

2014  
5

Vol.29 No.5

# 磷肥与复肥®

LINFEI YU FUFEI

Phosphate & Compound Fertilizer

- 中国科技核心期刊
- 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

## 江苏瑞安特机械集团有限公司

Jiangsu Right Machinery Group Co., Ltd.

### 与您共创辉煌

——周建伟



郑州大学 中国磷肥工业协会 主办

荣获第五届、第六届、第七届全国石油和化工行业优秀期刊一等奖





中国磷肥工业协会会刊

LINFEI YU FUFEI

# 磷肥与复肥

Phosphate & Compound Fertilizer

1985年创刊

双月刊

(经原国家科委、国家新闻出版署批准出版)

批准号 492

2014年 第29卷 第5期

(总第154期)

2014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  
中国磷肥工业协会

主 编 汤建伟

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  
郑州大学工学院内

邮政编码 450002

电 话 (0371)6388 7037, 6778 1991

传 真 (0371)6388 6796

在线投稿 <http://lfyf.zzu.edu.cn>

邮 箱 lfyf@126.com

网 址 lfyf.zzu.edu.cn

国内发行 邮发代号:36-189

国外发行 中国出版对外贸易总公司  
(北京782信箱)

国外发行代号 DK41002

印 刷 河南省瑞光印务股份有限公司

ISSN 1007-6220

CN 41-1173/TQ

广告经营许可证 4101004000047

国内定价 16元 / 册 全年价 96元

## 目 次

### ◆ 论 坛 ◆

硫酸行业清洁生产发展的回顾与思考 ..... 刘少武(1)

### ◆ 研究与开发 ◆

单槽双桨不对称搅拌反应器内循环速度研究

..... 武 琿 王子宁 张 伟 王文辉 朱家骅 刘期崇(5)

磷矿浆化学浸提法脱镁工艺研究 ..... 廖吉星 项双龙(8)

内置网型缓控释复合肥技术研究与应 ..... 刘 荣 郑之银 沈 浩(11)

利用工业白泥活化低品位磷矿的研究

..... 林维佳 熊秋庭 王冠雯 张 艺 石 林(14)

微波辐射法合成聚磷酸铵 ..... 徐 魁 刘 琼 廖吉星(17)

### ◆ 磷复肥与新型肥料 ◆

提高察尔汗盐湖钾资源综合利用率的方法 ..... 张 萍(19)

添加尿素生产出口棕色磷酸二铵工艺总结 ..... 念吉红(22)

叶面肥应用研究进展及营养机制 ..... 张 敏(25)

稀磷酸氨化造粒生产高浓度复合肥工艺 ..... 林 枫(28)

磷铵装置中液氨蒸发与中和浓缩工序的优化设计 ..... 宋学军 魏蜀刚(30)

传统法磷酸一铵产品质量控制 ..... 赵光明 张金萍 廖吉星(32)

企业新型肥料开发模式与保障 ..... 费云鹏 姜增明 王绪涛(34)

粒状磷酸一铵筛分系统的改造 ..... 余 安 余丽英(36)

### ◆ 磷酸与硫酸 ◆

我国窑法磷酸工业化技术进展 ..... 殷宪国(37)

磷酸装置硫酸管路频繁泄漏的原因分析及解决措施

..... 苏小林 佟宏宇 徐志强 周 维(41)

硫酸系统技术改造与蒸汽利用 ..... 孟庆喜 雷桂芹 代文彬(43)

### ◆ 资源与能源高效利用 ◆

硫酸装置尾气脱硫液的利用 ..... 梁富忠(45)

磷矿浮选尾矿在硫黄混凝土制备中的应用研究

..... 赖小莹 何宾宾 张 晖 方世祥 傅 英(47)

选矿装置与尾矿库水平衡分析与实践

..... 徐志强 佟宏宇 周 维 苏小林(50)

烟气脱硫副产硫酸铵溶液在磷铵生产中的应用

..... 张明明 丁家万(52)

