



美国《工程索引》(Ei) 收录期刊
美国《化学文摘》(CA) 收录期刊
Scopus数据库收录期刊
中文核心期刊 中国科技核心期刊
中国科学引文数据库来源期刊
RCCSE中国权威学术期刊



QK1928368

ISSN 1000-1298

CODEN NUYCA3

农业机械学报

NONGYE JIXIE XUEBAO

Transactions of the Chinese Society
for Agricultural Machinery

第50卷

2019 6

ISSN 1000-1298



9 771000 129190

06>

中国农业机械学会主办

农业机械学报
NONGYE JIXIE XUEBAO

2019 年 第 6 期(第 50 卷)

目 次

特约专稿

豆乳粉加工关键技术研究进展 江连洲 胡继莹 刘耀华 江中阳 王中江 范志军(1)

农业装备与机械化工程

基于车载三维激光雷达的玉米叶面积指数测量
..... 张 漫 苗艳龙 仇瑞承 季宇寒 李 寒 李民赞(12)

水田田埂边界支持向量机检测方法 蔡道清 李彦明 覃程锦 刘成良(22)

基于视觉标志检测的旋翼无人机姿态估计方法 齐咏生 孟学斌 高学金 张丽杰(28)

原茬地种床整备侧向滑切清秸刀齿设计与试验 侯守印 陈海涛 邹 震 史乃煜(41)

变粒径双圆盘气吸式精量排种器优化设计与试验 张开兴 李金凤 宋正河 刘贤喜 刘 磊(52)

种腔自净型气吸式玉米小区精量排种器设计与试验 杨 薇 方宪法 李建东 李雷霞(64)

基于压电冲击法的水稻穴直播监测系统设计与试验 ... 王金武 张 翌 王 菲 姜业明 周文琪(74)

联合收获机喂入量监测系统设计与试验 张振乾 孙意凡 刘仁杰 张 漫 李 寒 李民赞(85)

联合收获机 CAN 总线架构设计与试验 蒋建东 孙远方 金 骁 周 倩 毛智琳(93)

马铃薯收获机薯秧分离装置设计与试验 吕金庆 王鹏榕 刘志峰 李紫辉 邹法毅 杨德秋(100)

水稻收获机械抖动板加热脱附试验研究 程 超 付 君 唐心龙 陈 志 任露泉(110)

振动筛不同运动形式对颗粒群筛分的影响 ... 王立军 崔友强 郑招辉 冯 鑫 沈宝山 李义博(119)

横腰带覆土式全膜双垄沟覆膜联合作业机设计与试验
..... 戴 飞 赵武云 史瑞杰 张锋伟 马海军 马明义(130)

机采棉中残地膜静电吸附法分级去除 王巧华 翁富炯 张洪洲 袁 成 李 理(140)

基于恒力机构的香蕉落梳装置设计与自适应性分析
..... 杨 洲 郭 杰 金莫辉 段洁利 付 函 许泽宇(148)

苏叶在线分选系统设计与试验 赵 博 王 烨 董 鑫 李亚硕 姜含露 吕程序(156)

半开叶轮离心泵叶顶间隙非定常流动特性研究
..... 卢金玲 郭 蕾 王李科 王 维 郭鹏程 罗兴锜(163)

农业信息化工程

生态产品内涵与其价值实现途径 张林波 虞慧怡 李岱青 贾振宇 吴丰昌 刘 旭(173)

基于地理国情信息的赣州市土地生态系统服务价值核算	夏淑芳	陈美球	刘 馨	蔡海生	(184)		
基于植被指数选择算法和决策树的生态系统识别	孙滨峰	赵 红	陈立才	舒时富	叶 春	李艳大	(194)
基于联合变化检测的耕地撂荒信息提取与驱动因素分析	杨 通	郭旭东	岳德鹏	汪晓帆	韩圣其	(201)	
典型草原自然保护地景观空间弹性 GIS 评价	赵方博	岳德鹏	杨晓潇	于 强	苏 凯	屈志强	(209)
基于 RF 算法优选多时相特征的冬小麦空间分布自动解译	李旭青	刘世盟	李 龙	金永涛	范文磊	吴 伶	(218)
基于小波变换和 BP 神经网络的水稻冠层重金属含量反演	李旭青	李 龙	庄连英	刘玮琦	刘湘南	李 杰	(226)
基于 LM 算法的土壤表层含水率遥感监测	许景辉	王 雷	王一琛	赵钟声	韩文霆	(233)	
基于全卷积神经网络的灌区无人机正射影像渠系提取	张宏鸣	王 斌	韩文霆	杨江涛	蒲 攀	蔚继承	(241)
基于红外热成像的核桃冠层温度测量不确定性分析	孙 圣	张劲松	孟 平	汪贵斌	尹昌君	王鑫梅	(249)
基于 SVC 和过采样的类别非均衡农业高光谱数据分类	袁培森	翟肇裕	任守纲	顾兴健	徐焕良	(257)	
基于 K - OPLS 的无线传感网络室内定位跟踪算法	李 军	后新燕	(265)				
挖掘数据关系的食品抽检数据可视化分析图研究	杨 璐	张馨月	郑丽敏	(272)			
基于 Spark 框架 XGBoost 的林业文本并行分类方法研究	崔晓晖	师栋瑜	陈志泊	许 福	(280)		

