

# 环境工程学报

HUANJING GONGCHENG XUEBAO

月刊 1980 年创刊

2023 年 7 月 第 17 卷 第 7 期

主管 中国科学院

主办 中国科学院生态环境研究中心

主编 杨敏

编辑 《环境工程学报》编辑部

北京市海淀区双清路 18 号

邮政编码 100085

电话/传真 010-62941074

E-mail cjee@rcees.ac.cn

网址 www.cjee.ac.cn

出版 科学出版社

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码 100717

印刷装订 北京科信印刷有限公司

国内发行

中国邮政集团有限公司北京市报刊发行局

出版日期 每月 26 日

国际标准连续出版物号 ISSN 1673-9108

国内统一连续出版物号 CN 11-5591/X

国内外公开发行

国内邮发代号 82-448

国内定价 150.00 元

订阅 全国各地邮局

科学出版社期刊发行处

电话 010-64017032, 64017539

## Chinese Journal of Environmental Engineering

Monthly Started in 1980

Vol.17 No.7 July 2023

Supervised by Chinese Academy of Sciences

Sponsored by Research Center for  
Eco-Environmental Sciences, Chinese  
Academy of Sciences

Editor-in-Chief YANG Min

Edited by The Editorial Board of Chinese  
Journal of Environmental Engineering

Published by Science Press  
16 Donghuangchenggen North Street  
Beijing 100717, China

Printed by Beijing Kexin Printing Co., Ltd.

Foreign Distributed by China National  
Publishing Industry Trading Corporation  
(CNPITC)