滇池地区不同类型磷矿的浮选工艺

..... 赵凤婷 何向文 李若兰(54)

◆分析与检测◆

硫包衣尿素分析方法实验室比对及国际标准制定研究

..... 范 宾 段路路 王文洁(56)

常用磷矿浮选捕收剂分析柱前衍生化经验谈

..... 彭 桦 方世祥 杨稳权 何海涛 王云昆 卢美莲(60)

离子交换分离法测定聚磷酸铵中不同形式的磷酸盐

..... 王 蕾 杨依彬 涂攀峰 邓兰生 龚 林 张承林(62)

密度法快速测定磷酸质量分数..... 何之华 冯权莉(64)

◆设备、控制与安全生产◆

湿法磷酸反应槽顶部防腐方案..... 杜晋明(66)

往复式液压隔膜泵运行稳定性的改进..... 傅 彪(69)

增大轴流泵流量和扬程的技改措施

..... 王启敏 赵思全(71)

核仪表在磷矿加工中的应用..... 李绍武 陈 朗(72)

◆企业经营与管理◆

以强化能源管理为中心带动企业管理整体水平提升..... 魏正坤(73)

◆生态农业与施肥◆

利用活化钙镁磷肥制备多营养成分的全水溶肥料及其应用

..... 李蔚萍 许秀成 王好斌 侯翠红 王艳语 曹振勇 沙喜增(76)

河南省掺混肥料产业现状及发展前景

..... 黄玉波 庄秋丽 姜秀芳 张书中 王海红 徐 丰(79)

◆国外科技◆

印度尼西亚的磷石膏生产水泥缓凝剂工艺

..... 申兴海 郝易潇 赵 军 李志刚(82)

◆其 他◆

中国化工情报信息协会召开第五次会员代表大会..... (70)

《磷肥与复肥》“磷与精细磷化工”栏目征稿..... (78)

广告目次..... (84页一展)

《磷肥与复肥》第八届编委会

特约编委

金·涌 中国工程院院士  
朱兆良 中国科学院院士  
郝长江 中国化工报社社长  
武希彦 中国磷肥工业协会名誉理事长  
齐 焉 中国硫酸工业协会理事长  
许秀成 郑州大学教授  
钟本和 四川大学教授  
贡长生 武汉工程大学教授

编委会主任委员

汤建伟 《磷肥与复肥》主编 郑州大学化工与能源学院副院长 教授

编委会副主任委员

修学峰 中国磷复肥工业协会常务副理事长 高级工程师

编委会委员(按姓氏拼音顺序排列)