农业水土工程

基质根区阻抗谱测量中补偿和耦合方法研究	王永千	赵鹏飞	范利锋	王子洋	黄 岚	王忠义	(288)
加氧微咸水溶氧量对土壤水盐运移特征的影响	孙 燕	朱梦杰	王全九	张继红			(299)
陕西关中冬油菜生长发育不同模型模拟精度研究	毛 鑫	杨建利	朱晓华	何 川	冯 浩	何建强	(306)
河套灌区畦灌灌水质量评价与优化	范雷雷	史海滨	李瑞平	苗庆丰	孙 娜	王艳明	(315)
U 形渠道便携式板柱结合型量水槽水力性能研究	王玉宝	杨 娟	李 鑫	王文娥	何武全		(322)

农业生物环境与能源工程

Ni - Zn/玄武岩催化剂生物质催化气化实验	牛永红	田一鸣	(331)
-------------------------------	-----	-----	---------

农产品加工工程

基于微波自由空间测量的小麦含水率检测方法	郭 交	段凯文	郭文川	(338)
----------------------------	-----	-----	-----	---------

微波-热风振动流化床干燥机设计与试验·····	吕 豪	吕黄珍	王 雷	吕为乔	万丽娜	赵 丹	(344)
胡萝卜片微波-热风滚动床干燥物料特性研究							
·····	吕为乔	宿佃斌	王天行	赵 丹	马季威	李 栋	(352)
基于色敏传感器结合光谱技术的大米储藏期鉴别 ·····	林 颢	王 卓	陈全胜	林金金			(359)
加水量对面筋蛋白水分分布及结构的影响 ···	谢新华	毋修远	沈 玥	张 蓓	徐 超	张艳杰	(365)

车辆与动力工程

基于简易轮胎试验模态测试的滚阻特性评价方法 ·····	朱成伟	刘 洋	庄 晔	高学亮	陈 强		(371)
电动拖拉机双电机耦合驱动系统传动特性研究 ·····	李同辉	谢 斌	宋正河	李 季			(379)
基于功率密度的大功率拖拉机变速箱壳体疲劳分析 ···	温昌凯	谢 斌	杨子涵	董乃希	宋正河		(389)

先进制造技术及基础理论

空间曲线平移并联机构构型综合与分类 ·····	叶梅燕	石志新	罗玉峰				(397)
吊装机器人肢体动作指令识别技术研究 ·····	倪 涛	邹少元	刘海强	黄玲涛	陈 宁	张红彦	(405)
气动肌肉肘关节 MPI 迟滞模型与补偿控制 ·····	王斌锐	芦 韩	靳明涛	谢胜龙			(412)
分流式柔性铰六维力传感器刚度分析与结构优化 ·····	王永立	路 懿					(419)

**Transactions of the Chinese Society
for Agricultural Machinery
Vol. 50 No. 6 2019**

Contents

Invited Paper

Research Progress in Key Processing Technology of Soybean Milk Powder

..... JIANG Lianzhou HU Jiying LIU Yaohua JIANG Zhongyang WANG Zhongjiang FAN Zhijun (1)

Agricultural Equipment and Mechanization Engineering

Maize Leaf Area Index Measurement Based on Vehicle 3D LiDAR

..... ZHANG Man MIAO Yanlong QIU Ruicheng JI Yuhan LI Han LI Minzan (12)