P.O.Box 782, Beijing 100011, China

# 目次

## 环境工程学科基础研究领域亮点成果系列专稿

2097 饮用水非均相适度氧化与吸附除碘原理研究重要成果

### 研究综述

2099 微生物碳链延长技术转化废弃生物质合成中链脂肪酸

吴清莲, 邓琳, 任韦同, 郭婉茜

### 行业前沿

2109 面向城市水环境治理的智慧水管家模式

王殿常, 陈亚松, 赵云鹏, 兰华春, 曲久辉

### 水污染防治

2118 氮掺杂多孔碳电极 CDI 技术对水中四环素和硬度离子的高效去除

梅裕鹏, 李艳花, 肖合, 肖宇, 罗美娟, 唐力为

2130 淀粉/三维磁性氧化石墨烯的制备及其对 Cd(II) 的吸附性能和

机理

陈振宇, 肖春艳, 刘宏

2145 磁性山竹壳炭的制备及对氯霉素吸附性能

霍朝飞, 陈文燕, 张金凤, 刘欢, 张荣莉

2158 Cu-ZnO 双反应中心类芬顿催化剂降解水中碘乙腈性能与机制

刘豹, 朱二帅, 庄鹏宇, 魏拓, 郑兴

2169 基于钙矾石沉淀法的长链二元酸生产废水预处理工艺

陈霖, 曹越, 张仁忠, 王庆宏, 李琢宇, 陈春茂

2181 金属盐改性活性氧化镁对饮用水中氟离子的去除性能

梁金浩, 许兵, 张钰卿, 李珂, 杜建成

2192 基于响应曲面法优化的臭氧/过硫酸盐/四氧化三铁工艺对结晶紫

的降解

张震, 陈飞勇, 刘汝鹏, 孙翠珍, 齐震, 房金峰, 李梦

2205 生物滞留系统处理水产养殖尾水的效能和机制

张成才, 丁筱蕃, 陈志宏, 李林玲, 郑政, 金忠友, 周彦, 刘寿平,  
郭正浩, 王书敏

2215 闭坑煤矿水热利用的水质保障与处理模拟

周来, 张慧, 李松子, 朱雪强, 李泽

### 大气污染防治

2227 增强型 RFS 硫转移剂在济南炼化催化装置中的工业应用

温传忠, 刘衍攀, 朱凯, 宋焯, 王若瑜, 沙昊, 宋海涛

2233 活性炭变温脱附高浓度 VOCs 的工艺参数优化与评价

史天哲, 羌宁, 刘涛, 史先斌

2243 复合微生物菌剂强化处理石化污水处理站的 VOCs 废气

尤菊平, 赖律铮, 邵杰, 刘浩阳, 周佳宇, 孔宪旺, 陈建孟, 陈东之

2249 低温烟气脱硝旋流流化反应器的传热特性

李若飞, 黄渊, 田程程

2258 重型燃气机铂/铈/钨三元催化器 N<sub>2</sub>O 排放特性

韩文涛, 张腾, 王林波, 巩亚群, 田盈安, 刘近报

2267 环境相对湿度对颗粒物过滤性能的影响

谢彪, 郝静静

- 2277 县域能源消费 CO<sub>2</sub> 排放特征及减排措施：以河北省怀来县为例  
李思航,马文林,郝汉,赵嘉莉

### 土壤污染防治

- 2286 高岭土胶体对 nZVI 修复 Pb、U 污染硅藻土的影响及机制  
殷旗风,李晶,李水云,易树平
- 2296 云南松华坝流域 3 种本土野生植物镉富集特性比较与应用  
刘明庆,王佳琪,席运官,杨育文,赵家印,杨涛明,和丽萍
- 2305 基于模拟老化和同位素技术的生物炭砷钝化效率评估  
王思雨,梁媛,刘胜,程媛媛,史广宇

### 固体废物处理与资源化

- 2314 移动式医疗废物原位消毒处理工艺和效果比较  
于伟安,冯钦忠,雍毅,刘海鲨,张晶晶,王通哲,陈扬
- 2324 浙江省全域“无废城市”建设实践模式与成效评估  
吴超,何海云,张峰,黄勇昊,钟重
- 2334 原位生物强化好氧稳定化技术在温州市某垃圾填埋场治理工程中的应用  
刘爽,李沛焱,陈恺,宋慧敏,田立斌
- 2342 多种固废协同处理电解锰渣固锰除氨的最优配比及效果分析  
梁宇廷,孟棒棒,林畔,岳波,何莉莉,康志鹏
- 2352 二氧化锰对厨余垃圾制备液体肥中腐殖质形成的影响  
窦润琦,郭美欣,郭萌,李鸣晓,亓雪娇,贾璇

### 环境生物技术

- 2361 好氧微生物降解林丹过程中碳-氯二维稳定同位素的分馏特性  
李洁,张新雨,李晓红,蒋中伟,刘峰,单永平,刘亚青
- 2369 外源 C12-HSL 信号分子协同反硝化菌 FX-4 对活性污泥系统脱氮效果的影响  
王亚军,张宏波,司运美
- 2380 DSF 型群体感应系统的缺失导致嗜根寡养单胞菌溶藻作用的增强  
方娜,车荣晓,高婕,刘颖,邓君怡,庄绪亮
- 2391 底泥-苦草系统对景观水体氮磷的去除效果及其中微生物群落的结构变化  
陈妍汐,查泽宇,毛鑫羽,王迪,李振轮
- 2402 负荷与混合方式对厌氧膜生物反应器中甲烷气-液分配特征的影响  
蒋天中,刘新颖,赵珮屹,曲丹

### 流域水环境整治与修复

- 2412 受污染城市河道沉积物磷吸附特征及其影响因素  
王哲,王丽玲,王雅娟,张屹,薛一峰,李家科
- 2424 黄河三角洲实验区表层沉积物重金属污染特征及防控策略  
杨清香,李小庆,于森成,孟颖,谢馥宇,袁庆科,郝雨康,张大磊,栾富波
- 2433 黄河干流表层沉积物中重金属形态分析与风险评价  
郭晓楠,于森成,孟颖,袁庆科,谢馥宇,王义兵,张大磊,张鉴达,栾富波

## 《环境工程学报》

### 第 3 届编辑委员会

#### 指导委员会委员

曲久辉 郝吉明 张全兴  
任南琪 侯立安 张远航  
贺泓 张福锁 马军

#### 主 编

杨 敏

#### 副主编

王晓昌 崔福义 李金惠  
高宝玉 刘会娟 王爱杰

#### 编 委 (以姓氏笔画为序)

王凯军 王洪臣 王跃思 仇荣亮  
吕锡武 全 燮 刘双江 刘勇弟  
刘维屏 孙德智 李玉友 李爱民  
何 强 何品晶 余 刚 宋存义  
张付申 陈 卫 陈少华 陈光浩  
陈嘉平 季 民 金 波 周 琪  
单保庆 赵勇胜 郝晓地 俞汉青  
党 志 徐向阳 黄 勇 曾光明  
解跃峰

#### 青年编委 (以姓氏笔画为序)

于 磊 马金珠 王龙飞 王春艳  
王雪雪 王 雯 王 辉 王樟新  
厉 巍 叶 捷 白朗明 吕 来  
朱 锋 庄 媛 刘文如 刘 刚  
刘贺磊 刘耕源 孙境求 李 田  
李 倩 李 甜 李 想 李 蕾  
李 瞳 杨 阳 吴 迪 吴清莲  
邱 斌 沈雁文 张 芳 张 亮  
张徐祥 张 霄 陆李超 邵鹏辉  
林 甲 林法伟 罗 希 金 伟  
周小斌 周石庆 郑利兵 胡承志  
胡海冬 贾舒宇 徐国畅 殷逢俊  
高 嵩 郭婉茜 谈超群 雷 沛  
褚华强 薛 松 魏昌龙 籍龙杰

