

生态保护和高质量发展专刊

6220  
/TQ  
FUF7  
QK2138474

# 磷肥与复肥®

LINFEI YU FUFEI

Phosphate & Compound Fertilizer

9 月刊

2021

Vol.36 No.9

喜迎2021年“第八届全国磷复肥/磷化工技术创新（心连心）论坛”召开

- 中国磷复肥工业协会会刊
- 中国科技核心期刊
- 2020年荣获全国石油和化工行业百强期刊 全国石油和化工行业数字期刊20强期刊
- 荣获2016年中国高校优秀科技期刊 2015年中国高校技术类优秀期刊
- 荣获第五至八届全国石油和化工行业优秀期刊一等奖
- 国家新闻出版广电总局首批认定学术期刊
- 美国化学文摘（CA）摘录期刊
- 中国学术期刊（光盘版）全文收录期刊
- 中国核心期刊（遴选）数据库收录期刊
- 中国学术期刊综合评价数据库统计源期刊
- 《CAJ-CD规范》执行优秀期刊



## 武汉强盛科技有限公司

WT WUHAN QIANGSHENG TECHNOLOGY CO.,LTD

持续创新，卓越品质，专注于磷和您的价值创造

选矿、磷酸、磷铵到复合肥，生产全过程  
助剂方案提供商



我们提供的不仅仅是助剂，还有更多的增值服务！

TEL: 027-8812 1959 138 7258 5819

ISSN 1007-6220

郑州大学 中国磷复肥工业协会 主办

唯一在线投稿网站: <http://lfyf.cbpt.cnki.net>



磷肥与复肥网站

磷肥与复肥  
微信公众号



9 771007 62212

万方数据



中国磷复肥工业协会会刊

LINFEI YU FUFEI

# 磷肥与复肥

Phosphate & Compound Fertilizer

1985年创刊

月刊

(经原国家科委、国家新闻出版署批准出版)

批准号 492

2021年 第36卷 第9期

(总第236期)

2021年9月15日出版

国内外公开发行

主 管 郑 州 大 学

主 办 郑 州 大 学  
中国磷复肥工业协会

主 编 汤 建 伟

编辑部主任 刘 丽

编辑部副主任 刘 咏

责任编辑 赵文莲(0371)6388 7309

发行主管 许忠莉(0371)6388 6796

广告主管 何凤斌(0371)6778 1991

出版单位 《磷肥与复肥》编辑部

编辑出版发行地址 郑州市文化路97号  
郑州大学(北校区)

邮政编码 450002

电话(传真) (0371)6778 1991

在线投稿 <http://lfyf.cbpt.cnki.net>

邮 箱 lfyf@126.com

网 址 lfyf.cbpt.cnki.net

国内发行 邮发代号:36-189

国外发行 中国图书进出口(集团)总公司  
(北京市朝阳区工体东路16号)

国外发行代号 DK41002

印 刷 河南瑞之光印刷股份有限公司

ISSN 1007-6220

CN 41-1173/TQ

广告发布登记证 郑金水广登字[2019]017号

国内定价 12元/册 全年价144元

## 目 次

### ◆刊首语◆

扎实推进磷石膏综合利用 加快修复长江生态环境…………… 杨再银(刊首页)

### ◆论 坛◆

拥抱《区域全面经济伙伴关系协定》(RCEP) 推动磷复肥行业高质量发展  
…………… 李 博(1)

云南省磷化工行业发展现状及绿色高质量发展建议  
…………… 李英翔 蒋太光 刘 红(5)

### ◆生态肥料◆

一种多功能复合型微生物菌肥的生产与肥效试验  
…………… 袁 洋 郭玉玲 袁培博 王广照(10)

含微生物菌剂磷酸二铵新型肥料生产技术  
…………… 陈恩国 张 敏 王平飞 何春云(13)

一种环保型作物专用肥生产技术…………… 武 良 高璐阳 郭武松 张 伟(16)

### ◆固废资源化利用◆

磷石膏基载氧体化学链气化研究进展… 潘青唤 马丽萍 李嘉炜 杜 旺(18)

磷石膏基建筑石膏粉的制备工艺及其缓凝性能研究  
…………… 张振环 马 航 万邦隆 杨晓龙(22)

磷石膏杂质处理及综合利用研究进展  
…………… 张 婧 孟 醒 唐永波 刘丽娟 万建东(25)

### ◆水 处 理◆

气化灰水降磷与阻垢控制措施…………… 魏 静 茹祥会(29)

### ◆精细磷化工与功能材料◆

石墨烯/黑磷烯复合材料的溶剂热法制备及其储钠性能研究  
…………… 卢晓敏 李雪梅 张 倩 曹昌蝶 梅 毅 廉培超(32)

### ◆资源能源有效利用与产业协同发展◆

硅酸盐矿物的科学合理利用与思考…… 牛仁杰 黄 平 李江滔 孙志立(38)

提高蒸汽能量利用率的研究…………… 刘正东 坝吉贵 姜 威(41)