Detection Method of Boundary of Paddy Fields Using Support Vector Machine

..... CAI Daoqing LI Yanming QIN Chengjin LIU Chengliang (22)

Pose Estimation Method of Rotor UAV Based on Visual Mark Detection

..... QI Yongsheng MENG Xuebin GAO Xuejin ZHANG Lijie (28)

Design and Test of Side-direction Straw-cleaning Blade for Seedbed Treatment of Original Stubble Planter

..... HOU Shouyin CHEN Haitao ZOU Zhen SHI Naiyu (41)

Optimum Design and Test of Variable Diameter Double Disc Air Suction Precision Seeder

..... ZHANG Kaixing LI Jinfeng SONG Zhenghe LIU Xianxi LIU Lei (52)

Design and Experiment of Air-suction Precision Seed Meter with Self-clearing Seed Chamber for Corn

Plot Test YANG Wei FANG Xianfa LI Jiandong LI Leixia (64)

Design and Experiment of Monitoring System for Rice Hill-direct-seeding Based on Piezoelectric Impact

Method WANG Jinwu ZHANG Zhao WANG Fei JIANG Yeming ZHOU Wenqi (74)

Design and Test of Feed Rate Monitoring System for Combine Harvester

..... ZHANG Zhenqian SUN Yifan LIU Renjie ZHANG Man LI Han LI Minzan (85)

CAN Bus Architecture Design and Test of Combine Harvester

..... JIANG Jiandong SUN Yuanfang JIN Xiao ZHOU Qian MAO Zhilin (93)

Design and Experiment of Potato Harvester Potato Stem Separation Equipment

..... LÜ Jinqing WANG Pengrong LIU Zhifeng LI Zihui ZOU Fayi YANG Deqiu (100)

Heating Anti-adhesion Experiments of Jitter Plate of Rice Harvesting Machinery

..... CHENG Chao FU Jun TANG Xinlong CHEN Zhi REN Luquan (110)

Effect of Different Motion Forms of Vibrating Screen on Screening of Particle Group

..... WANG Lijun CUI Youqiang ZHENG Zhaohui FENG Xin SHEN Baoshan LI Yibo (119)

Design and Experiment of Operation Machine for Filming and Girdle Covering on Double Ridges

..... DAI Fei ZHAO Wuyun SHI Ruijie ZHANG Fengwei MA Haijun MA Mingyi (130)

Grading Removal of Residual Plastic Film in Machine-harvested Cotton Using Electrostatic Adsorption

Method WANG Qiaohua WENG Fujiong ZHANG Hongzhou YUAN Cheng LI Li (140)

Design and Analysis of Self-adaptability in Banana Crown-cutting Device Based on Constant-force

Mechanism YANG Zhou GUO Jie JIN Mohui DUAN Jieli FU Han XU Zeyu (148)

Design and Experiment of Online Sorting System for Perilla
..... ZHAO Bo WANG Ye DONG Xin LI Yashuo JIANG Hanlu LÜ Chengxu (156)

Unsteady Flow Characteristics of Tip Clearance in Semi-open Impeller Centrifugal Pump
..... LU Jinling GUO Lei WANG Like WANG Wei GUO Pengcheng LUO Xingqi (163)

Agricultural Informatization Engineering

Connotation and Value Implementation Mechanism of Ecological Products
..... ZHANG Linbo YU Huiyi LI Daiqing JIA Zhenyu WU Fengchang LIU Xu (173)

Land Resources Ecosystem Service Value Accounting of Ganzhou City Based on Geographic National
Condition Information XIA Shufang CHEN Meiqiu LIU Xin CAI Haisheng (184)

Identification of Ecosystems Based on Vegetation Indices Selection Algorithm and Decision Tree
..... SUN Binfeng ZHAO Hong CHEN Licai SHU Shifu YE Chun LI Yanda (194)

Information Extraction and Driving Factor Assessment of Farmland Abandonment Based on Joint Change
Detection YANG Tong GUO Xudong YUE Depeng WANG Xiaofan HAN Shengqi (201)

Evaluation of Spatial Elasticity of Landscape in Typical Grassland Nature Reserve by GIS
..... ZHAO Fangbo YUE Depeng YANG Xiaoxiao YU Qiang SU Kai QU Zhiqiang (209)

Automatic Interpretation of Spatial Distribution of Winter Wheat Based on Random Forest Algorithm to
Optimize Multi-temporal Features
..... LI Xuqing LIU Shimeng LI Long JIN Yongtao FAN Wenlei WU Ling (218)

