



主管/主办：中海油天津化工研究设计院有限公司

ISSN 1005-829X

CN 12-1087/TQ

# 工业水处理®

# 10

## INDUSTRIAL WATER TREATMENT

### 2021.10 / NO.10 VOL.41

中文核心期刊 中国科技核心期刊 中国期刊方阵双效期刊 全国石油和化工期刊百强榜精品期刊



中海油天津化工研究设计院有限公司  
天津正达科技有限责任公司  
国家工业水处理工程技术研究中心  
石化工业水处理国家工程实验室



工业冷却系统节水及废水  
近零排放成套技术  
无磷水处理成套技术



双膜法成套保运技术



水煤浆气化系统



工业废水资源化  
工程

**为钢铁、化工、  
石化、电力、油田  
等领域提供水  
处理综合解决  
方案**



锅炉水处理成套技术



油田水处理成套技术

ISSN 1005-829X



9 771005 829217

10

万方数据

地址：天津市红桥区丁字沽三号路85号  
电话：022-26689089 传真：022-26689215  
<http://www.trici.com.cn>

地址：天津港保税区空港物流加工区环河南路225号  
电话：022-84910909 传真：022-84910908

广告

# 工业水处理

GONGYE SHUICHULI

(月刊)

1981年创刊

2021年10月第41卷第10期

(总第368期)

主 编: 于海斌

副 主 编: 李绍全

主管: 中海油天津化工研究设计院有限公司

主办: 中海油天津化工研究设计院有限公司

编辑: 《工业水处理》编辑部

出版: 《工业水处理》编辑部

地址: (300131)天津市红桥区丁字沽三号路85号

编辑部电话: (022)26689330

广告部电话: (022)26689033 26678212

E-mail: iwt@iwt.cn

网址: www.iwt.cn

微信公众号: iwt1981

印刷: 天津中铁物资印业有限公司

责任编辑: 侯金萍



扫一扫

关注《工业水处理》公众号

国内总发行: 中国邮政集团公司天津市邮政报刊发行局

国外总发行: 中国国际图书贸易总公司

中国标准连续出版物号: ISSN 1005-829X

国内统一连续出版物号: CN 12-1087/TQ

国内订 阅: 全国各地邮局(所)

邮 发 代 号: 国内 6-61 国外 4515MO

发 行 范 围: 公开发行

广告备案号: 津红监管广登[2019]1号

商标注册号: 728782

出 版 日 期: 2021-10-20

定 价: 国内 30.00(¥)

国外 16.00(\$)

## 本刊入选

- 全国中文核心期刊
- 中国期刊方阵双效期刊
- 中国科技核心期刊
- 中国科学引文数据库

- 美国化学文摘
- 俄罗斯《文摘杂志》
- 美国剑桥科学文摘
- 日本科学技术振兴机构数据库

## 目 次

### 专论与综述

#### 食品工业废水处理技术研究进展

..... 邓永飞 刘 涛 吴海铨 等(1)

#### 染料敏化 TiO<sub>2</sub> 光催化剂的研究进展

..... 汤晓蕾 董延茂 袁 妍 等(8)

#### 豆制品废水处理工艺探讨

..... 王延林 孙启康 杨贞建 等(14)

#### MABR 技术及其在污水处理厂提标改造中的应用

..... 石 岩 许丹宇 唐运平 等(22)

#### 好氧颗粒污泥结构特点及稳定性研究进展

..... 陈 颖 陈 垚 李 聪 等(28)

#### 短程硝化-厌氧氨氧化工艺控制方法与机理分析

..... 赵杰俊 刘祖文 蔡晓媛 等(36)

#### 石墨烯类材料对水中有机污染物的吸附研究进展

..... 郝延蔚 孙瑞敏 赵 辉 等(44)

### 试验研究

#### 填料电加热强化低温下厌氧氨氧化脱氮效能研究

..... 谢 飞 赵博玮 周爱娟 等(54)

#### 曝气联合菌剂对农村黑臭水体治理效果研究

..... 王 莉 李亭亭 刘萌硕 等(61)

#### 基于响应曲面漆酶处理杨木碱浸渍废液条件的优化

..... 王 旭 项钰洲 肖生苓 等(67)

#### 木质素磺酸钠接枝聚丙烯酸钠树脂的制备及其吸附

..... 魏 婕 徐 铭 李宏伟(72)

#### 偕胺肟吡啶树脂对含盐体系中 Cu(II) 的去除

..... 陈广源 孙诗书 张小朋 等(78)

#### 还原蓝 4 高效降解菌的分离鉴定及降解条件优化

..... 邓田田 李海红 王洋涛(83)

# 工业水处理

GONGYE SHUICHULI  
(月刊)

《工业水处理》创刊于1981年,是由中海油天津化工研究设计院有限公司主办的专业性科技期刊。重点报道国内外有关工业废水、循环冷却水、锅炉水、工艺用水的水处理技术动态、专题述评、研究报告、工程案例、经验总结、科学管理及行业快讯等内容,适于从事水处理领域的高等院校师生、科研设计单位的工程技术人员及企业的运营管理人员订阅。