#### 编委会秘书

金曙光

#### 青年编委会秘书

靳 炜 金曙光 庄 媛 张 洪

#### 编辑部主任

张利田

#### 副 主 任

郑晓梅

#### 学术编辑

郑晓梅 靳 炜

金曙光 曲 娜

#### 特邀编辑

王毅力 查金苗

刘振刚 魏东洋

张 洪 李红岩

宋冀营

#### 本期统稿

金曙光

邵 鑫 呼延思滕

封面设计

松迪科技(北京)

有限公司

排 版

北京仁和汇智信息

技术有限公司

## CONTENTS

- 2099 **Medium chain fatty acids biosynthesis from waste biomass by microbial chain elongation technology**  
WU Qinglian, DENG Lin, REN Weitong, GUO Wanqian
- 2109 **Smart Water Housekeeper model for treatment of urban water environment**  
WANG Dianchang, CHEN Yasong, ZHAO Yunpeng, LAN Huachun, QU Jiuhui
- 2118 **Highly effective removal of tetracycline and water hardness ions by the CDI technology with nitrogen-doped porous carbon electrode**  
MEI Yupeng, LI Yanhua, XIAO He, XIAO Yu, LUO Meijuan, TANG Liwei
- 2130 **Preparation of starch/3D magnetic graphene oxide and its adsorption performance and mechanism to Cd(II)**  
CHEN Zhenyu, XIAO Chunyan, LIU Hong
- 2145 **Preparation of biochar based on magnetic mangosteen shell and its adsorption towards chloramphenicol**  
HUO Chaofei, CHEN Wenyan, ZHANG Jinfeng, LIU Huan, ZHANG Rongli
- 2158 **Catalytic oxidation of iodoacetone nitrile by Cu-ZnO dual-reaction center catalyst in water and its mechanism**  
LIU Bao, ZHU Ershuai, ZHUANG Pengyu, WEI Tuo, ZHENG Xing
- 2169 **Pretreatment process of long chain dicarboxylic acid wastewater based on an ettringite precipitation method**  
CHEN Lin, CAO Yue, ZHANG Renzhong, WANG Qinghong, LI Zhuoyu, CHEN Chunmao
- 2181 **Removal performance of metal salt modified active magnesium oxide on fluoride ions in drinking water**  
LIANG Jinhao, XU Bing, ZHANG Yuqing, LI Ke, DU Jiancheng
- 2192 **Optimization of crystal violet degradation in ozone/persulfate/ferroferric oxide system by response surface methodology**  
ZHANG Zhen, CHEN Feiyong, LIU Rupeng, SUN Cuizhen, QI Zhen, FANG Jinfeng, LI Meng
- 2205 **Efficiency and mechanism of bioretention systems for aquaculture wastewater treatment**  
ZHANG Chengcai, DING Xiaofan, CHEN Zhihong, LI Linling, ZHENG Zheng, JIN Zhongyou, ZHOU Yan, LIU Shouping, GUO Zhenghao, WANG Shumin
- 2215 **Simulation on water quality guarantee and treatment for hydrothermal utilization of closed coal mine**  
ZHOU Lai, ZHANG Hui, LI Songzi, ZHU Xueqiang, LI Ze
- 2227 **Enhanced RFS SO<sub>x</sub> transfer additive and its application in SINOPEC Jinan Refining & Chemical Company**  
WEN Chuanzhong, LIU Yanpan, ZHU Kai, SONG Ye, WANG Ruoyu, SHA Hao, SONG Haitao
- 2233 **Optimization and evaluation of process parameters of thermal desorption of high concentration VOCs using activated carbon at variable temperature**  
SHI Tianzhe, QIANG Ning, LIU Tao, SHI Xianbin
- 2243 **Enhanced treatment of VOCs waste gas of petrochemical sewage treatment station by composite microbial agent**  
YOU Juping, LAI Lyuzheng, SHAO Jie, LIU Haoyang, ZHOU Jiayu, KONG Xianwang, CHEN Jianmeng, CHEN Dongzhi
- 2249 **Heat transfer characteristics of low-temperature flue gas denitrification swirl fluidization reactor**  
LI Ruofei, HUANG Yuan, TIAN Chengcheng
- 2258 **N<sub>2</sub>O emission characteristics of Pt/Rh/Pd three-way catalyst for heavy duty gas engine**  
HAN Wentao, ZHANG Teng, WANG Linbo, GONG Yaqu, TIAN Yingan, LIU Jinbao
- 2267 **Effect of ambient relative humidity on particle filtration performance**  
XIE Biao, YU Jingjing
