40.01	243.17	88.59	93.17
2 294.76	1 176.52	48.73	167.23	85.79	92.72
2 564.22	1 403.91	45.25	189.63	86.49	92.60
3 432.59	1 998.45	41.78	235.26	88.22	93.15
3 378.32	1 945.57	42.41	233.42	88.00	93.09
2 378.52	1 246.11	47.61	168.59	86.46	92.91
2 986.14	1 695.53	43.22	217.38	87.18	92.72
平均值					
2 696.78	1 451.11	44.68	176.48	87.83	93.52

表 2 BOD_5 在各系统中的去除率及总去除率

进水 $BOD_5 /$ ($mg \cdot L^{-1}$)	调节混凝池出水		曝气池+沉淀池出水		总去除率 / %
	$BOD_5 /$ ($mg \cdot L^{-1}$)	去除率 / %	$BOD_5 /$ ($mg \cdot L^{-1}$)	去除率 / %	
502	435	13.35	75	82.76	85.06
424	366	13.68	43	88.25	89.86
472	403	14.62	67	83.37	85.80
432	378	12.50	35	90.74	91.90
317	245	22.71	33	86.53	89.59
305	251	17.70	27	89.24	91.15
456	387	15.13	58	85.01	87.28
平均值					
415	352	15.67	48	86.56	88.66

表 3 退浆废水在处理工艺中可生化性的比较

项 目	进水	调节混凝池出水	曝气池+沉淀池出水
$BOD_5 / (mg \cdot L^{-1})$	415	352	48
$COD_{Cr} / (mg \cdot L^{-1})$	2 696.78	1 451.11	176.48
B/C	0.15	0.24	

注:各项目数据为平均值。

性污泥的 PVA 降解率即 COD_{Cr} 去除率。由实验结果看,处理效果较好,能够达到 GB 4287—1992《纺织染整工业水污染物排放标准》中的二级排放标准。

参考文献

- [1] 盛季陶. PVA 退浆废水预处理研究 [J]. 东华大学学报 (自然科学版), 2002, 28 (1): 101—104