白彦其 河北省硫酸磷复肥工业协会常务副会长兼秘书长

陈 丽 中国化工信息中心化肥部经理 教授级高工

樊明宪 国际锌协会中国部主任 博士

高 鑫 山东省化肥工业总公司副总经理 高级工程师

顾宗勤 石油和化学工业规划院院长 教授级高工

郭国清 五环科技股份有限公司副总工程师

何浩明 贵州瓮福(集团)有限责任公司董事长 研究员

黄文俊 湖北磷化工市场管理委员会办公室主任

胡云才 德国慕尼黑工业大学生命和食品科学学院植物科学系博士

荆宏健 山西天脊煤化工集团有限公司总工程师

匡国明 贵州省化学工业协会秘书长 高级工程师

刘 刚 全国肥料和土壤调理剂标准化技术委员会秘书长

刘 丽 《磷肥与复肥》编辑部主任 高级工程师

梅 毅 昆明理工大学化学工程学院院长 教授

明大增 云南云天化国际化工有限公司总经理 教授级高工

沈 浩 安徽六国化工公司总工程师

盛 勇 中化化肥科技管理部总经理兼研究中心主任 高级工程师

苏 东 河南省石油和化学工业协会秘书长

孙国超 中国石化集团南京工程有限公司副总工程师 教授级高工

孙志立 贵州省源翼矿业集团 教授级高工

陶俊法 云南省磷化工协会理事长 高级工程师

王金铭 中国-阿拉伯化肥公司总工程师

王孝峰 中国石油和化学工业联合会产业发展部副主任 教授级高工

王 旭 国家化肥质量监督检验中心(北京)常务副主任

杨 帆 农业部全国农业技术推广服务中心肥料处处副处长 研究员

杨建中 云天化国际三环分公司副总工程师 教授级高工 昆明市科学技术协会副主席

叶丽君 石油和化学工业规划院副总工程师 高级工程师

应建康 四川大学化学学院教授

张福锁 中国农业大学资源与环境学院院长 教授

张树人 浙江省化肥工业协会磷复肥硫酸分会秘书长

编委会秘书

何凤斌 《磷肥与复肥》编辑部

# Phosphate & Compound Fertilizer (Bimonthly)

Vol.29 No.5 (Series No. 154) Sep.15, 2014

## Contents

### Forum

Reviewing and thinking of cleaner production development in sulfuric acid industry ..... *LIU Shao-wu* (1)

### Research & Development

Study on circulation velocity of fluid in single-tank and asymmetric double agitator stirred vessel  
..... *WU Hui, WANG Zi-ning, ZHANG Wei, WANG Wen-hui, ZHU Jia-hua, LIU Qi-chong* (5)

Study on process of magnesium removal from phosphate rock slurry by chemical extraction method  
..... *LIAO Ji-xing, XIANG Shuang-long* (8)

Production technology of Built-in type controlled release compound fertilizer and its application  
..... *LIU Rong, ZHENG Zhi-yin, SHEN Hao* (11)

Study on activation of low-grade phosphate rock with white mud  
..... *LIN Wei-jia, XIONG Qiu-ting, WANG Guan-wen, ZHANG Yi, SHI Lin* (14)

Synthesis of ammonium polyphosphate by microwave heating method ..... *XU Kui, LIU Qiong, LIAO Ji-xing* (17)

### Phosphatic Compound Fertilizer & New-type Fertilizer

Improving comprehensive utilization rate of potassium resource in Qarhan salt lake ..... *ZHANG Ping* (19)

Process summary for production of export brown DAP by adding urea ..... *NIAN Ji-hong* (22)

Research on application progress and nutrition mechanism of foliar fertilizer ..... *ZHANG Min* (25)

Production of high-analysis compound fertilizer with dilute phosphoric acid by ammoniation granulation process  
..... *LIN Feng* (28)

Optimization design for liquid ammonia evaporation and neutralization concentration of ammonium phosphate plant  
..... *SONG Xue-jun, WEI Shu-gang* (30)

Product quality control of monoammonium phosphate by traditional method  
..... *ZHAO Xian-ming, ZHANG Jin-ping, LIAO Ji-xing* (32)

Development mode and guarantee of new-type fertilizer for enterprise  
..... *FEI Yun-peng, JIANG Zeng-ming, WANG Xu-tao* (34)

Transformation of screening system for granulated monoammonium phosphate production  
..... *YU An, YU Li-ying* (36)

### Phosphoric Acid & Sulfuric Acid

Progress of industrialization technology for kiln process phosphoric acid in China ..... *YIN Xian-Guo* (37)

Reason analysis and measures of frequent leakage of pipe for transport of sulfuric acid in phosphoric acid plant  
..... *SU Xiao-lin, TONG Hong-yu, XU Zhi-qiang, ZHOU Wei* (41)

Technical transformation and steam utilization of sulfuric acid system  
..... *MENG Qing-xi, LEI Gui-qin, DAI Wen-bin* (43)

### Efficient Utilization of Resource and Energy

Utilization of tail gas desulfuration solution in sulfuric acid plant ..... *LIANG Fu-zhong* (45)

Application research on phosphate flotation tailings in sulfur concrete production  
..... LAI Xiao-ying, HE Bin-bin, ZHANG Hui, FANG Shi-xiang, FU Ying (47)

Water balance analysis and practice of ore dressing device and tailings pond  
..... XU Zhi-qiang, TONG Hong-yu, ZHOU Wei, SU Xiao-lin (50)