城市污泥中重金属形态分布及迁移转化规律研究现状  
…………… 苗俊艳 王艳语 许秀成(44)

磷矿脱镁尾矿P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>含量高的原因分析和优化措施  
…………… 阮长希 李彦春 王思祥 唐湘林(48)

### ◆分析与检测◆

石墨消解-电感耦合等离子体原子发射光谱法测定污泥堆肥中重金属元素  
…………… 叶罕章 余 浪 冯晓军 张 慧 彭 桦(50)

◆其 他◆  
版权声明…………… 《磷肥与复肥》编辑部(9)

广告目次…………… (52页一展)

# Phosphate & Compound Fertilizer (Monthly)

Vol. 36 No. 9(Series No. 236) Sep. 15, 2021

## Contents

### Preface

Promoting comprehensive utilization of phosphogypsum to accelerate ecological restoration of Yangtze river  
..... YANG Zaiyin (Issue of home page)

### Forum

Using RCEP to promote the high quality development of phosphate and compound fertilizer industry ..... LI Bo (1)

Development status and suggestions for green and high quality development of phosphorus chemical industry in Yunnan  
..... LI Yingxiang, JIANG Taiguang, LIU Hong (5)

### Ecological Fertilizer

Production and fertilizer efficiency test of a multifunctional compound microbial fertilizer  
..... YUAN Yang, GUO Yuling, YUAN Peibo, WANG Guangzhao (10)

Production technology of new fertilizer DAP containing microbial agent  
..... CHEN Enguo, ZHANG Min, WANG Pingfei, HE Chunyun (13)

A production technology of environment friendly crop specialized fertilizer  
..... WU Liang, GAO Luyang, GUO Wusong, ZHANG Wei (16)

### Utilization of Solid Waste Resources

Research development of chemical-looping gasification based on phosphogypsum  
..... PAN Qinghuan, MA Liping, LI Jiawei, DU Wang (18)

Study on the preparation technology of phosphogypsum-based building gypsum powder and its retardation performance  
..... ZHANG Zhenhuan, MA Hang, WAN Banglong, YANG Xiaolong (22)

Research progress of phosphogypsum impurity treatment and comprehensive utilization  
..... ZHANG Jing, MENG Xing, TANG Yongbo, LIU Lijuan, WAN Jiandong (25)

### Water Treatment

Control measures of phosphorus reduction and scale inhibition for gasification ash water ..... WEI Jing, RU Xianghui (29)

### Fine Phosphorus Chemical Industry & Functional Material

Preparation of G/BP composites by solvothermal method and its sodium storage properties  
..... LU Xiaomin, LI Xuemei, ZHANG Qian, CAO Changdie, MEI Yi, LIAN Peichao (32)

### Efficient Utilization of Resource and Energy & Synergetic Development of Industry

Scientific and rational utilization of silicate minerals ..... NIU Renjie, HUANG Ping, LI Jiangtao, SUN Zhili (38)

Study on improving steam energy utilization ..... LIU Zhengdong, BA Jigui, JIANG Wei (41)

Research status of speciation distribution, migration and transformation of heavy metals in municipal sludge  
..... MIAO Junyan, WANG Yanyu, XU Xiucheng (44)

Cause analysis and optimization measures of high P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> content in phosphate rock demineralization tailings  
..... RUAN Changxi, LI Yanchun, WANG Sixiang, TANG Xianglin (48)

### Analysis & Test

Determination of heavy metals in sewage sludge compost by graphite digestion-ICP-AES method  
..... YE Hanzhang, YU Lang, FENG Xiaojun, ZHANG Hui, PENG Hua (50)

Chief Editor TANG Jianwei

Published in every month by

Editorial Department of PHOSPHATE & COMPOUND FERTILIZER

— a division of China Phosphatic Compound Fertilizer Industry Association

Zhengzhou University (North Campus)

97 Wenhua Lu, Zhengzhou, Henan 450002, P. R. China

Tel: (+86 371) 6388 7309, 6778 1991

Fax: (+86 371) 6388 6796

E-mail: lfyf@126.com

Website: http://lfyf.cbpt.cnki.net

ISSN 1007-6220 CODEN LYFUF7

Printed in China by

Henan Ruizhiguang Printing Co., Ltd.

Subscription enquiries and payment to

China National Publications Import and Export

(Group) Corporation

16 Gongti East Road, Beijing 100020, P. R. China

Code:DK41002 Tel: (+86 10) 6506 6688

E-mail: cnpeak@cnpic.com.cn

Website: http://www.cnpeak.com



智慧农业平台

国内率先以土壤数字化地图为切入点

Take the lead with digital soil map as the entry point in China

建设全方位智慧农业平台

Establish a comprehensive wisdom agriculture platform

客服热线: 4006-222-061

Forbon

禾大科技  
HEDA TECHNOLOGY

基于土壤数据的智慧农业领导者  
Smart Agriculture Leader Based on Soil Data

ISSN 1007-6220  
CN 45-1088/Q

邮发代号 36-189

定价 12元/册 (全年 144元)