

磷石膏综合利用专刊



Q K 2 3 0 3 1 0 2

ISSN 1007-6220  
CN 41-1173/TQ  
CODEN LYFUF7

# 磷肥与复肥<sup>®</sup>

LINFEI YU FUFEI

Phosphate & Compound Fertilizer

5 月刊  
2023  
Vol.38 No.5

- 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

广告

## 卓越品质, 持续创新, 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



地址: 武汉市庙山开发区江夏大道59号 电话: 027-8182 7889 138 7258 5819 网址: www.whqskj.com 邮箱: whqskj@whqskj.com

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 622236

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

2023年 第38卷 第5期

(总第256期)

2023年5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  
 出 版 郑州大学出版社有限公司  
 地 址 郑州市大学路40号(450052)  
 主 编 汤建伟  
 编辑部主任 刘 丽  
 编辑部副主任 刘 咏  
 责任编辑 焦立强(0371)6388 7309  
 发行主管 许忠莉(0371)6778 1991  
 广告主管 何凤斌(0371)6778 1991  
 编 辑 《磷肥与复肥》编辑部  
 地 址 郑州市高新区科学大道100号  
 郑州大学(主校区)(450001)  
 电 话 (0371)6388 7309, 6778 1991  
 在线投稿 <http://lfyf.cbpt.cnki.net>  
 邮 箱 [lfyf@126.com](mailto:lfyf@126.com)  
 网 址 [lfyf.cbpt.cnki.net](http://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

国内定价 12元 / 册 全年价 144元

## 目 次

### ◆刊首语◆

稳步推进磷石膏综合利用 助力实现“双碳”战略实施…………… 杨再银(刊首页)

### ◆论 坛◆

踔厉奋发 勇毅前行 坚定不移推进磷石膏利用高质量发展…………… 叶学东(1)

云南省磷化工产业发展现状及展望…………… 蒋太光 杜丽梅(4)

### ◆研究与开发◆

磷石膏制备β型建筑石膏及其应用…………… 周 伟 荣喜才 徐 瑞 潘志权(8)

### ◆磷石膏资源化利用◆

我国磷石膏综合利用现状与建议…………… 周云刚 何宾宾(11)

磷石膏资源化利用技术研究及应用进展  
…………… 黄 迪 宗世荣 马 航 万邦隆 念志伟 李德高(17)

α-半水石膏生产工艺与应用研究进展  
… 朱桂华 何宾宾 杨文娟 龚 丽 姜 威 符义忠 王孟来 史 鑫(23)

磷石膏制备硫酸钙晶须的研究现状…………… 何 响 阳 勇(29)

### ◆石膏标准解读◆

建材行业标准《石膏制品行业绿色工厂评价要求》解析…………… 杨冬蕾 陈志纯(33)  
《石膏制硫酸装置协同处理含硫废物技术规范》分析和解读  
…………… 高 原 高 强 王树才 王 义(37)

### ◆磷石膏农用◆

磷石膏改良土壤研究进展…………… 杨 花 齐佳敏 李 彬(40)

### ◆分析与检测◆

电感耦合等离子体发射光谱法测定含硫磷铵中的氧化锌…………… 刘程勇(45)

微波碱熔消解-电感耦合等离子体发射光谱法测定含包覆碳的磷酸铁锂中的  
磷、铁、锂…………… 彭 桦 张江坤 余慧茹 杨晓燕

李 芬 李有华 甘海轩 杜雄雁 史 鑫(47)

### ◆设备与安全◆

管板伸入高度对绕管式换热器管板应力分布的影响…………… 马忠明 张明慧(49)

### ◆其 他◆

《磷肥与复肥》征稿、征订、广告启事…………… 《磷肥与复肥》编辑部(16)

版权声明…………… 《磷肥与复肥》编辑部(36)

广告目次…………… (52页一展)

# Phosphate & Compound Fertilizer (Monthly)

Vol. 38 No.5 (Series No. 256) May 15, 2023

## Contents

### Preface

Steadily promote comprehensive utilization of phosphogypsum to help realize the implementation of double carbon strategy  
..... YANG Zaiyin (Issue of home page)

### Forum

Energetically exert oneself, brave and steadfast to move forward, unswervingly promote high quality development of  
phosphogypsum utilization ..... YE Xuedong (1)

Development status and prospect of phosphorus chemical industry in Yunnan province ..... JIANG Taiguang, Du Limei (4)

### Research & Development

Preparation of  $\beta$ -type building gypsum from phosphogypsum and its application  
..... ZHOU Wei, RONG Xicai, XU Rui, PAN Zhiquan (8)

### Resource Utilization of Phosphogypsum

Current situation and suggestions of comprehensive utilization of phosphogypsum in China ... ZHOU Yungang, HE Binbin (11)

Research and application progress of resource utilization technology of phosphogypsum  
..... HUANG Di, ZONG Shirong, MA Hang, WAN Banglong, NIAN Zhiwei, LI Degao (17)

