

# 环境工程学报

CHINESE JOURNAL OF  
ENVIRONMENTAL ENGINEERING

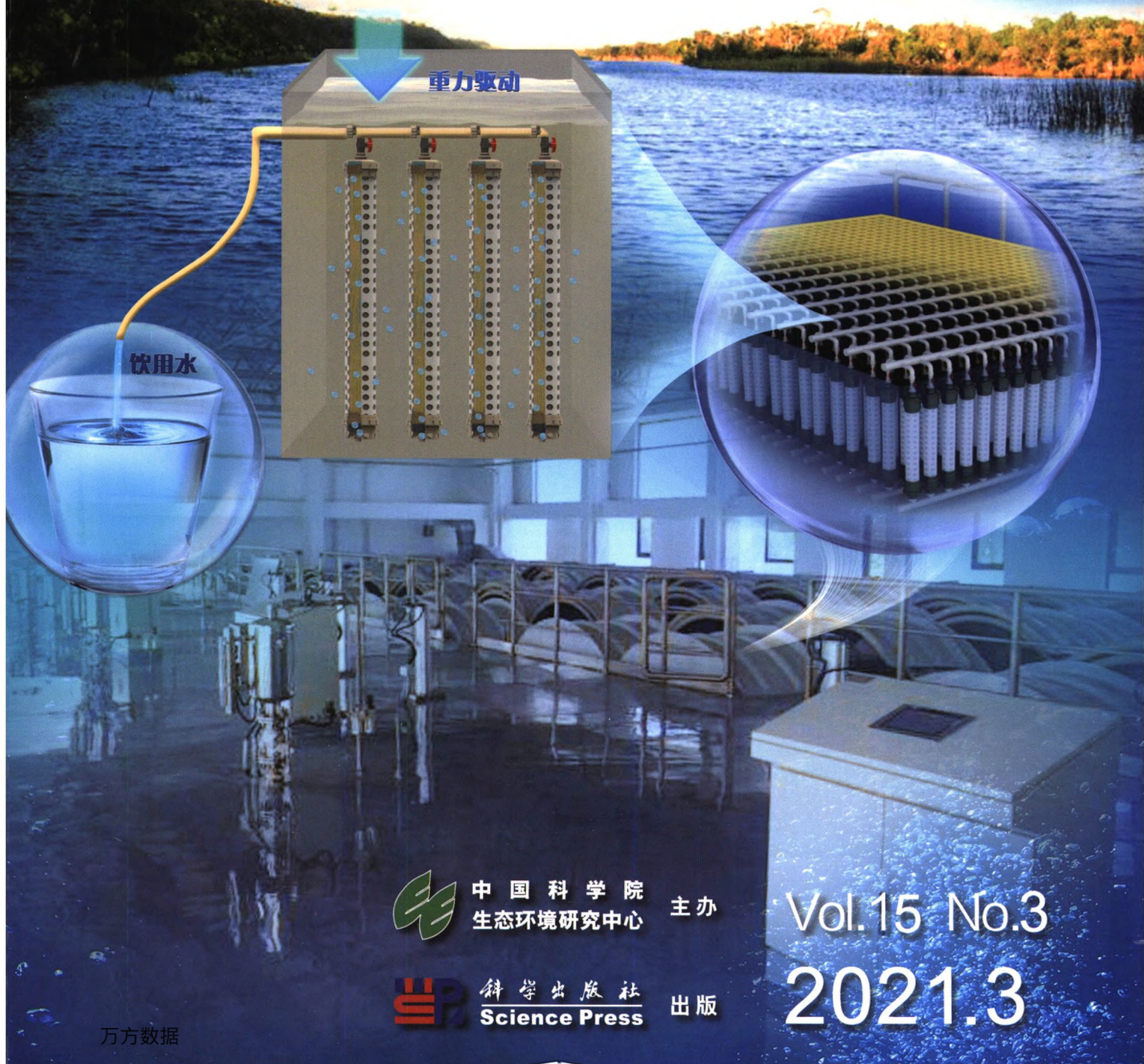


Q K 2 1 0 9 0 4 6

## 封面文章

### 重力驱动浸没式超滤技术在某饮用水厂提标改造中的应用案例

胡长鑫, 吴瑞军, 马百文, 高旭, 李梁梁, 胡晓宇, 刘锐平



中国科学院  
生态环境研究中心

主办



科学出版社  
Science Press

出版

Vol.15 No.3

2021.3

# 环境工程学报

HUANJING GONGCHENG XUEBAO

月刊 1980 年创刊

2021 年 3 月 第 15 卷 第 3 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

中国邮政集团有限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

国内外公开发售

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.15 No.3 March 2021

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

## “水中污染物非均相分离与控制”专题

765 水中污染物非均相分离与控制原理

刘锐平

767 聚结分离技术在含油污水处理中的应用研究进展

杨强,卢浩,李裕东,代品一,潘志程,刘懿谦

782 管道式分离技术及其在油气行业混合介质分离中的应用

张军,钟兴福,林黎明,蒋勇

791 气浮与沉淀切换运行的新型气浮-沉淀工艺设计和工程应用

徐晓然,唐曾晖,李振兴,李俊义,周午阳,孙志民

799 重力驱动浸没式超滤技术在某饮用水厂提标改造中的应用案例

胡长鑫,吴瑞军,马百文,高旭,李梁梁,胡晓宇,刘锐平

## 水污染防治

806 Cu/Zn 非均相 Fenton 催化剂的制备及其对环丙沙星的降解效果

李章良,张国鑫,潘文斌

817 聚铁硅盐掺杂羟基氧化铁类芬顿催化氧化苯酚

程爱华,雷昕钰

826 PAN 基双氰胺甲醛絮凝剂的制备及对染料废水的脱色性能

