光催化技术耦合微生物反应一体化设备

一. 成果完成人及所在单位： 柳炳辉，环境科学与工程学院 指导教师：傅海燕

二. 成果简介：

在现有的废水处理技术中，其中一部分处理方法使用光催化材料进行降解处理，这种处理方法对可见光的吸收率也较低，产生的活性氧化物种浓度低，改善水质的效果不明显等：还有一种活性污泥处理技术，这种处理方法不仅处理时间长，容积大占地广，建设费用高以及电耗大，不利于经济考虑，脱氮除磷效率低。最后一种为复合光催化材料处理技术，现阶段这种处理技术对可见光的吸收率高，对大分子有机物处理效率高，但是当前这种处理技术还存在部分缺陷，对废水中小分子有机物处理能力低，脱氮除磷效率不足。因此，本项目基于光催化材料的局限性，结合微生物技术弥补其缺陷，使用微生物技术辅助去除水体中的污染物，整体提高了对 CODcr、氨氮、总磷等的去除率，

三. 主要研究内容及创新点：

本项目为了提高废水处理量，减少废水处理时间，同时具备环境友好性、对可见光的吸收利用等特点，建立了光催化技术和微生物降解技术耦合的体系（见图 1），因此设计了光催化技术耦合微生物反应一体化设备（见图 2）。该装置在光反应部分上，我们使用四盏紫外光照射灯（可根据实际需求增加或减少），以底部支架固定，采用两座由上下固定的填料架，可在其上固定光催化材料；中间顶部是驱动电机，用于污水搅拌，利于光催化材料与各部分污水的接触；光催化部分的出水是由两条安装了微滤膜的排水管，由三通接口将水流汇聚到水泵再进入曝气池。曝气池底部安装了两排线形曝气设备，每排含有多个曝气口，由曝气泵提供空气。水体由曝气池中的活性污泥处理，细菌可消化吸收水体中的小分子有机物和氨氮，而曝气有助于水体和活性污泥的充分接触，经过沉淀后出水的水质，其中 CODcr、氨氮、总磷等各项指标比单方面的光催化技术或活性污泥技术的出水浓度要低。该装置可根据不同废水成分调整，如果需要处理含抗生素、重金属的特定废水，可更换光反应部分的填料再装上所需的光催化材料。同时遇到氮磷浓度高的废水，可更换曝气池中的活性污泥，采用所需的藻类，提高特定污水的处理效率。



图 1 实验装置主体图

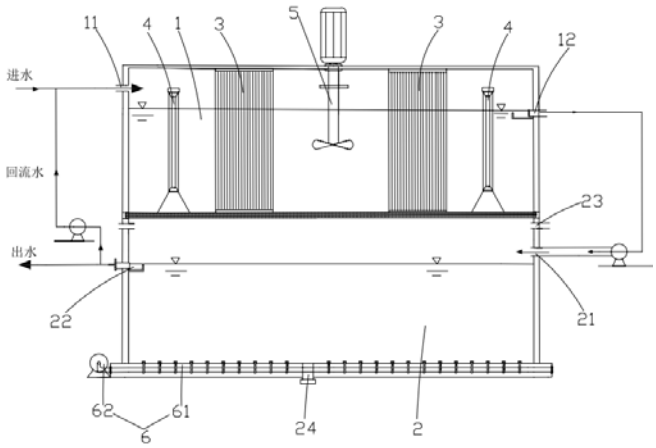


图 2 光催化技术耦合微生物反应一体化装置

四. 主要研究成果及应用情况

已授权实用新型专利一项。

一种光催化耦合微生物反应一体化的水处理设备（专利号：ZL 2022 2 1816321.5）

联系人：柳炳辉 **电 话：**15732608157 **Email:** liubinghui157@163.com