

43 生物相容性碳纤维污水处理关键技术及其装备

适用范围

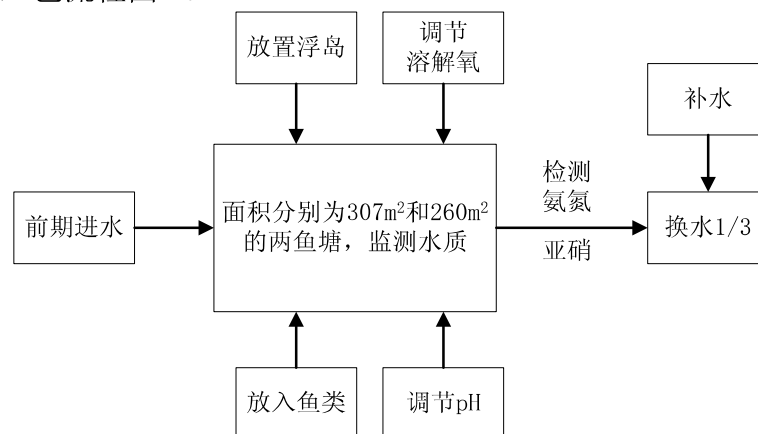
生活污水处理；河湖水库等微污染水体修复；制药、化工和畜禽等高浓度废水处理等。

基本原理

在生物相容性碳纤维的处理污水过程中，微生物主要以生物膜的状态附着在固体填料上，污染物去除主要靠生物膜的作用来完成。随着有机物的降解，微生物不断增殖，生物膜厚度不断增加，到一定程度，在氧不能透入的内侧就形成了厌氧层。当厌氧层厚度增加到一定程度，老化的生物膜脱落后，载体上重新生成新的生物膜，不断更新、脱落。

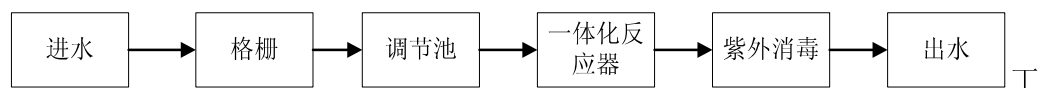
工艺流程

生物碳纤维生态浮床工艺，将植物种植于浮于水面的床体上，利用植物根系吸收水体中污染物质，同时植物根系附着的微生物降解水体中污染物；同时，通过具备高比表面积、吸附性能强、适应微生物生长等优势的生物碳纤维材料的强化，强化植物与微生物之间的协同作用，进一步提高微生物对水体的净化效果。见工艺流程图 1。



工艺流程图 1

生物碳纤维+MBR 一体化工艺，总进水先经过细格栅过滤装置，再经过调节池混凝沉淀，去除可沉固体物质；通过控制进水量来调节水力停留时间，进水先经过生物碳纤维材料的吸附和生物净化作用之后进入 MBR 反应器中。见工艺流程图 2。



工艺流程图 2

关键技术或设计特征

生物碳纤维生态浮床工艺将生物碳纤维悬挂在浮床底部，提高了原本仅有植物根系时的比表面积和吸附性，强化了植物与微生物之间的协同作用使出水稳定达标。

生物碳纤维+MBR 一体化工艺在缺氧区中悬挂碳纤维填料，在好氧区充分利用膜片自旋回流的作用，增强了传质效果，增加了反硝化的能力和耐冲击负荷，减轻了膜污染。

采用针对生物碳纤维研发的微生物菌剂和微纳米曝气技术，提高水总溶解氧浓度，污水处理效果提升显著。

典型规模

- 1.水产养殖水体修复、净化与循环利用工程示范，800m³；
- 2.长春新凯河生态碳纤维泛氧化塘污水净化工程，500 m³。

推广情况

目前已应用：长春王家楼泛氧化塘工程、北京小汤山鸿羽水产养殖水质净化、浙江金时针织印染有限公司印染废水处理、绍兴大山池水质净化工程、汕头市铁洲社区农村污水处理工程、北京通州碧水污水处理厂水质提标、北京昌平常兴庄渔场水质净化利用工程示范、北京通州张家湾渔场水质净化与利用工程示范、以及南京南湖东河水体修复示范中。

典型案例

（一）项目概况

张家湾鑫淼渔场养殖水体日处理水量为 800 m³，污水来源于渔场的水产养殖废水，2013 年 4 月开工建设，于 2013 年 5 月完成调试并建成投产。本项目中的核心技术均已获得国家专利授权，于 2014 年 1 月通过了中国石油与化学工业联合会的技术鉴定，并于 2014 年 11 月获中国石油与化学工业联合会科技进步三等奖。

（二）技术指标

根据北京市科委专家组出具的验收报告，项目进水 COD 含量为 40mg/L，氨氮含量为 2.5mg/L，出水 COD 小于 20mg/L，氨氮小于 0.5 mg/L，溶解氧满足水质要求。

通过净化，延长水体寿命以节省养殖用水量是本技术应用的主要目标。通过项目的实施，养殖水体的利用效率得到了显著提高。生物碳纤维浮床工艺将养殖系统的日换水率由 2%降低为 0.83%，年节省水量 3416t；碳纤维+MBR 一体化膜工艺使养殖废水的循环利用率达到 77%，年节省养殖用水约 5000t，节水效果显著。

对于渔场养殖来说，水体的净化，使鱼苗的成活率达到了 99%以上，锦鲤的养殖密度由最初的 10kg/ m³提高到 30kg/ m³，显著提高了渔场的经济效益。

（三）投资费用

本项目总投资约 19 万元，其中设备投资 8 万元，基建投资 11 万元，吨水投资费用为 237.5 元。主体设备寿命 5 年以上。

（四）运行费用

根据 2013 年 5 月-2014 年 5 月实际运行情况，本项目年净化水量 3200m³，年运行费用 1.2 万元，吨水运行费用为 0.0375 元。

联系方式

技术信息咨询单位：北京化工大学
联系人：海热提
电话：64413170
地址：北京市朝阳区北三环东路 15 号
邮编：100029
E-mail: hjzhx@mail.buct.edu.cn