



F5000

ISSN 1000-6923
CODEN ZHKKEI

中国环境科学

CHINA
ENVIRONMENTAL
SCIENCE

第43卷

Vol.43

第10期

NO.10



2023 / 10

中国环境科学学会

CHINESE SOCIETY FOR ENVIRONMENTAL SCIENCES

目次

大气污染与控制

“三年行动计划”对大气环境持久性自由基污染特征和来源的影响	丁佳乐	陈庆彩	张梓萌	韩月梅 (5041)					
基于多模型和多源数据的京津冀地区 BVOCs 排放清单	李奥哲	段文娇	元浩云	蔡斌 (5052)					
象山湾大气中 CH ₄ 和 CO ₂ 时空分布及其同位素组成特征	李雪	段晓勇	印萍	高飞	曹珂	田元	李梅娜	刘晓凤	吕胜华 (5062)
基于激光雷达的天津海-岸-陆地区大气边界层高度研究	刘敬乐	史静	李培彦	姜明	蔡子颖	韩素芹	崔晔	姚青 (5070)	
典型大气环流对天津市大气 PM _{2.5} 与 O ₃ 复合污染的影响特征	许雅姿	杨亦成	孟鹏	孙乃秀	孙乃秀	吴琳	毛洪钧 (5078)		
地面 PM _{2.5} 和气溶胶激光雷达联合反演对天津冬季一次重污染过程数值模拟改进研究	杨旭	樊文雁	蔡子颖	朱玉强	唐颖潇	董琪如 (5088)			
江苏 PM _{2.5} -O ₃ 复合污染特征及气象条件分析	严文莲	刘瑞阳	王磊	李磊	李聪 (5098)				
表面活性剂协同荷电水雾增效除尘实验研究	丁厚成	章成浩	邓权龙	许婉萍	吴夏	夏旭 (5107)			
武汉夏季光化学过程二羰基的污染特征及来源	黄海滨	成海容	胡柯	黄宇	邓萌杰	陶卉婷 (5114)			
助剂添加对 CuO/TiO ₂ 催化剂 NH ₃ -SCO 性能的影响研究	陈浩辉	王亚洲	余杰	邱磊	尹一萌	王驰中 (5123)			

水污染与控制

催化反硝化脱氮效果及反应机制的研究	云玉攀	苗志加	王晓磊	王伟燕	于海涛 (5131)							
调控内生正磷酸盐强化好氧颗粒污泥脱氮除磷	李含	赵雨	陈嘉超	李海民	祝彦均	张杰 (5139)						
Ce-La 双金属氧化物同步去除酸性废水中磷酸盐和氟的性能与机理	李含	赵雨	陈嘉超	李海民	申萌萌	杨文澜 (5148)						
Pr 掺杂 Ni-(Ce-Zr)O ₂ /Al ₂ O ₃ 用于三效催化(TWC)反应:缺陷性质-活性关系	张彤	李巧艳	王小燕	梁美生	梁卓君 (5157)							
水热炭特性及强化厌氧发酵潜力研究进展	耿涛	赵立欣	姚宗路	郝瑞霞	于佳刚	罗娟 (5170)						
热水解污泥酸化液碳氮磷对 PHA 合成的影响	贺赞	李魁晓	姜大伟	常菁	郝姗姗	王佳刚 (5181)						
氯对细菌与管材间交互作用及附着行为的影响	蔡寅诺	刘丽	陈国炜	钟疏影 (5188)								
改性 Cu-Pd 双金属电极电化学还原硝酸盐性能研究	王旭	刘吉明	王永恒	逯新宇 (5196)								
污水管道沉积物分层冲刷的启动规律及其污染贡献特性	韩剑霜	石恒	张建锋	惠依莲 (5208)								
PTCN/CaO ₂ /vis 体系降解海水养殖废水中 CIP:机理与归趋	曾煜丰	牛梦洋	陈平	邱燕楠	林弋杰	肖震钧	方政	余宗舜	林紫封	罗锦	吕文英	刘国光 (5214)