张洛红,翟迎博,王文韬,李芮莹,熊鑫

835  $\text{NiO}_x(\text{OH})_y/\text{NaClO}$  催化氧化体系对模拟印染废水中活性艳红

K-2BP 的降解脱色效果

徐文英,高浩阳

847 废铁屑-Ti( $\text{RuO}_2$ ) 三维电极高效处理高氮磷低 C/N 污水

丁红,王艺洁,武福平

857 铜掺杂钒酸铋光催化降解橙黄 II 废水及其机理

钟欣,阮韬,白壑平,黄伟,周彬学

867 铁炭微电解与微生物共作用预处理酚醛废水

潘小芳,宁静,吕楠,李俊杰,周铭典,王汝明,李彦霖,朱葛夫

877 高炉碱矿渣负载纳米零价铁对生活污水中氮磷的去除效果

程梦奇,程梦雨,汪祝方,张饮江,赵志森

886 溶液浓差能驱动的 REDR 阴/阳极独立环路降解废水中的苯酚

王偲雪,徐士鸣,吴曦,张轩,冷强,金东旭,王平,吴德兵

898  $\text{CuO}/\text{Bi}_2\text{O}_3$  光催化耦合过一硫酸盐氧化降解盐酸四环素

丁丽丹,周家斌,刘文博,陈新,冯芹芹,杨玉玲,张天磊

911 3 种高级氧化体系处理氯苯及其稳定中间体

徐新,唐华晨,徐向阳,李超,王殿二

921 典型重金属离子对羟基磷酸钙结晶法回收污水中磷的影响

徐玉叶,李想,董怡然,吕锡武

929 胞外聚合物中蛋白质对好氧污泥颗粒化的影响

刘前进,刘立凡

939 基质浓度对 ABR-MBR 短程反硝化除磷工艺效能的影响

韦佳敏,沈耀良,黄慧敏,蒋志云,刘文如

- 946 亚硝酸盐占比对反硝化及  $\text{N}_2\text{O}$  释放的影响  
付昆明,靳怡然,刘凡奇,仇付国,曹秀芹
- 954 不同碳源下缺氧/好氧连续流系统生物除磷效果及其机理  
王骞,袁林江,陈希,魏萍,霍小爱,孟元
- 962 混合碳源的好氧颗粒污泥培养及其除污效果分析  
刘前进,刘立凡
- 972 微生物辅助铁炭微电解与生化组合工艺处理酚醛废水  
潘小芳,宁静,吕楠,李俊杰,周铭典,王汝明,朱葛夫
- 982 过流式  $\text{UV}/\text{H}_2\text{O}_2$  反应器中阿特拉津降解动力学的测定及模拟评估  
詹露梦,李文涛,李梦凯,JENSEN Marina Bergen,张森,强志民
