

《中文核心期刊要目总览》收录

Ei Compendex(核心版)收录

百种中国杰出学术期刊

RCCSE中国权威学术期刊



# 农业工程学报

NONGYE  
GONGCHENG  
XUEBAO

TRANSACTIONS OF THE CHINESE SOCIETY  
OF AGRICULTURAL ENGINEERING

2023年 12  
第39卷 VOL. 39



中国科学技术协会主管

中国农业工程学会主办

# 农业工程学报

2023年6月第12期 (总第461期) 第39卷

## 目 次

### · 农业装备工程与机械化 ·

基于 VMD 的谷物清选筛振动分析与结构优化 ..... 庞 靖, 林 毅, 王升升, 杜 哲, 谢乐乐, 陈新奇 (1)

基于虚拟探照灯的离合制动履带底盘寻径跟踪 ..... 陈子文, 熊扬凡, 胡宗锐, 李 聪, 庞有伦, 杨明金 (10)

抛送辊式百合收获机的设计与试验 ..... 代振维, 吴明亮, 方志超, 曲永波, 柳亚峰 (20)

基于非凸惩罚融合套索模型的电机轴承复合故障诊断 ..... 王 凡, 马 军, 熊 新, 李 祥 (30)

导向充填式水稻精量穴播排种器孔-槽组合型孔设计与试验

..... 张 顺, 何海龙, 苑严伟, 况福明, 熊 玮, 李兆东, 朱德泉 (39)

### · 农业水土工程 ·

1970—2021年典型黑土区侵蚀沟损毁耕地速度与发育阶段

..... 陈家宙, 何阳波, 高钰淏, 陈俊熹, 黄怡婷, 朱贻凡, 宋冯豪 (51)

黄土高原典型流域土壤侵蚀对退耕还林土地利用变化的响应 ..... 汪 滨, 张志强 (60)

水分和 CO<sub>2</sub> 对玉米光合性能及水分利用率的影响

..... 郑云普, 刘媛媛, 殷嘉伟, 常志杰, 王彦睿, 刘 亮, 田银帅, 陈文娜, 王利书, 郝立华 (71)

基于 TOPSIS 模型的典型黑土区耕地质量评价及土壤侵蚀耦合协调分析 ..... 姜 芸, 王 军, 滕 浩, 李浩林 (82)

含沙水流在植被斑块中的输沙规律及阻力机制试验 ..... 李佳颐, 宋艳敏, 蔡崇法, 郝 蓉, 占昌华, 温希望 (95)

基于最小数据集的黄淮海旱作区耕层土壤质量评价及障碍分析

..... 刘湘君, 乔冠宇, 郭丰浩, 刘 冬, 李 勇, 勾宇轩, 于茹月, 周文涛, 黄元仿 (104)

长距离输水渠道电热防冰冻技术现场试验及功率计算 ..... 王毓国, 张爱军, 靳芮琰, 梁志超, 成勇龙 (114)

### · 农业信息与电气技术 ·

基于多纹理特征融合的麦田收割边界检测 ..... 潘胜权, 陈 凯, 解印山, 莫锦秋 (123)

基于三维点云的植物多任务分割网络 ..... 曾 安, 罗 琳, 潘 丹, 冼志恒, 江 旭, 冼钰伦, 刘立程 (132)

融合重参数化和注意力机制的猪脸关键点检测方法 ..... 黄志杰, 徐爱俊, 周素茵, 叶俊华, 翁晓星, 项云 (141)

基于改进 YOLOv5s 模型的茶叶嫩芽识别方法 ..... 王梦妮, 顾寄南, 王化佳, 胡甜甜, 方新领, 潘知瑶 (150)

园艺作物发育期和采收期模拟模型的最优模拟路径

..... 程陈, 李春, 李文明, 叶晨洋, 王岳胜, 赵承森, 丁枫华, 金志凤, 冯利平, 黎贞发 (158)