Inversion of Heavy Metal Content in Rice Canopy Based on Wavelet Transform and BP Neural Network
..... LI Xuqing LI Long ZHUANG Lianying LIU Weiqi LIU Xiangnan LI Jie (226)

Remote Sensing Monitoring of Soil Surface Moisture Content Based on LM Algorithm
..... XU Jinghui WANG Lei WANG Yichen ZHAO Zhongsheng HAN Wenting (233)

Extraction of Irrigation Networks in Irrigation Area of UAV Orthophotos Based on Fully Convolutional
Networks
..... ZHANG Hongming WANG Bin HAN Wenting YANG Jiangtao PU Pan WEI Jicheng (241)

Uncertainty Analysis of Walnut Canopy Temperature Measurement Based on Thermal Infrared Imaging
..... SUN Sheng ZHANG Jinsong MENG Ping WANG Guibin YIN Changjun WANG Xinmei (249)

Classification of Unbalanced Agricultural Hyperspectral Data Based on SVC and Oversampling
..... YUAN Peisen ZHAI Zhaoyu REN Shougang GU Xingjian XU Huanliang (257)

Indoor Positioning Tracking Algorithm of Wireless Sensor Network Based on K – OPLS
..... LI Jun HOU Xinyan (265)

Visual Analysis Graph Research of Food Sampling Data Based on Mining Data Relationship
..... YANG Lu ZHANG Xinyue ZHENG Limin (272)

Parallel Forestry Text Classification Technology Based on XGBoost in Spark Framework
..... CUI Xiaohui SHI Dongyu CHEN Zhibo XU Fu (280)

Agricultural Soil and Water Engineering

Compensation and Coupling Methods in Impedance Spectroscopy Measurement for Substrate Root Zone
... WANG Yongqian ZHAO Pengfei FAN Lifeng WANG Ziyang HUANG Lan WANG Zhongyi (288)

Effect of Dissolved Oxygen Content of Oxygenated Brackish Water on Soil Water and Salt Transport
..... SUN Yan ZHU Mengjie WANG Quanjiu ZHANG Jihong (299)

Simulation Accuracy of Growth and Development of Winter Rape (<i>Brassica napus</i> L.) in Guanzhong Plain with Different Crop Models	MAO Xin YANG Jianli ZHU Xiaohua HE Chuan FENG Hao HE Jianqiang (306)
Evaluation and Optimization of Border Irrigation Performance in Hetao Irrigation District	FAN Leilei SHI Haibin LI Ruiping MIAO Qingfeng SUN Na WANG Yanming (315)
Hydraulic Performance of Plate-column Portable Flume in U-shaped Channel	WANG Yubao YANG Juan LI Xin WANG Wene HE Wuquan (322)

Agricultural Bio-environment and Energy Engineering

Experiment on Biomass Catalytic Gasification of Ni – Zn/Basalt Catalyst	NIU Yonghong TIAN Yiming (331)
---	----------------------------------

Agricultural Products Processing

Detection Method of Moisture Content of Wheat with Microwave Free-space Measurement	GUO Jiao DUAN Kaiwen GUO Wenchuan (338)
Design and Experiment of Microwave – Hot-airflow Vibrating Dryer	LÜ Hao LÜ Huangzhen WANG Lei LÜ Weiqiao WAN Li'na ZHAO Dan (344)
Drying Characteristics of Carrot Slices during Microwave – Hot-airflow Rolling Drying	LÜ Weiqiao SU Dianbin WANG Tianxing ZHAO Dan MA Jiwei LI Dong (352)
Identification of Rice with Different Storage Time Based on Color-sensitive Sensor Array Combined with Visible-near-infrared Spectroscopy	LIN Hao WANG Zhuo CHEN Quansheng LIN Jinjin (359)
Effect of Water Addition on Hydration and Structure of Gluten Protein	XIE Xinhua WU Xiuyuan SHEN Yue ZHANG Bei XU Chao ZHANG Yanjie (365)

Vehicle and Power Engineering

Evaluation of Rolling Resistance Characteristics Based on Simple Tire Experimental Modal Test	ZHU Chengwei LIU Yang ZHUANG Ye GAO Xueliang CHEN Qiang (371)
Transmission Characteristics of Dual-motor Coupling System for Electric Tractors	LI Tonghui XIE Bin SONG Zhenghe LI Ji (379)
Fatigue Analysis of Gearbox Shell of High Horsepower Tractor Based on Power Density	WEN Changkai XIE Bin YANG Zihan DONG Naixi SONG Zhenghe (389)

