

环境工程学报

CHINESE JOURNAL OF
ENVIRONMENTAL ENGINEERING

封面文章

典型离子交换水处理技术在低浓度氨氮回收中的应用分析

王凯军, 何文妍, 房阔



环境工程学报

HUANJING GONGCHENG XUEBAO

月刊 1980 年创刊

2019 年 10 月 第 13 卷 第 10 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 刘俊新
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
中国邮政集团公司北京市报刊发行局
广告发布登记
京海工商广登字20170090号
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 120.00 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.13 No.10 October 2019

Supervised by Chinese Academy of Sciences
Sponsored by Research Center for
Eco-Environmental Sciences, Chinese
Academy of Sciences
Editor-in-Chief LIU Junxin
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

专论与综述

2285 典型离子交换水处理技术在低浓度氨氮回收中的应用分析
王凯军,何文妍,房阔

土壤热修复技术应用专题

2302 污染场地修复中原位热脱附技术与其他相关技术耦合
联用的意义、效果及展望

韩伟,叶渊,焦文涛,张海涛,李彦希,申屠雷吉
2311 基于超声波-微波耦合效应的石油烃类污染土壤的热脱附
规律与参数优化

桑义敏,艾贤军,马绍芳,王亚飞,朱玲,余望,何燎,杨康
2320 油浸泥土热脱附修复小试实验条件的探索
杨振,柳林杉,刘明杰,刘亮亮,衣桂米,靳青青,鲁永蒲,岳勇

2328 烃类污染土壤热强化气相抽提技术的脱附动力学
杨玉洁,王春雨,沙雪华,宋明欣,桑义敏,朱玲

2336 电阻加热条件优化及其对污染土壤中苯并(a)芘的去除
田焱,杨永刚,韩自玉,胡健,焦文涛

水污染防治

2347 磁性金属有机骨架Fe₃O₄@ZIF-8的制备及对偶氮染料刚果红
高效吸附
蒋绍阶,王洪武

2357 4种镧改性海藻粉末对养殖废水中磷的去除
杨树润,张世熔,冯灿,王贵胤,钟钦梅,潘小梅

2369 K₂FeO₄协同TiO₂光催化降解水中邻苯二甲酸二甲酯
朱丽婷,张运浩,陈舒展,许雯,王平

2377 BPAC-UF对二级出水中抗生素抗性基因的去除及膜污染
缓解机制
孙丽华,丁宇,贺宁,段茜,张雅君

2385 臭氧催化氧化-BAF组合工艺深度处理抗生素制药废水
何锦焱,魏健,张嘉雯,刘雪瑜,宋永会,杨大壮,王俭

2393 氢气压力和进水流速对氢基质生物膜反应器同步去除溴酸盐和
高氯酸盐的影响
林华,孙骥,张学洪,李海翔

- 2402 基于物化生化耦合的污水深度脱氮除磷新工艺
李德生,彭帅,刘静轶,邓时海,刘元辉,任可,刘玲花
- 2414 高铁酸盐与过硫酸钠联合降解水中滴滴涕和六六六
周杰,王城晨,朱颖一,韩莹,王明新
- 2426 2种磷酸盐生长环境对同步去除与富集磷酸盐工艺的影响
尤星怡,冯鑫,潘杨,黄勇,徐林建
- 2434 青霉成球条件优化及其在固定化和脱色中的应用
袁鑫,刘玉香,梁涛
- 2442 典型工业污染物对好氧反硝化菌群脱氮性能及群落结构的影响
徐富强,桂梦瑶,杜俊逸,吴代赦
- 2451 高盐废水MFCs不同阴极电子受体产电及微生物群落分析
付国楷,杨茜,张林防,王永琪
- 2461 焦化纳滤浓水的生物脱氮及其微生物菌群结构分析
李恩超
- 2468 单井捕获地下水污染羽的优化方法
宫志强,刘明柱,刘伟江,田西昭,康阳,李书焱,王丽,陈坚
- 2475 混凝-吸附联用预处理页岩气压裂返排液
王兵,王佩洁,祝伟,熊明洋,任宏洋
- 2482 CuO-Y₂O₃/TS-1催化臭氧降解对苯二甲酸的机理
牛建瑞,刘浩彬,刘洁,张亦媛,张龙,段二红,李发堂