· 农业生物环境与能源工程 ·

猪场 VOCs 特征及减排技术研究进展 ..... 汪开英, 李鑫, 应永飞 (168)

文洛型温室棚顶清洗机的研制与试验 ..... 李天华, 董广胜, 施国英, 张观山, 王德伦, 李广华, 李超群 (180)

TG-FTIR-MS 联用技术对沼渣热解特性的分析

..... 孙洋, 景森, 于倩倩, 张晓梅, 赵世玉, 杨天华, 李润东 (189)

金属盐强化乙醇预处理和添加剂联合对杨木酶解的影响 ..... 朱光辉, 黄心宇, 毛翠平, 谢君, 张红丹 (197)

· 土地保障与生态安全 ·

重庆市城乡要素流动赋能乡村多元价值实现机制 ..... 豆浩健, 王成 (206)

进出平衡视角下耕地恢复潜力重点区域识别 ..... 刘金花, 王雨晴, 蒋海明, 许鹏, 赵静 (216)

非耕农用地耕种功能恢复适宜性评价模型构建 ..... 董秀茹, 王迪, 刘强 (226)

陇东黄土高原农田生态系统服务及其权衡协同关系 ..... 兰永真, 孙特生, 李韦韦 (236)

· 农产品加工工程 ·

立式机械冲击式超微粉碎机分级结构的改进设计

..... 武文璇, 于贤龙, 张宗超, 李青, 孙庆运, 赵峰, 贾振超 (245)

植物蛋白肉 3D 打印工艺参数优化 ..... 蔡维, 王羽, 高艳娥, 李丽 (254)

基于改进 YOLOv5s 的黑皮鸡枞菌检测方法 ..... 赵明岩, 吴顺海, 李一欣, 左银华 (265)

期刊基本参数: CN 11-2047/S\*1985\*s\*16\*274\*zh\*P\* ¥ 80.00\*280\*28\*2023-06

◆ \* ◆ \* ◆ \* ◆ \* ◆ \* ◆ \* ◆ \* ◆ \* ◆ \* ◆ \* ◆ \*

致谢: 感谢安徽农业大学水稻作物机械与智能装备创新团队提供的封面图片“2BDXZ-2300 型水稻精量播种机作业现场”

**Transactions  
of the Chinese Society of Agricultural Engineering  
Vol.39 No.12 (Total No.461) June 2023  
CONTENTS**

**• Agricultural Equipment Engineering and Mechanization •**

Vibration analysis and structure optimization of grain cleaning screen based on VMD

..... *PANG Jing, LIN Yi, WANG Shengsheng, DU Zhe, XIE Lele, CHEN Xinqi* (1)

Path finding and tracking of clutch brake track chassis based on virtual searchlight

..... *CHEN Ziwen, XIONG Yangfan, HU Zongrui, LI Cong, PANG Youlun, YANG Mingjin* (10)

Design and test of a throwing roller type lily bulb harvester

..... *DAI Zhenwei, WU Mingliang, FANG Zhichao, QU Yongbo, LIU Yafeng* (20)

Composite fault diagnosis of motor bearings using non-conex fused lasso model based on NCFLM

..... *WANG Fan, MA Jun, XIONG Xin, LI Xiang* (30)

Design and experiment of the orifice-groove combined hole of the oriented filling type precision hill-drop seed-metering device for rice

..... *ZHANG Shun, HE Hailong, YUAN Yanwei, KUANG Fuming, XIONG Wei, LI Zhaodong, ZHU Dequan* (39)

**• Soil and Water Engineering •**

Farmland damage speed and development stage of gully erosion in typical black soil region from 1970 to 2021

..... *CHEN Jiazhou, HE Yangbo, GAO Yuhao, CHEN Junxi, HUANG Yiting, ZHU Yifan, SONG Fenghao* (51)