Application of by-product ammonium sulfate solution of flue gas desulfuration in ammonium phosphate production  
..... ZHANG Ming-ming, DING Jia-wan (52)

Flotation technology of different types phosphate rock in Dianchi lake  
..... ZHAO Feng-ting, HE Xiang-wen, LI Ruo-lan (54)

#### Analysis & Test

Study on ring test of analytical method and international standard establishment for sulfur coated urea  
..... FAN Bin, DUAN Lu-lu, WANG Wen-jie (56)

Experiences of pre-column derivatization in common used collectors analysis of phosphate rock flotation  
..... PENG Hua, FANG Shi-xiang, YANG Wen-quan, HE Hai-tao, WANG Yun-kun, LU Mei-lian (60)

Separation of different forms of phosphate in ammonium polyphosphate by ion exchange  
..... WANG Lei, YANG Yi-bin, TU Pan-feng, DENG Lan-sheng, GONG Lin, ZHANG Cheng-lin (62)

Rapid determination of quality mass of phosphoric acid by density method  
..... HE Zhi-hua, FENG Quan-li (64)

#### Equipment, Control and Production Safety

Anticorrosion program of reaction tank top of WPA ..... DU Jin-ming (66)

Improvement of operation stability of reciprocating type hydraulic diaphragm pump ..... FU Biao (69)

Technical renovation measures for improvement of flow and lift for axial flow pump  
..... WANG Qi-min, ZHAO Si-quan (71)

Application of nuclear instrument in phosphate rock processing ..... LI Shao-wu, CHEN Lang (72)

#### Enterprise Operation & Management

Improving enterprise management integral level by taking strengthening energy management as center  
..... WEI Zheng-kun (73)

#### Ecological Agriculture & Fertilization

Preparation of water-soluble fertilizer containing multi nutrients using activated calcium magnesium phosphate and its application  
..... LI Di-ping, XU Xiu-Cheng, WANG Hao-bin, HOU Cui-hong, WANG Yan-yu, CAO Zhen-yong, SHA Xi-zeng (76)

Industry status and development prospect of bulk blended fertilizer in Henan province  
..... HUANG Yu-bo, ZHUANG Qiu-li, JIANG Xiu-fang, ZHANG Shu-zhong, WANG Hai-hong, XU Feng (79)

#### Abroad Science and Technology

Production process of cement retarder from phosphogypsum in Indonesia  
..... SHEN Xing-hai, HAO Yi-xiao, ZHAO Jun, LI Zhi-gang (82)

**Chief Editor** TANG Jian - wei

**Published in every odd - numbered month by**

**Editorial Department of PHOSPHATE & COMPOUND FERTILIZER**

— a division of China Phosphate Fertilizer Industry Association  
Zhengzhou University (North Campus)

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

Tel: (+86 371) 6388 7037, 6778 1991 Fax: (+86 371) 6388 6796

E - mail: lfyff@126.com

Website: http: //lfyff. zzu. edu. cn

**ISSN 1007 - 6220 CODEN LYFUF7**

**Printed in China by**

Henan Ruiguang Printing Co., Ltd.

**Subscription enquiries and payment to**

China National Publishing Industry

Trading Corporation.

P. O. Box 782,

Beijing 100011

Tel: (+86 10) 6426 6648



**Forbon**<sup>®</sup>  
中国化肥助剂大型供应商

**富邦工程师365天/年**

**坚守在您的生产现场**

**保障您的生产安全、持续地进行**

售后服务部：高云杰

服务过湖北六国、中化三环、云南天安、  
中化涪陵、湖北黄麦岭、广西鹿寨等

仅仅技术，并不能解决您生产上遇到的问题

**富邦的奉献，避免您的风险！**

合作伙伴

PST Industries

INC

Kao

湖北富邦科技股份有限公司  
400-888-4866

ISSN 1007-6220  
CN 41-1173/TQ  
万方数据

邮发代号 36-189

定价 16元/册(全年96元)