大气污染防治

- 2490 石油加工企业脱硝、除尘工程经济性及超低排放潜力分析
常天阳,赵晓,高秦,张光明,马中,常化振
- 2502 烧结机头电除尘器的数值模拟及现场实测验证
张作状

土壤污染防治

- 2511 某尾矿库附近各土壤层对U(VI)的吸附特性
杨升,张晓文,张利江,吴晓燕,李密,王亮,黄倩文
- 2521 化学预氧化-生物强化-生物刺激对土壤中菲降解的联合效应
罗俊鹏,赵一澍,廖晓勇,王凌青,曹红英,李尤,薛涛

固体废物处理与资源化

- 2530 生物质碳基固体酸催化剂的制备及其对酯化反应的催化性能
刘晓红,付小琴,代超

《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

主 编 刘俊新

副主编 王晓昌 贺 泓 崔福义
李金惠 高宝玉 刘会娟
王爱杰

编 委 (以姓氏笔画为序)

马 军 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 李大鹏
李玉友 李爱民 杨 敏 何 强
何品晶 余 刚 宋存义 张付申
张福锁 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

编委会秘书 张利田 金曙光

编辑部主任 张利田
副 主 任 郑晓梅

学术编辑 靳 炜 金曙光

编校出版 郑晓梅 曲 娜

特邀编辑 王毅力 刘振刚
豆小敏 杨晓芳
王萌萌

本期组稿 张利田

制 图 邵 鑫

封面设计 吴春旭

排 版 北京仁和汇智信息
技术有限公司

CONTENTS

2285	Analysis of the application of typical ion exchange water treatment technology in low concentration ammonia nitrogen recovery WANG Kaijun, HE Wenyan, FANG Kuo
2302	Significance, effects and prospect of in-situ thermal desorption coupled with other related technologies in the contaminated site remediation HAN Wei, YE Yuan, JIAO Wentao, ZHANG Haitao, LI Yanxi, SHENTU Leiji
2311	Thermal desorption behavior and parameters optimization for oil contaminated soil remediation based on microwave-ultrasonic coupling effect SANG Yimin, AI Xianjun, MA Shaofang, WANG Yafei, ZHU Ling, YU Wang, HE Liao, YANG Kang
2320	Exploration on small-scale experimental conditions in thermal desorption remediation of petroleum-contaminated soil YANG Zhen, LIU Linshan, LIU Mingjie, LIU Liangliang, YI Guimi, JIN Qingqing, LU Yongpu, YUE Yong
2328	Desorption kinetics of thermal enhanced soil vapor extraction technology used in hydrocarbon contaminated soil YANG Yujie, WANG Chunyu, SHA Xuehua, SONG Mingxin, SANG Yimin, ZHU Ling
2336	Optimization of electrical resistance heating conditions and its removal performance from BaP contaminated soil TIAN Yao, YANG Yonggang, HAN Ziyu, HU Jian, JIAO Wentao
2347	Preparation of magnetic metal organic framework Fe₃O₄@ZIF-8 and its high efficient adsorption towards azo dye congo red JIANG Shaojie, WANG Hongwu
2357	Phosphorus removal from aquaculture wastewater by four types of lanthanum-modified seaweeds powder YANG Shurun, ZHANG Shirong, FENG Can, WANG Guiyin, ZHONG Qinmei, PAN Xiaomei
2369	Dimethyl phthalate degradation by TiO₂-UV photo-catalysis process combined with K₂FeO₄ ZHU Liting, ZHANG Yunhao, CHEN Shuzhan, XU Wen, WANG Ping
2377	Antibiotic resistance genes removal from secondary effluent by BPAC-UF combined process and membrane fouling control mechanisms SUN Lihua, DING Yu, HE Ning, DUAN Xi, ZHANG Yajun
2385	Advanced treatment of antibiotic pharmaceutical wastewater by catalytic ozonation combined with BAF process HE Jinyao, WEI Jian, ZHANG Jiawen, LIU Xueyu, SONG Yonghui, YANG Dazhuang, WANG Jian
2393	Effects of hydrogen pressure and influent flow rate on simultaneous removal of bromate and perchlorate in a hydrogen-based membrane biofilm reactor LIN Hua, SUN Jian, ZHANG Xuehong, LI Haixiang
2402	Mechanism of strengthened deep nitrogen and phosphorus removal from sewage based on physicochemical and biochemical coupling process LI Desheng, PENG Shuai, LIU Jingyi, DENG Shihai, LIU Yuanhui, REN Ke, LIU Linghua