- Response of soil erosion to land use change driven by Grain for Green Project in a typical watershed of the Loess Plateau ..... *WANG Bin, ZHANG Zhiqiang* (60)
- Effects of watering and CO<sub>2</sub> on leaf photosynthesis and water use efficiency of maize ..... *ZHENG Yunpu, LIU Yuanyuan, YIN Jiawei, CHANG Zhijie, WANG Yanrui, LIU Liang, TIAN Yinshuai, CHEN Wenna, WANG Lishu, HAO Lihua* (71)
- Coupling coordination analysis of the quality evaluation of cultivated land and soil erosion in typical black soil areas using TOPSIS method ..... *JIANG Yun, WANG Jun, TENG Hao, LI Haolin* (82)
- Experiment of the sediment transport pattern and resistance mechanism for sand-bearing flow in vegetation patches ..... *LI Jiayi, SONG Yantun, CAI Chongfa, HAO Rong, ZHAN Changhua, WEN Xiwang* (95)
- Evaluation and obstacle analysis of cultivated horizon soil quality based on MDS in the dry farming areas of Huang-Huai-Hai Region ..... *LIU Xiangjun, QIAO Guanyu, GUO Fenghao, LIU Dong, LI Yong, GOU Yuxuan, YU Ruyue, ZHOU Wentao, HUANG Yuanfang* (104)
- Field test and heating power calculation of the electric heating technology to reduce icing for long-distance water canal operation ..... *WANG Yuguo, ZHANG Aijun, JIN Ruishan, LIANG Zhichao, CHENG Yonglong* (114)
- Agricultural Information and Electrical Technologies •**
- Detection of the wheat-harvesting boundary in wheat field based on multi-texture fusion ..... *PAN Shengquan, CHEN Kai, XIE Yinshan, MO Jinqiu* (123)
- Multi-task segmentation network for the plant on 3D point cloud ..... *ZENG An, LUO Lin, PAN Dan, XIAN Zhiheng, JIANG Xu, XIAN Yulun, LIU Licheng* (132)

Key point detection method for pig face fusing reparameterization and attention mechanisms

..... *HUANG Zhijie, XU Aijun, ZHOU Suyin, YE Junhua, WENG Xiaoxing, XIANG Yun* (141)

Method for identifying tea buds based on improved YOLOv5s model

..... *WANG Mengni, GU Jinan, WANG Huajia, HU Tiantian, FANG Xinling, PAN Zhiyao* (150)

Optimal path of the simulation model in horticultural crop development and harvest period

..... *CHENG Chen, LI Chun, LI Wenming, YE Chenyang, WANG Yuesheng, ZHAO Chengsen, DING Fenghua,*

*JIN Zhifeng, FENG Liping, LI Zhenfa* (158)

#### • Agricultural Bioenvironmental and Energy Engineering •

Research advances in characteristics and reduction technology of VOCs from swine production

..... *WANG Kaiying, LI Xin, YING Yongfei* (168)

Development and test of Venlo greenhouse roof cleaning machine

..... *LI Tianhua, DONG Guangsheng, SHI Guoying, ZHANG Guanshan, WANG Delun, LI Guanghua, LI Chaoqun* (180)

Analysis of the pyrolysis characterization of biogas residue based on TG-FTIR-MS coupling technique

..... *SUN Yang, JING Miao, YU Qianqian, ZHANG Xiaomei, ZHAO Shiyu, YANG Tianhua, LI Rundong* (189)

Effects of different metal-salts catalyzed ethanol pretreatment and additives on the enzymatic hydrolysis of poplar

..... *ZHU Guanghui, HUANG Xinyu, MAO Cuiping, XIE Jun, ZHANG Hongdan* (197)

#### • Land Security and Ecological Safety •

Rural multi-values empowered by rural-urban factor flow: A case study of Chongqing of China

..... *DOU Haojian, WANG Cheng* (206)

Identifying the key regions of potential arable land restoration from the perspective of in-out balance