AOA-O 模式下好氧颗粒污泥同步硝化内源反硝化除磷	余成	唐毅	潘杨	易虹辰	谷一平	褚峰	施骄阳 (5235)
基于无人机遥感和集成学习的苏州市河流悬浮物浓度反演	姚猛	陈旭阳	袁迁	薛金娟	王明新 (5247)		
表面活性剂在不同介质粒径含水层中的迁移行为	谷志琪	下建民	王宇	袁丽欣	孙晓庆 (5257)		
长白山源头区地下水水质评价及监测指标优化	王艳碧	周忠发	孔杰	王翠	邹艳	张富强	李梨 (5265)
基于水化学与氮氧同位素的喀斯特山区水体硝酸盐来源示踪与估算——以平寨水库为例	王艳碧	周忠发	孔杰	王翠	邹艳	张富强	李梨 (5265)
松嫩平原西部地下水氟和砷的富集机理与动态变化特征	常远	李若琪	李珺	詹亚斌	魏雨泉	许艇	李季 (5291)

好氧堆肥腐殖酸形成机制及促腐调控技术概述	陈帆	陈江亮	刘雪梅	智悦	李伟	王小铭 (5303)			
餐厨垃圾水热炭对全(多)氟烷基化合物的吸附性能	李蒙	王进	马丁	方金涛	岳正波 (5310)				
铁泥资源化实现铁厌氧氨氧化及其机理初探	徐文迪	王一寒	郭书海 (5320)						
泥浆相电芬顿修复芫污染土壤及其特性分析	徐文迪	王一寒	郭书海 (5320)						
凹凸棒石复合材料土壤改良效果研究——以荒漠绿洲农田土壤为例	冯志珍	颜宏	卢雨欣	徐文迪	王一寒	郭书海 (5320)			
SiteuseTM 和 SEFA 方法测算污染场地修复环境足迹对比	周游	辛毅	冯彤	桑春晖	肖萌	张红振	杨欣桐	海春兴	岳大鹏 (5349)
基于 SEFA 方法的异位土壤修复环境足迹分析——以某钢铁厂为例	周游	辛毅	冯彤	桑春晖	肖萌	张红振	杨欣桐	海春兴	岳大鹏 (5349)

环境生态	刘欢	雷秋良	杜新忠	安妙颖	刘晓彤	邱卫文	武淑霞	刘宏斌 (5368)						
不同生态类型区对人类活动净氮输入的影响——以北方农牧交错带为例	刘欢	雷秋良	杜新忠	安妙颖	刘晓彤	邱卫文	武淑霞	刘宏斌 (5368)						
塔里木盆地绿洲带地下水咸化机制	李平	陈光杰	孔令阳	黄林培	王旭	杨关绍	索旗	李静	王露	韩桥花	周起	郭雯	李萍	张涛 (5390)
近百年以来龙湖水有机碳和无机碳埋藏响应水体富营养化的协同变化特征	李平	陈光杰	孔令阳	黄林培	王旭	杨关绍	索旗	李静	王露	韩桥花	周起	郭雯	李萍	张涛 (5390)
植物净化富营养水体过程中温室气体变化及影响因素初探	夏金霞	孙金涛	于蕊	王一初	安伟奇	张雅	朱暝亭	金浩	曹丹丹 (5422)					
自然保护区对珍稀濒危野生植物保护效率评价	周峰	李朋	翁茂芝	邢新丽	刘力	张雅	朱暝亭	金浩	曹丹丹 (5422)					
生物炭及其水溶组分促进水铁矿微生物还原	周峰	李朋	翁茂芝	邢新丽	刘力	张雅	朱暝亭	金浩	曹丹丹 (5422)					
武汉龙阳湖、墨水湖沉积物重金属生态风险评价	黄语	陈朝辉	李钰涛	张辉	刘伟	方淑红 (5444)								
贡嘎冰川水环境中全氟及多氟化合物的污染特征及排放通量	杨强强	章翻	邱小余	赵增锋	赵睿智	周瑞娟 (5453)								
宁夏回族自治区生态系统服务时空变化及其权衡研究	盛菲	刘士余	关兴中	辛亮	苏维龙 (5475)									
灞河流域景观生态风险变化对洪水的影响	徐严	程思敏	孙祎	曹博文	钱四平	鲁进利	韩云龙 (5488)							
基于景观格局的 FAST 宁静区生态风险时空演变分析	徐严	程思敏	孙祎	曹博文	钱四平	鲁进利	韩云龙 (5488)							
基于 Voronoi-Random 算法微观结构模型过滤介质过滤性能	钟小瑛	任奕炜	衣华鹏	祝贺	高猛 (5498)									
烟台海岸带地区狗尾草内稳性缓释 P 限制	邹桃红	陈方鹏	刘家福	社会石 (5508)										
不同土地利用情景下四平市生态系统碳储量时空演变	孙瑞	张方敏	翁升恒	刘倩 (5519)										
2001~2021 年中国 NDVI 时空格局变化及对气候的响应	赵娜	曹瑞华	黄廷林	刘刚 (5529)										