2414	Degradation of DDTs and HCHs in aqueous solution by combined K₂FeO₄ and Na₂S₂O₈ ZHOU Jie, WANG Chengchen, ZHU Yingyi, HAN Ying, WANG Mingxin
2426	Effects of two phosphate growth environments on simultaneous removal and enrichment of phosphate YOU Xingyi, FENG Xin, PAN Yang, HUANG Yong, XU Linjian
2434	Globular conditions optimization of <i>Penicillium</i> sp. and its application in immobilization and decolorization YUAN Xin, LIU Yuxiang, LIANG Tao
2442	Effects of typical industrial pollutants on the denitrification performance and the community structure of aerobic denitrifying bacteria XU Fuqiang, GUI Mengyao, DU Junyi, WU Daishe
2451	Electricity generation and microbial community analysis of different cathodic electron acceptors in MFC treating mustard tuber wastewater FU Guokai, YANG Qian, ZHANG Linfang, WANG Yongqi
2461	Biological denitrifying processes and microbial communities analysis in a sequencing batch reactor treating NF concentrate from coking wastewater LI Enchao
2468	Optimal method of groundwater pollution plume capture by single well GONG Zhiqiang, LIU Mingzhu, LIU Weijiang, TIAN Xizhao, KANG Yang, LI Shuyan, WANG Li, CHEN Jian
2475	Pre-treating fracturing flow-back fluid of shale gas by coagulation-adsorption WANG Bing, WANG Peijie, ZHU Wei, XIONG Mingyang, REN Hongyang
2482	Mechanism of terephthalic acid degradation by CuO-Y₂O₃/TS-1 catalyzed ozone NIU Jianrui, LIU Haobin, LIU Jie, ZHANG Yiyuan, ZHANG Long, DUAN Erhong, LI Fatang
2490	Economics and ultra-low emission potential analysis of denitrification and dust removal projects in petroleum processing industry CHANG Tianyang, ZHAO Xiao, GAO Qin, ZHANG Guangming, MA Zhong, CHANG Huazhen
2502	Numerical simulation and field measurement verification of sintering head electrostatic precipitator ZHANG Zuozhuang
2511	Adsorption characteristics of uranium in soil horizons near tailings impoundment area YANG Sheng, ZHANG Xiaowen, ZHANG Lijiang, WU Xiaoyan, LI Mi, WANG Liang, HUANG Qianwen
2521	Joint degradation effects of phenanthrene in soil by chemical pre-oxidation-bioaugmentation-biostimulation LUO Junpeng, ZHAO Yishu, LIAO Xiaoyong, WANG Lingqing, CAO Hongying, LI You, XUE Tao
2530	Preparation of magnetic carbonaceous solid acid catalyst from biomass and its catalytic activity in esterification LIU Xiaohong, FU Xiaoqin, DAI Chao

E 方知库期刊群由中国科学院生态环境研究中心主办（协办）的 10 本学术期刊为主体组成，是目前中国生态环境领域唯一的学术期刊群。所属期刊包括 Journal of Environmental Sciences (JES)、Ecosystem Health and Sustainability (EHS)、Acta Ecologica Sinica (AES)、《环境科学学报》、《环境科学》、《环境工程学报》、《环境化学》、《生态学报》、《生态毒理学报》和《环境保护科学》。其中 JES 为 SCI/EI 收录期刊，EHS 为 SCIE 收录期刊，《环境科学》为 EI 收录期刊。旗下所有中文期刊均为中文核心期刊和中国科技核心期刊，各项引证指标在国内本领域期刊中均名列前茅。

E 方知库除致力于生态环境领域优秀学术期刊的编辑与出版、助力该领域的学术传播活动外，更深耕生态环境领域的学术资源，深入参与该领域的学术交流活动，为科研人员提供会议、培训、咨询等全方位学术服务。

E 方知库期待与您携手，共同推动生态环境领域的学术传播与交流！

E 方知库 期刊群

E 方知库
Eco-Environmental
Knowledge Web



中科期刊
万方数据

ISSN 1673-9108
CN 11-5591/X
国内外公开发行
全国各地邮局订购
国内邮发代号: 82-448
国内定价: 120.00 元

(购买本刊可扫描左侧二维码)

ISSN 1673-9108

9 771673 910194