..... LIU Jinhua, WANG Yuqing, JIANG Haiming, XU Peng, ZHAO Jing (216)

Construction of the suitability evaluation model for the cultivated function recovery of non-grain cultivated land

..... DONG Xiuru, WANG Di, LIU Qiang (226)

Trade-offs and synergies of farmland ecosystem services in Loess Plateau: A case study of Longdong Region,

Northwest China ..... LAN Yongzhen, SUN Tesheng, LI Weiwei (236)

**• Agricultural Produce Processing Engineering •**

Improved design of the classification structure of vertical mechanical impact superfine grinder

..... WU Wenxuan, YU Xianlong, ZHANG Zongchao, LI Qing, SUN Qingyun, ZHAO Feng, JIA Zhenchao (245)

Optimization of the process parameters for 3D printing plant protein meat ..... CAI Wei, WANG Yu, GAO Yan'e, LI Li (254)

Improved YOLOv5s-based detection method for termitomyces albuminosus

..... ZHAO Mingyan, WU Shunhai, LI Yixin, ZUO Yinhua (265)

# 《农业工程学报》：对标一流，追求卓越

《农业工程学报》（以下简称《学报》）创刊于1985年，现为半月刊，全年24期，大16开面向国内外公开发行。《学报》是由中国科学技术协会主管、中国农业工程学会主办的全国性专业学术期刊。读者对象为农业工程学科及相关领域的科研、教学及生产科技人员、技术管理及推广人员和高等院校师生。刊稿内容涵盖了农业装备工程与机械化、农业航空工程、农业水土工程、农业信息与电气技术、农业生物环境与能源工程、土地保障与生态安全、农产品加工工程等学科专业领域。

《学报》始终坚持“双为”方向和“双百”方针的办刊宗旨及“内容为王，质量为本”的办刊理念。拥有国内外农业工程相关领域各专业的知名专家学者组成的编委会，其中两院院士30余人。本刊坚持专家办刊，编委在稿件同行评审把关中发挥重要作用。

《学报》是中国农业工程领域的领军期刊，在行业具有很高的学术影响力，被EI Compendex（核心版）、Scopus、CA、CSA、CAB Abstracts、CSCD、《中文核心期刊要目总览》、《中国科技核心期刊目录》、《中国农林核心期刊概览2020》等国内外多个权威数据库收录。中国科学技术信息研究所2022年最新影响因子2.274。

我们愿与广大农业工程同仁携手并肩，共同奋斗，对标一流，追求卓越，创建国际知名品牌，引领学科发展，培养人才，激励创新，为全面推进乡村振兴，加快农业农村现代化，促进农业农村高质量发展作出新贡献！

## 荣誉证书

《农业工程学报》：  
2015年被国家新闻出版广电总局推荐为“百强报刊”。  
国家新闻出版广电总局  
2015年9月19日



## 期刊荣誉：多项位列农业工程类期刊榜首

- ◆ 国家新闻出版广电总局“双效期刊”
- ◆ 国家新闻出版广电总局“百强报刊”
- ◆ 中国科技期刊卓越行动计划-梯队期刊
- ◆ 百种中国杰出学术期刊
- ◆ 中国精品科技期刊
- ◆ TOP5%中国最具国际影响力学术期刊
- ◆ RCCSE 中国权威学术期刊（A+）
- ◆ 科技期刊数字影响力100强
- ◆ 世界学术影响力指数WAJCI-Q1区期刊（为本学科唯一入选中文刊）
- ◆ Google Scholar 学术期刊影响力排名位列高被引中文刊第四名
- ◆ 中国农林领域高质量科技期刊分级目录第一区（T1）
- ◆ 中国科协精品科技期刊工程项目资助期刊

追 對 標 一 卓 越 流

ISSN 1002-6819



9 771002 681238



ISSN 1002-6819

CN 11-2047/S

国内邮发代号：18-57

海外发行代号：BM3335

国内定价：80元