## 下期要目

- 臭氧消毒研究进展及对新型冠状病毒的灭活启示
- 固定化微生物处理农药废水的研究进展
- 聚合物基复合材料去除水中重金属污染的研究进展
- 密闭式空气冷却器应用现状和展望
- CNMs/PS体系降解水中有机污染物的研究进展
- 提升电容去离子效能的电极材料功能化策略
- 电氧化处理印染行业膜后浓水的研究
- 滨海工业园区初期雨水MBBR工艺预处理研究
- 臭氧微纳气泡高级氧化耦合工艺处理腈类废水
- 电渗析浓缩煤化工浓盐水试验研究

- 活性炭指标对吸附去除2-MIB和土臭素效能的影响  
..... 李一兵 方华 韩正双 等(91)
- 红球菌KDPy1在焦化废水生物处理中的强化作用  
..... 李婷 张玉秀 祖德彪 等(96)
- 以4种天然植物材料为碳源的固相反硝化研究  
..... 彭锦玉 张克峰 王全勇 等(104)
- 碱改性ZSM-5负载金属组分催化臭氧降解工业废水  
..... 徐增益 余金鹏 李森 等(109)
- 耐高温超滤膜深度处理高温凝结水试验研究  
..... 何柳东 胡砚平 林亚凯 等(114)
- 泡沫镍阴极的循环冷却水电化学软化性能研究  
..... 陈东 曹顺安 蒋星明 等(119)
- 梯级电化学强化油水分离技术的开发与应用  
..... 郭伟 滕厚开 谢陈鑫 等(124)

## 分析与监测

- 高氯低有机物废水COD<sub>G</sub>测定方法的标准研究  
..... 程龙军 彭娟 杨柳茵 等(129)

## 工程实例

- 酚氰废水处理工程实践  
..... 金玉涛 史大勇 郭利华 等(133)
- 复式兼氧-好氧-缺氧-MBR工艺处理合成制药废水  
..... 徐锋 朱嘉伟 周泉 等(137)
- 磁混凝工艺在化工废水预处理段的应用  
..... 李政 高健磊 周子鹏(141)

## 经验交流

- 某热电厂脱硫废水旁路烟道蒸发系统工程设计开发  
..... 袁国全 陈渝楠 胡特立 等(145)
- 330 MW 燃煤机组脱硫废水旁路蒸发技术的应用评价  
..... 张山山 吴巧玲 姬海宏 等(150)
- 化学强化除磷自控系统优化试验研究  
..... 李振华 黄金阳 马婧(154)

- 简讯 ..... (158)
- 广告目次 ..... (J1)

# Industrial Water Treatment (Monthly)

Established in 1981  
Vol.41, No.10, Oct. 2021  
(Serial No.368)

**Chief Editor:** Yu Haibin

**Vice Chief Editor:** Li Shaoquan

**Sponsored by**

CenerTech Tianjin Chemical Research and Design  
Institute Co., Ltd.

**Edited by**

The Editorial Office of Industrial Water Treatment

**Published by**

The Editorial Office of Industrial Water Treatment

**Address:** No. 3 Road Dingzigu, Hongqiao District,  
Tianjin, China

**Postcode:** 300131

**Editorial Office:** 86-22-26689330

**Advertising Department:**

86-22-26689033 26678212

**E-mail:** iwt@iwt.cn

**URL:** //www.iwt.cn

**Distributed in China by**

Tianjin Post Newspaper and Magazine Publishing  
Bureau

**Distributed abroad by**

China International Book Trade Co.

**Subscribing place:**

All the post offices in China

**China standard serial number:**

ISSN 1005-829X

**China serial number:**

CN 12-1087/TQ

**Post distributing number:**

domestic: 6-61 abroad: 4515MO

**Issuing scope:** Open Publishing

**Publishing date:** 2021-10-20

**Price:** 30.00(CNY)(Domestic)

16.00(US \$)(Foreign)

## CONTENTS

### SUMMARIES AND THESES ON SPECIAL TOPICS

- Research progress of wastewater treatment technology in food industry  
..... DENG Yongfei, LIU Tao, WU Haiquan, et al(1)
- Research development of dye-sensitized technology on TiO<sub>2</sub> photocatalyst  
..... TANG Xiaolei, DONG Yanmao, YUAN Yan, et al(8)
- Discussion of the treatment technology of soybean wastewater  
..... WANG Yanlin, SUN Qikang, YANG Zhenjian, et al(14)
- Membrane-aerated biofilm reactor and its application in upgrading of sewage treatment plant  
..... SHI Yan, XU Danyu, TANG Yunping, et al(22)
- Research progress on the structural characteristics and stability of aerobic granular sludge  
..... CHEN Ying, CHEN Yao, LI Cong, et al(28)
- Control method and mechanism analysis of partial nitrification-Anammox process  
..... ZHAO Jiejun, LIU Zuwen, CAI Xiaoyuan, et al(36)
- Research progress on the adsorption of graphene-based materials to organic pollutants in water  
..... HAO Yanwei, SUN Ruimin, ZHAO Hui, et al(44)