环境微生物	杨丹	刘金平	赖淑燕	肖利娟	雷腊梅 (5543)	
直接竞争 ELISA 检测拟柱孢霉菌素的方法建立和评价	杨丹	刘金平	赖淑燕	肖利娟	雷腊梅 (5543)	
氯代烃污染深层土壤细菌群落结构及组装机制	樊艳玲	苟雅玲	王红旗	刘增俊	许贺峰	梁竞 (5550)

新污染物与环境毒理	徐航	张冰	时文歆 (5562)				
聚苯乙烯微塑料对菌-藻颗粒污泥的影响机制研究	徐航	张冰	时文歆 (5562)				
砷对土壤微生物氮转化功能菌群的影响特征	胡琴	张利兰	易美玲 (5574)				
无定河上游流域水体微塑料污染现状与分布特征	王昱丹	桂维振	邵天杰	朱娅娣	王艳华	王瑞媛	李东洋 (5583)
三嗪除草剂对海洋浮游植物群落的影响——基于对微藻种群动态、种间竞争和光合能力的分析	李怡蕾	梁伟	赵子昂	汝少国	张晓娜 (5591)		

碳排放控制	张少卿	雷莉萍	宋豪	郭开元	吉张辉	绳梦雅 (5604)
一种基于大气 CO ₂ 浓度时空特征的碳排放分区估算方法	张少卿	雷莉萍	宋豪	郭开元	吉张辉	绳梦雅 (5604)
中国民航飞机大气污染物和碳排放清单估算	张田	田勇 (5614)				

环境影响评价与管理	刘玮	万燕鸣	陈思源	刘畅	刘琦	张岩	王歌 (5624)
基于场景模拟的公路货运新能源车成本效益分析研究	刘玮	万燕鸣	陈思源	刘畅	刘琦	张岩	王歌 (5624)

CONTENTS

Air Pollution Control

- Effects of the Three-year Action Plan on pollution characteristics and sources of environmentally persistent free radicals in the atmosphere DING Jia-le et al. (5041)
- BVOCs emission inventory in the Beijing-Tianjin-Hebei region based on multiple models and data sources LI Ao-zhe et al. (5052)
- Spatial and temporal variation and isotopic composition of CH₄ and CO₂ in Xiangshan Bay LI Xue et al. (5062)
- Study of atmospheric boundary layer height over Tianjin sea-shore-land area based on Lidar LIU Jing-le et al. (5070)
- Impact characteristics of typical atmospheric circulation on the combined pollution of PM_{2.5} and O₃ in Tianjin XU Ya-zi et al. (5078)
- Improvement on numerical simulation by variational assimilation of surface PM_{2.5} and aerosol lidar during a heavy pollution episode in winter in Tianjin YANG Xu et al. (5088)
- Analysis of characteristics and meteorological conditions of PM_{2.5}-O₃ compound pollution in Jiangsu province YAN Wen-lian et al. (5098)
- Experimental study on synergistic enhancement of dust removal by surface active agent and charged water mist DING Hou-cheng et al. (5107)
- Characteristics and sources of dicarbonyl compounds during summer photochemical pollution episodes in Wuhan HUANG Hai-bin et al. (5114)
- Effect of additives and SO₂ on selective catalytic oxidation of NH₃ over CuO/TiO₂ catalysts CHEN Hao-hui et al. (5123)