Research progress of production technology and application of  $\alpha$ -hemihydrate gypsum  
..... ZHU Guihua, HE Binbin, YANG Wenjuan, GONG Li, JIANG Wei, FU Yizhong, WANG Menglai, SHI Xin (23)

Research status of preparation of calcium sulfate whisker from phosphogypsum ..... HE Xiang, YANG Yong (29)

### Interpretation of Gypsum Standards

Analysis of building materials industry standard of *Requirements for assessment green factory in gypsum products industry*  
..... YANG Donglei, CHEN Zhichun (33)

Standard analysis and interpretation of *Technical specification for collaborative treatment of sulfur containing waste in  
gypsum sulfuric acid plant* ..... GAO Yuan, GAO Qiang, WANG Shucui, WANG Yi (37)

### Application of Phosphogypsum in Agriculture

Research progress of phosphogypsum in soil improvement ..... YANG Hua, QI Jiamin, LI Bin (40)

### Analysis & Test

Determination of zinc oxide content in ammonium phosphate containing sulfur and zinc by ICP-OES method  
..... LIU Chengyong (45)

Determination of phosphorus, iron and lithium in lithium iron phosphate containing coated carbon by microwave alkali  
digestion and ICP method ..... PENG Hua, ZHANG Jiangkun, YU Huiru, YANG Xiaoyan, LI Fen,  
LI Youhua, GAN Haixuan, DU Xiongyan, SHI Xin (47)

### Equipment and Safety

Influence of tube sheet penetration height on stress distribution of tube sheet of wound tube heat exchanger  
..... MA Zhongming, ZHANG Minghui (49)

---

Chief Editor TANG Jianwei  
Published in every month by Zhengzhou University Press Co., Ltd.  
Edited by Editorial Department of Phosphate & Compound Fertilizer  
— a division of China Phosphatic Compound Fertilizer Industry Association  
Zhengzhou University (Main Campus)  
100 Kexue Dadao, Zhengzhou, Henan 450001, P. R. China  
Tel: (+86 371) 6388 7309, 6778 1991  
Fax: (+86 371) 6778 1991  
E-mail: lfyff@126.com  
Website: http://lfyf.cbpt.cnki.net

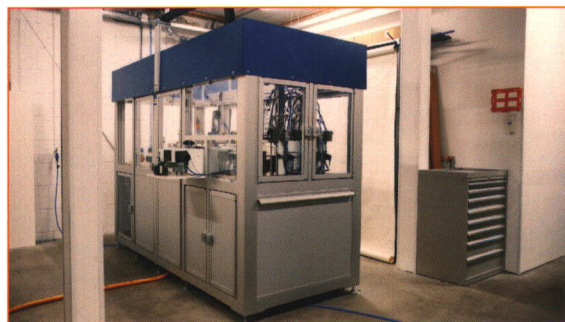
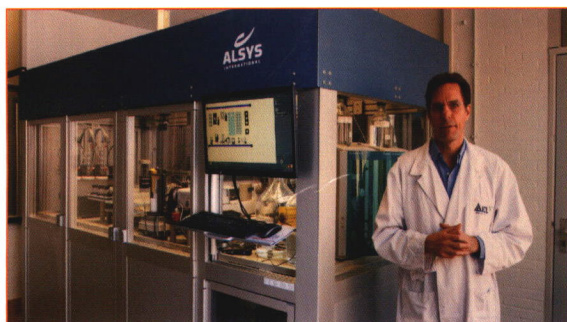
ISSN 1007-6220 CODEN LYFUF7  
Printed in China by  
Henan Ruizhiguang Printing Co., Ltd.  
Subscription enquiries and payment to  
China National Publications Import and Export  
(Group) Corporation  
16 Gongti East Road, Beijing 100020, P. R. China  
Code: DK41002 Tel: (+86 10) 6506 6688  
E-mail: cnpeak@cnpic.com.cn  
Website: http://www.cnpeak.com



# 荷兰ALSYS全自动检测分析机器人

Dutch ALSYS fully automated inspection and analysis robot

- 批次及结果可追溯
- 省人工
- 检测更准确更快速
- 减少原材料损失
- 开放式结构，定制化需求
- 全分析——N、P、K、Ca、Mg、S、Cl、Ph、水分、游离酸等



传统分析方法	分析机器人
操作人员长期接触化学药品	提高安全性，减少接触化学品
人为操作误差不可避免	严格执行设定程序，准确率99.62%
倒班，3~4 h出一次全分析结果	24/7 全天候监测，半小时出一次结果
操作烦琐	操作简便
指导生产的时间跨度大	指导生产时间跨度小

以色列某大型国际化肥料企业在阿姆斯特丹年产50万 t 的分公司，20年前引入 ALSYS 分析机器人，用于分析 DAP、MAP、TSP 和 NPK 等成品及生产过程的中间产品，包括矿石、磷酸和矿浆。引入机器人后，分公司的实验室检测人员从 9 人锐减为 3 人。机器人为此分公司持续提供了 20 年更精确的分析服务，且大幅减少了人工及原材料成本。



【富邦股份官微】



合作联系电话：027-8700 2666