- 2277 **CO<sub>2</sub> emission characteristics and emission reduction measures of country energy consumption: A case study of Huailai County, Hebei Province**  
Li Sihang, MA Wenlin, HAO Han, ZHAO Jiali
- 2286 **Influence and mechanism of kaolin colloid on remediation of Pb, U contaminated diatomaceous earth by nZVI**  
YIN Qifeng, LI Jing, LI Shuiyun, YI Shuping
- 2296 **Comparison and application of cadmium enrichment characteristics of three native wild plants in Songhuaba Basin, Yunnan Province**  
LIU Mingqing, WANG Jiaqi, XI Yunguan, YANG Yuwen, ZHAO Jiayin, YANG Taoming, HE Liping
- 2305 **Assessment of biochar immobilization on arsenic based on simulated aging and isotope technology**  
WANG Siyu, LIANG Yuan, LIU Sheng, CHENG Yuanyuan, SHI Guangyu
- 2314 **Comparative study on the process and effect of mobile in-situ disinfection treatment facilities for medical waste**  
YU Weian, FENG Qinzong, YONG Yi, LIU Haisha, ZHANG Jingjing, WANG Tongzhe, CHEN Yang
- 2324 **Province-scale practice and assessment for "Zero-waste City" in Zhejiang Province**  
WU Chao, HE Haiyun, ZHANG Jiang, HUANG Yonghao, ZHONG Zhong
- 2334 **Application of in-situ biological enhanced aerobic stabilization technology in a landfill treatment project in Wenzhou**  
LIU Shuang, LI Peiye, CHEN Kai, SONG Huimin, TIAN Libin
- 2342 **Optimal ratio and effect analysis of solidified manganese and ammonia removal from electrolytic manganese residue treated with various solid wastes**  
LIANG Yuting, MENG Bangbang, LIN Ye, YUE Bo, HE Lili, KANG Zhipeng
- 2352 **Effect of manganese dioxide on humus formation in liquid fertilizers prepared from food waste**  
DOU Runqi, GUO Meixin, GUO Meng, LI Mingxiao, QI Xuejiao, JIA Xuan
- 2361 **Fractionation characteristics of two-dimensional stable isotopes of carbon-chlorine in the process of Lindane degradation by aerobic microorganisms**  
LI Jie, ZHANG Xinyu, LI Xiaohong, JIANG Zhongwei, LIU Feng, SHAN Yongping, LIU Yaqing
- 2369 **Effect of exogenous C12-HSL signal molecule in coordination with denitrifying bacteria FX-4 on nitrogen removal in activated sludge system**  
WANG Yajun, ZHANG Hongbo, SI Yunmei
- 2380 **Enhancement of algicidal activity of *Stenotrophomonas rhizophila* induced by the absence of DSF quorum-sensing system**  
FANG Na, CHE Rongxiao, GAO Jie, LIU Ying, DENG Junyi, ZHUANG Xuliang
- 2391 **Nitrogen and phosphorus removal effect of sediment-*Vallisneria natans* system on landscape water and changes of microbial community structure**  
CHEN Yanxi, ZHA Zeyu, MAO Xinyu, WANG Di, LI Zhenlun
- 2402 **Effects of load and mixing mode on methane gas-liquid distribution characteristics in anaerobic membrane bioreactors**  
JIANG Tianshen, LIU Xinying, ZHAO Peiyi, QU Dan
- 2412 **Characteristics and influencing factors of phosphorus adsorption in polluted urban river sediments**  
WANG Zhe, WANG Liling, WANG Yajuan, ZHANG Yi, XUE Yifeng, LI Jiake
- 2424 **Characteristics and control strategies of heavy metal pollution in surface sediments of the Yellow River Delta experimental zone**  
YANG Qingxiang, LI Xiaoping, YU Miaoqiang, MENG Ying, XIE Fuyu, YUAN Qingke, QIE Yukang, ZHANG Dalei, LUAN Fubo
- 2433 **Morphological analysis and risk assessment of heavy metals in surface sediments of the Yellow River mainstream**  
GUO Xiaonan, YU Miaoqiang, MENG Ying, YUAN Qingke, XIE Fuyu, WANG Yibing, ZHANG Dalei, ZHANG Jianda, LUAN Fubo