Water Pollution Control

- Study on catalytic performance and reaction mechanism of catalytic denitrification YUN Yu-pan et al. (5131)
- Regulating endogenous orthophosphate to initiate a synchronous short-pass nitrification and denitrification phosphorus removal granular sludge process LI Dong et al. (5139)
- Simultaneous removal of phosphate and fluoride from acid wastewater by Ce-La bimetal oxides: Performance and mechanism LI Han et al. (5148)
- Pr-doped Ni-(Ce-Zr)O₂/Al₂O₃ for TWC reaction: Defect property-activity relationship ZHANG Tong et al. (5157)
- Characteristics and potential to strengthen anaerobic digestion of hydrochar GENG Tao et al. (5170)
- Effects of carbon, nitrogen and phosphorus in fermented thermal-hydrolyzed sludge on polyhydroxyalkanoates production HE Yun et al. (5181)
- Effect of chlorine on cell-surface interaction and bacterial adhesion behavior CAI Yin-nuo et al. (5188)
- Study on the electrochemical reduction of nitrate using a modified Cu-Pd bimetallic electrode WANG Chang et al. (5196)
- Starting law and pollution contribution characteristics of stratified sediment scouring in sewage pipes HAN Jian-shuang et al. (5208)
- Degradation of CIP in mariculture wastewater by PTCN/CaO₂/vis system: Mechanism and fate ZENG Yu-feng et al. (5214)
- Simultaneous nitrification and phosphorus removal of aerobic granular sludge in AOA-O mode ZHANG Jie et al. (5226)
- Inversion of suspended sediment concentration in rivers of Suzhou based on UAV remote sensing and ensemble learning YU Cheng et al. (5235)
- Migration behavior of the surfactant in aquifers with different medium sizes YAO Meng et al. (5247)
- Groundwater quality assessment and index optimization of water quality monitoring in the water source area of Changbai Mountain GU Zhi-qi et al. (5257)
- Tracing and estimation of nitrate sources based on hydrochemistry and nitrogen and oxygen isotopes in karst mountainous water: A case study of the Pingzhai reservoir WANG Yan-bi et al. (5265)
- Enrichment mechanism and dynamic variation characteristics of fluorine and arsenic in groundwater of western Songnen Plain DENG Yuan-dong et al. (5277)

Solid Waste

- Mechanism and regulation method of humic acid formation in composting—a review CHANG Yuan et al. (5291)
- Adsorption performance of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) on hydrochar derived from food waste CHEN Fan et al. (5303)
- Feamox based on the resource utilization of waste iron sludge and its mechanism LI Hao et al. (5310)

Soil Pollution Control

- Remediation of pyrene-contaminated soil using electro-Fenton in a slurry-phase: The characteristics analysis XU Wen-di et al. (5320)
- Effects of attapulgite-based composites on soil improvement—Take desert-oasis farmland soil as an example FENG Zhi-zhen et al. (5328)
- Environmental footprint analysis of contaminated site remediation based on Sitewise™ and SEFA methods ZHOU You et al. (5339)
- Pollution characteristics of soil heavy metals with the irrigation of treated mine water ZHANG Li-xing et al. (5349)
- Environmental footprint analysis of ectopic soil remediation based on SEFA method: A case study of a steel plant SANG Chun-hui et al. (5359)

Environmental Ecology

- Impacts of human activities on net nitrogen input under different ecological type zones—A case study in agricultural-pastoral ecotone of Northern China LIU Huan et al. (5368)
- Mechanism of groundwater salinization in the oasis zone of the Tarim Basin LU Han et al. (5378)
- Synergistic changes of organic and inorganic carbon burial in response to eutrophication in Yilong Lake over the past 100 years LI Ping et al. (5390)
- Preliminary study on the changes and influencing factors of greenhouse gases during the purification of eutrophic water by plants YANG Ke et al. (5403)
- Evaluation on the conservation efficiency of natural reserves for rare and endangered wild plants ZHAO Xiao-jiong et al. (5412)
- Effects of biochar and its dissolved fractions on microbial reduction of ferrihydrite XIA Jin-xia et al. (5422)
- Ecological risk assessment of heavy metals in sediments of Longyang Lake and Moshui Lake in Wuhan ZHOU Feng et al. (5433)
- Pollution characteristics and emission flux of per- and polyfluoroalkyl substances in Gongga Glacier HUANG Yu et al. (5444)
- Spatiotemporal changes and trade-off analysis of ecosystem services in Ningxia Hui Autonomous Region YANG Qiang-qiang et al. (5453)
- Impact of landscape ecological risk change on flood in Lianshui watershed SHENG Fei et al. (5466)
- Spatial and temporal evolution of ecological risk in FAST Radio Quiet Zone based on landscape pattern XIN Liang et al. (5475)
- Filtration performance of microstructure pleated filter media based on Voronoi-Random algorithm XU Yan et al. (5488)
- Homeostasis of *Setaria viridis* (L.) Beauv. in Yantai coastal zone alleviated P limitation ZHONG Xiao-ying et al. (5498)
- Spatio-temporal dynamics of territorial ecosystem carbon storage under different land use scenarios in Siping City ZOU Tao-hong et al. (5508)
- Spatio-temporal changes of NDVI and its response to climate in China from 2001 to 2021 SUN Rui et al. (5519)
- Transformation study of aspartic acid in under metalimnetic oxygen minimum region of reservoirs: regularity and mechanism ZHAO Na et al. (5529)