### RESEARCH AND EXPERIMENT

- Enhancing the nitrogen removal of anammox at low temperature by electric heating of filler  
..... XIE Fei, ZHAO Bowei, ZHOU Aijuan, et al(54)
- Treatment effect of aeration combined with bacteriological agent on rural black and odorous water body  
..... WANG Li, LI Tingting, LIU Mengshuo, et al(61)
- Optimization treatment condition of laccase on poplar alkali impregnated waste stream by response surface method  
..... WANG Xu, XIANG Yuzhou, XIAO Shengling, et al(67)
- Preparation and adsorption of sodium lignosulfonate grafted sodium polyacrylate resin  
..... WEI Jie, XU Ming, LI Hongwei(72)
- Removal of Cu(II) ions from salty systems by amidoxime pyridine resin  
..... CHEN Guangyuan, SUN Shishu, ZHANG Xiaopeng, et al(78)
- Isolation and identification of high-efficiency vat blue 4 dye-degrading strain and its degradation condition optimization  
..... DENG Tiantian, LI Haihong, WANG Yangtao(83)
- Effect of powder activated carbon indicators on the adsorption removal efficiency of 2-MIB and geosmin  
..... LI Yibing, FANG Hua, HAN Zhengshuang, et al(91)

Bioaugmentation of *Rhodococcus* sp. KDPy1 in coking wastewater treatment

..... LI Ting, ZHANG Yuxiu, ZU Debiao, et al(96)

Solid phase denitrification using four natural plant materials as carbon sources

... PENG Jinyu, ZHANG Kefeng, WANG Quanyong, et al(104)

Catalytic ozonation degradation of industrial wastewater by alkaline modified ZSM-5 supported metal component

..... XU Zengyi, YU Jinpeng, LI Sen, et al(109)

Experimental study on advanced treatment of high-temperature condensate water using high temperature resistance ultrafiltration membrane

..... HE Liudong, HU Yanping, LIN Yakai, et al(114)

Electrochemical softening performance of nickel foam cathode in circulating cooling water

..... CHEN Dong, CAO Shun'an, JIANG Xingming, et al(119)

Development and application of cascade electrochemical enhanced oil-water separation technology

..... GUO Wei, TENG Houkai, XIE Chenxin, et al(124)

#### ANALYSIS AND DETERMINATION

Determination method standard of COD<sub>Cr</sub> in wastewater with high chlorine and low organic matter

..... CHENG Longjun, PENG Juan, YANG Liuyin, et al(129)

#### PROJECT CASE

Engineering practice of phenol cyanide wastewater treatment

..... JIN Yutao, SHI Dayong, GUO Lihua, et al(133)

Treatment of synthetic pharmaceutical wastewater by the compound facultative anaerobic-aerobic-anoxic-MBR process

..... XU Feng, ZHU Jiawei, ZHOU Quan, et al(137)

Application of magnetic coagulation in the pretreatment section of chemical wastewater

..... LI Zheng, GAO Jianlei, ZHOU Zipeng(141)

#### EXCHANGES OF EXPERIENCES

Design of the bypass flue evaporation system for desulfurization wastewater in a thermal power plant

..... YUAN Guoquan, CHEN Yunan, HU Teli, et al(145)

Application evaluation of bypass evaporation technology for desulfurization wastewater in 330 MW coal-fired unit

..... ZHANG Shanshan, WU Qiaoling, JI Haihong, et al(150)

Optimization of auto-control system for chemical enhanced phosphorus removal

..... LI Zhenhua, HUANG Jinyang, MA Qiang(154)

## Industrial Water Treatment(Monthly)

Founded in 1981, Industrial Water Treatment is a professional and technical journal sponsored by CenerTech Tianjin Chemical Research & Design Institute Co., Ltd. and cooperated by the National Engineering & Technology Research Center for Industrial Water Treatment reporting the technical dynamic information, special topic reviews, research reports, engineering cases, summary of experiences, scientific management and industry news flashes, etc. on industrial wastewater, circulating cooling water, boiler water, and process water etc. in China and abroad. It is suitable for teachers and students in colleges and universities, technologists in scientific research and design organizations, and operational & managerial personnel in enterprises in the field of water treatment to subscribe.

#### Advance Notice

- Research progress in ozone disinfection and implication in inactivation of SARS-CoV-2
- Research progress of immobilized microorganism technology in pesticide wastewater treatment
- Research progress of polymer composites for the removal of heavy metal pollution in water
- Application status and prospect of closed air cooler
- Degradation of organic contaminants in water using persulfate activation with carbon nanomaterials: A review
- Functionalization strategy of electrode materials to improve the performance of capacitor deionization
- Treatment concentrated wastewater of membrane from dyeing industry by electrochemical oxidation process
- Initial rain treatment using moving bed biofilm reactor in coastal industrial clusters
- Treatment of hydrazine wastewater with ozone micro-nano bubbles advanced oxidation coupling process
- Saline water concentration from coal chemical industry by electrodialysis