- 992 垂直-潮汐流人工湿地处理养猪沼液: 短程硝化的实现及机理  
孙晓文,李诚云,杨永强,吴世军,陈繁荣
- 1006 电解强化人工湿地对农村生活污水中氮磷的去除性能  
王皓,钱琪卉,丁瑞睿,巫厚长,王振,钟耀华
- 1016 活性滤坝对城市内河中氮磷的削减效果  
朱柏林,林灿阳,杨志敏,王丽滨,李飞,周真明,苑宝玲
- 1025 高效活性污泥法-人工湿地组合工艺资源化处理生活污水  
刘伟,刘怡彤,朱永茂,张建美,高文卓,全树名,王开红,朱怡然
- 1037 稳定化  $\text{FeS}$  纳米颗粒原位修复地下水中  $\text{Cr}(\text{VI})$  的可行性  
刘振海,徐雁秋,路超君,阮子渊,马妍

大气污染防治

- 1049 典型涂料制造企业 VOCs 排放量核算与排放特征分析  
潘昕,张巍,黄银芝,修光利
- 1060 生物净化装置现场处理汽车轮毂涂装车间的 VOCs  
吴成强,桂湘也,邵倩,傅成,陈海飞,蒋浓
- 1067 数值模拟滤筒中负载尘饼对脉冲喷吹清灰效果的影响  
邱俊,陈强,李建龙,吴代赦

固体废物处理与资源化

- 1075  $\text{AlCl}_3$  和  $\text{Al}_2\text{O}_3$  对给水厂污泥调理效果的比较  
李明霜,徐慧,王东升,王希,庾俊杰
- 1083  $\text{CaCl}_2$  氯化焙烧分离铁尾矿中的重金属铅铜镉  
李日文,蔡海立,宁寻安,白晓燕,路星雯,洪雁翔
- 1092 连续施用城市污泥后林地土壤中重金属的含量变化及生态风险  
王丽霞,杜子文,封莉,孙德智,张立秋,刘永泽
- 1103 利用新型高温好氧堆肥器提高鸡粪谷壳有机肥肥效  
晏琛,曹雷鹏,刘玉环,阮榕生,宁武建,刘晓成,李锐

生态修复工程

- 1112 天津临港人工湿地二期工程中鸕鶿类水鸟栖息地构建及  
生境恢复  
李艳英,刘红磊,付英明,陈晨,李慧,周滨,顾修君

相关研究

- 1121 白洋淀表层沉积物细菌多样性及影响因素  
于妍,王悦悦,方杜贤,任洁,王颖

《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 刘俊新

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)

