



文章栏目：水污染防治

DOI 10.12030/j.cjee.201912033

中图分类号 X52

文献标识码 A

王天志, 胡洪营, 巫寅虎. 纳管印染废水生物处理特性及其定量评价[J]. 环境工程学报, 2020, 14(11): 3021-3029.

WANG Tianzhi, HU Hongying, WU Yinhu. Bio-treatment feature and its quantitative evaluation of dyeing wastewater in pipeline[J]. Chinese Journal of Environmental Engineering, 2020, 14(11): 3021-3029.

纳管印染废水生物处理特性及其定量评价

王天志^{1,2}, 胡洪营^{1,*}, 巫寅虎¹

1. 清华大学环境学院, 环境模拟与污染控制国家重点联合实验室, 北京 100084

2. 清华-苏州环境创新研究院, 苏州 215163

第一作者: 王天志(1992—), 男, 博士, 在站博士后。研究方向: 水处理与利用。E-mail: wangtianzhi@tsinghua.edu.cn

*通信作者: 胡洪营(1963—), 男, 博士, 教授。研究方向: 再生水安全等。E-mail: hyhu@tsinghua.edu.cn

摘要 生物处理技术因其成本低廉、具有良好的环境效应和经济效应, 成为印染废水最常用的处理技术之一。为适应对印染废水水质的高标准处理需求, 同时考虑污水中污染物组分的复杂性, 需对其生物处理特性进行评价, 以印染企业内部处理后排放到污水处理厂的纳管废水为研究对象, 通过分析确定不同降解难度的有机物所占比例, 实现对废水中有机物降解特性定量评价。结果表明: 当印染废水的 B/C 值为 0.26 时, 在实际运行工况下, 该类印染废水中仅有 18.6% 的有机物可被生物降解, 在这些可被生物降解的有机物中, 生物快速降解、生物易降解、生物可降解有机物的平均含量分别为 15.48%、64.29%、20.83%; 通过增加氮源和磷源的含量, 印染废水中可被生物降解的有机物含量可提高 53.45%~60.34%, 其中氮源主要提高生物快速降解的有机物含量, 磷源主要提高生物易降解的有机物含量。对印染废水的生物处理特性评价方法及评价结果, 可作为污水处理中水征指标评价方法与理论体系的一部分, 有利于重新认识现有污水处理工艺和水质标准、优化现有技术和工艺组合及其运行操作。

关键词 生物处理特性; 印染废水; 污水处理; 高标准

印染行业是纺织产业链中提高产品附加值的关键行业, 也是能耗和水耗较高、废水排放量较大的行业, 约占纺织废水排放量的 80%^[1], 仅江浙地区印染行业的废水排放量即可达到 $2 \times 10^6 \sim 3 \times 10^6 \text{ t} \cdot \text{d}^{-1}$ ^[2]。印染行业废水排放量的不断增加, 成为我国工业系统中重点污染源之一, 而污染治理带来的高成本严重削弱了企业的竞争力, 成为制约纺织印染行业健康、可持续发展的瓶颈^[3]。目前, 印染废水处理的方法主要包括物理法、化学法以及生物法。其中, 利用生物技术处理印染废水成本低廉、对环境的二次污染小、污泥产量少、不需要复杂的设备, 具有良好的环境效应和经济效应, 故其成为最常用的印染废水处理技术^[4]。

但是印染废水中含有大量浆料、染料、助剂、表面活性剂等, 使其具有水质成分复杂、可生化性较差等特点, 只经生物处理难以满足严格的排放要求, 废水中仍含有极细微的悬浮物、磷、氮和难以生物降解的有机物、矿物质、病原体等^[5-7]。由于印染废水是一个复杂的体系, 因此, 需要从复杂体系的视角, 研究和掌握污水的特性^[8]。现阶段, 污水处理工艺通常由多个处理单元串联形成组合工艺, 但是这些组合工艺的设计缺乏系统性理论指导, 仅仅依据 COD、BOD、TN 和

收稿日期: 2019-12-05; 录用日期: 2020-03-07

基金项目: 国家水体污染控制与治理科技重大专项(2017ZX07205001)