Environmental Microbiology

- Establishment and assessment of a competitive direct enzyme-linked immunosorbent assay (cdELISA) for the determination of cylindrospermopsin YANG Dan et al. (5543)
- Structure and assembly mechanism of bacterial communities in deep soil contaminated by chlorinated hydrocarbons FAN Yan-ling et al. (5550)

Emerging Contaminants and Environmental Toxicology

- Unravelling the influencing mechanism of polystyrene microplastics on the algal-bacterial granular sludge systems XU Hang et al. (5562)
- Characterization of pyrene's impact on the soil functional microorganisms for nitrogen transformation HU Qin et al. (5574)
- Water microplastics pollution and distribution characteristics in the upper Wuding River Basin WANG Yu-dan et al. (5583)
- Effects of triazine herbicide prometryn on marine phytoplankton communities—Based on analysis of microalgae population dynamics, interspecific competition and photosynthetic capacity LI Yi-lei et al. (5591)

Carbon Emission Control

- A neural network partitioning method for carbon emission estimation based on spatial-temporal clustering of atmospheric CO₂ concentration ZHANG Shao-qing et al. (5604)
- Estimation of both air pollutants and carbon emission inventories from civil aircrafts in China ZHANG Tian et al. (5614)

Environmental Impact Assessment and Management

- Study on the cost-benefit analysis of new energy vehicles for road freight transportation based on scenario simulation LIU Wei et al. (5624)

《中国环境科学》第七届编辑委员会

主 编：张远航

副 主 编：王金南 贺克斌 倪晋仁 朱利中 彭永臻

学术顾问：王文兴 魏复盛 郝吉明

编 委 (以姓氏笔画为序):

王圣瑞	王自发	王伯光	王 灿	王金南	王夏晖	王 韬
方 涛	邓红兵	邓述波	白晓慧	丛志远	宁 平	毕 军
朱利中	朱 彬	任南琪	任洪强	全 燮	刘红年	刘 毅
严 刚	杜新强	李咏梅	李健军	李 巍	杨竹根	肖文发
吴丰昌	何建中	何品晶	何凌燕	邹长新	张远航	陈世宝
陈 冰	陈宝梁	陈建民	邵 敏	周东美	周启星	庞 军
赵晨曦	胡洪营	胡 敏	姚 俊	贺克斌	贺 泓	倪晋仁
徐开钦	高吉喜	高 光	高宝玉	高彦征	高景峰	高 翔
郭新彪	席北斗	曹宏斌	崔骁勇	彭永臻	葛茂发	蒋建国
程红光	戴晓虎	魏树和				

中国环境科学

ZHONGGUO HUANJING KEXUE

CHINA ENVIRONMENTAL SCIENCE

(月刊,1981年创刊)

2023年10月 第43卷 第10期

(Monthly, Founded in 1981)

Vol.43, No.10, October 2023

主 管 中国科学技术协会

主 办 中国环境科学学会

编辑出版 《中国环境科学》编辑委员会

北京市海淀区红联南村54号

邮编 100082

电话、传真 (010)62215145

主 编 张远航

印刷装订 北京建筑工业印刷有限公司

国外发行 中国国际图书贸易总公司

(北京399信箱)

Responsible institution China Association for Science and Technology

Sponsored by Chinese Society for Environmental Sciences

Edited and Published by the Editorial Board of China

Environmental Science (No.54, Hongliannancun, Haidian

District, Beijing 100082, China)

Tel(Fax) 8610-62215145

Editor-in-chief ZHANG Yuan-hang

Distributed China International Book Trading Corporation,

P.O.Box 399 Beijing, China

刊

号

ISSN 1000-6923

CN11-2201/X

国内邮发代号 2-572

总发行处 北京市报刊发行局

国外发行代号

BM6923T

订 购 处 全国各地邮局

BM5748

定 价 150.00元

ISSN 1000-6923



9 771000 692236