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

终审校对 郑晓梅

制 图 邵 鑫

封面设计 北京中科幻彩动漫  
科技有限公司

排 版 北京仁和汇智信息  
技术有限公司

## CONTENTS

- 765 **Principle of heterogeneous separation and control of pollutants in water**  
LIU Ruiping
- 767 **Application and research progress of coalescence separation in oily wastewater treatment**  
YANG Qiang, LU Hao, LI Yudong, DAI Pinyi, PAN Zhicheng, LIU Yiqian
- 782 **Pipeline-type separation technology and its application in mixed media separation in oil and gas industry**  
ZHANG Jun, ZHONG Xingfu, LIN Liming, JIANG Yong
- 791 **Design and engineering application of the integrated flotation and sedimentation unit**  
XU Xiaoran, TANG Zenghui, LI Zhenxing, LI Junyi, ZHOU Wuyang, SUN Zhimin
- 799 **Gravity-driven submerged membrane filtration and its application for drinking water purification**  
HU Changxin, WU Ruijun, MA Baiwen, GAO Xu, LI Liangliang, HU Xiaoyu, LIU Ruiping
- 806 **Preparation of Cu/Zn heterogeneous Fenton catalyst and its degradation effect of ciprofloxacin**  
LI Zhangliang, ZHANG Guoxin, PAN Wenbin
- 817 **Fenton-like catalytic oxidation of phenol by polysilicate ferric doped iron oxyhydroxides**  
CHENG Aihua, LEI Xinyu
- 826 **Preparation of PAN-based dicyandiamide formaldehyde flocculant and its decolorization performance on dye wastewater**  
ZHANG Luohong, ZHAI Yingbo, WANG Wentao, LI Ruiying, XIONG Xin
- 835 **Degradation and decolorization of reactive brilliant red K-2BP in simulated printing and dyeing wastewater by  $\text{NiO}(\text{OH})/\text{NaClO}$  catalytic oxidation system**  
XU Wenyong, GAO Haoyang
- 847 **High-nitrogen/phosphorus and low-C/N sewage treatment by iron-scarps and  $\text{Ti}(\text{RuO}_2)$  based three-dimension electrode**  
DING Hong, WANG Yijie, WU Fuping
- 857 **Preparation and photocatalytic properties of  $\text{Cu-BiVO}_4$  catalyst for the degradation of orange II under visible light**  
ZHONG Xin, RUAN Tao, BAI Heping, HUANG Wei, ZHOU Binxue
- 867 **Pretreatment of phenolic wastewater by iron-carbon microelectrolysis with microorganisms**  
PAN Xiaofang, NING Jing, LYU Nan, LI Junjie, ZHOU Mingdian, WANG Ruming, LI Yanlin, ZHU Gefu
- 877 **Removal of nitrogen and phosphorus from wastewater by blast furnace alkali slag loaded with nano-zero-valent iron**  
CHENG Mengqi, CHENG Mengyu, WANG Zhufang, ZHANG Yinjiang, ZHAO Zhimiao
- 886 **Degradation of phenol in wastewater by the cathodic and anodic independent loops of REDR powered by concentration gradient energy**  
WANG Sixue, XU Shiming, WU Xi, ZHANG Xuan, LENG Qiang, JIN Dongxu, WANG Ping, WU Debing
- 898 **Oxidative degradation of tetracycline hydrochloride by  $\text{CuO/Bi}_2\text{O}_3$  photocatalysis coupling with peroxymonosulfate**  
DING Lidan, ZHOU Jiabin, LIU Wenbo, CHEN Xin, FENG Qinqin, YANG Yuling, ZHANG Tianlei
- 911 **Treatment of chlorobenzene and its stable intermediate by three advanced oxidation systems**  
XU Xin, TANG Huachen, XU Xiangyang, LI Chao, WANG Dianer
- 921 **Effect of typical heavy metal ions on phosphorus recovery from wastewater by crystallization of hydroxyapatite**  
XU Yuye, LI Xiang, DONG Yiran, LYU Xiwu
- 929 **Effect of protein in extracellular polymeric substance on aerobic sludge granulation**  
LIU Qianjin, LIU Lifan
- 939 **Effect of substrate concentration on the efficiency of ABR-MBR partial denitrifying phosphorus removal process**  
WEI Jiamin, SHEN Yaoliang, HUANG Huimin, JIANG Zhiyun, LIU Wenru
- 946 **Effect of the proportion of nitrite on denitrification and  $\text{N}_2\text{O}$  release**  
FU Kunming, JIN Yiran, LIU Fanqi, QIU Fuguo, CAO Xiuqin
- 954 **Biological phosphorus removal and its mechanism in anoxic/aerobic continuous flow system with different carbon sources**  
WANG Qian, YUAN Linjiang, CHEN Xi, WEI Ping, HUO Xiaohai, MENG Yuan
- 962 **Cultivation of aerobic granular sludge with mixed carbon source and its decontamination effect analysis**  
LIU Qianjin, LIU Lifan
- 972 **Treatment of phenolic wastewater by microbiological assisted iron-carbon microelectrolysis and biochemical process**  
PAN Xiaofang, NING Jing, LYU Nan, LI Junjie, ZHOU Mingdian, WANG Ruming, ZHU Gefu
- 982 **Measurement and modeling of atrazine degradation kinetics in flow-through  $\text{UV}/\text{H}_2\text{O}_2$  reactors**  
ZHAN Lumeng, LI Wentao, LI Mengkai, JENSEN Marina Bergen, ZHANG Miao, QIANG Zhimin
- 992 **Achievement and mechanism of partial nitrification in vertical-tidal flow constructed wetland treating anaerobically-digested swine wastewater**  
SUN Xiaowen, JI Chengyun, YANG Yongqiang, WU Shijun, CHEN Fanrong
- 1006 **Performance of electrolysis enhanced constructed wetland system on nitrogen and phosphorus removal of rural domestic sewage**  
WANG Hao, QIAN Qihui, DING Ruirui, WU Houzhang, WANG Zhen, ZHONG Yaohua
- 1016 **Reducing effect of active filter dam on nitrogen and phosphorus in urban inner river**  
ZHU Bolin, LIN Canyang, YANG Zhimin, WANG Libin, LI Fei, ZHOU Zhenming, YUAN Baoling
- 1025 **Resourceful treatment of domestic sewage by the combination of high-rate activated sludge-constructed wetland**  
LIU Wei, LIU Yitong, ZHU Yongmao, ZHANG Jianmei, GAO Wenzhuo, QUAN Shuming, WANG Kaihong, ZHU Yiran
- 1037 **Feasibility on the in-situ remediation of  $\text{Cr}(\text{VI})$  in groundwater with stabilized  $\text{FeS}$  nanoparticles**  
LIU Zhenhai, XU Yanqiu, LU Chaojun, RUAN Ziyuan, MA Yan
- 1049 **Emissions accounting and characteristics of volatile organic compounds in typical paint manufacturing enterprises**  
PAN Xin, ZHANG Wei, HUANG Yinzhi, XIU Guangli
- 1060 **Biological purification device on-site processing of automotive wheel coating workshop VOCs**  
WU Chengqiang, GUI Xiangye, SHAO Qian, FU Cheng, CHEN Haifei, JIANG Nong
- 1067 **Numerical simulation of the effect of dust cake loading in filter cartridge on pulse injection**  
QIU Jun, CHEN Qiang, LI Jianlong, WU Daishe
- 1075 **Comparison of the effect of  $\text{AlCl}_3$  and  $\text{Al}_2\text{O}_3$  on sludge conditioning in water supply plant**  
LI Mingshuang, XU Hui, WANG Dongsheng, WANG Xi, YU Junjie
- 1083 **Separation of lead, copper, cadmium in iron tailings by  $\text{CaCl}_2$  chlorination roasting method**  
LI Riwen, CAI Haili, NING Xunan, BAI Xiaoyan, LU Xingwen, HONG Yanxiang
- 1092 **Eco-environmental risk assessment of urban sludge application in forest land**  
WANG Lixia, DU Ziwen, FENG Li, SUN Dezhi, ZHANG Liqiu, LIU Yongze
- 1103 **Effect of new high temperature aerobic composting device on maturation of chicken manure and rice chaff**  
YAN Chen, CAO Leipeng, LIU Yuhuan, RUAN Rongsheng, NING Wujian, LIU Xiaocheng, LI Rui
- 1112 **Construction and restoration of waders' habitat in Phase II Wetland Project in Lingang, Tianjin**  
LI Yanying, LIU Honglei, FU Yingming, CHEN Chen, LI Hui, ZHOU Bin, GU Xiujun
- 1121 **Bacterial diversity in surface sediments of Baiyangdian lake and its influencing factors**  
YU Yan, WANG Yueyue, FANG Duxian, REN Jie, WANG Ying

# E 方知库 期刊群

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 11 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)、《环境化学》、《环境科学》、《环境科学学报》、《环境工程学报》、《生态学报》、《生态毒理学报》、《环境保护科学》和《能源研究与管理》。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。旗下主要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生态环境领域期刊中均处于前列。

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外，更深耕生态环境领域的学术/技术资源，深入参与该领域的学术/技术交流活动，为科研人员提供会议、培训、咨询等全方位服务。

E 方知库期待与您携手合作，共同推动生态环境领域的学术/技术传播与交流！



**E 方知库**  
Eco-Environmental  
Knowledge Web



中科期刊  
万方数据



中科期刊

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 910217



03>