Advanced Manufacturing Technology and Fundamentals

Type Synthesis and Classification of Space Curve Translation Parallel Mechanisms	YE Meiyan SHI Zhixin LUO Yufeng (397)
Research on Limb Motion Command Recognition Technology of Lifting Robot	NI Tao ZOU Shaoyuan LIU Haiqiang HUANG Lingtao CHEN Ning ZHANG Hongyan (405)
Hysteresis Model Based on Modified PI Model and Compensation Control for Elbow Joint Driven by Pneumatic Muscles	WANG Binrui LU Han JIN Mingtao XIE Shenglong (412)
Stiffness Analysis and Structure Optimization of Shunted Sensor with Flexure Hinge	WANG Yongli LU Yi (419)

《农业机械学报》第九届编辑委员会(2018~2021)

(按姓氏笔画为序)

荣誉主任委员: 汪懋华 蒋亦元 冯炳元 诸慎友

主任委员: 罗锡文

常务副主任委员兼主编: 任露泉

副主任委员兼执行主编: 陈 志

副主任委员: 王 博 方宪法 闫楚良 陈学庚 应义斌 赵春江 赵剡水 袁寿其 郎文聚
康绍忠 傅泽田

副主编: 于海业 毛罕平 吴普特 张咸胜 韩鲁佳 Zhongli Pan

编委: 丁为民 马 旭 王 俊 王相友 王春光 王全九 王金武 王福军 王德成 王绍金
毛恩荣 付 强 冯仲科 权 龙 刘木华 刘荣厚 刘东红 刘成良 刘瑞雯 朱 艳
朱德海 衣淑娟 江连洲 汤方平 何 勇 汪小岳 杨 洲 杨学军 李萍萍 李成华
李建桥 李洪文 李民赞 李道亮 李久生 李耀明 李瑞川 李 红 何东健 邹小波
沈明霞 张本华 张全国 张兆国 张晓辉 陆海燕 陈 龙 陈巧敏 陈海涛 陈 建
陈立平 陈坤杰 坎 杂 尚书旗 尚松浩 易维明 岳德鹏 周志立 屈忠义 苑 进
苑严伟 赵燕东 赵武云 赵凤敏 俞高红 贾洪雷 郭玉明 姬江涛 姬长英 徐惠荣
黄文江 黄冠华 曹成茂 韩志武 韩 英 董红敏 蒋雪松 蒋恩臣 雷廷武 蔡焕杰
廖庆喜 薛新宇 魏新华

外籍编委: Bill Stout Vilas M Salokhe Naiqian Zhang Zhongli Pan Yubin Lan Shujun Zhang
Ning Wang Heping Zhu Tadeusz Juliszewski Qin Zhang

农 业 机 械 学 报
NONGYE JIXIE XUEBAO
2019 年 第 50 卷 第 6 期
(月刊, 1957 年创刊)
2019 年 6 月 25 日出版

Transactions of the Chinese Society
for Agricultural Machinery
No. 6 Vol. 50 2019
(Monthly, started in 1957)
Published on 25, June 2019

主 管 中国科学技术协会
主 办 中国农业机械学会
中国农业机械化科学研究院
编辑出版 中国农业机械学会
(地址: 北京德外北沙滩 1 号 6 信箱)
邮政编码 100083
主 编 任露泉
印 刷 北京富泰印刷有限责任公司
国内发行 中国邮政集团公司北京报刊发行局
订 购 处 全国各地邮局
国外发行 中国国际图书贸易集团有限公司
(北京 399 信箱)

Responsible Department:
China Association for Science and Technology
Sponsored by: Chinese Society for Agricultural Machinery
Chinese Academy of Agricultural Mechanization Sciences
Published by: Chinese Society for Agricultural Machinery
Editor in Chief: Ren Luquan
Editorial Office: No. 1 Beishatan, Deshengmen Wai,
Beijing 100083, China
Tel: 86-10-64882610/64882231
Fax: 86-10-64867367
<http://www.j-csam.org>
E-mail: njxb@caams.org.cn
Overseas Distributor: China International Book Trading
Corporation
(P. O. Box 399, Beijing, China)

ISSN 1000-1298
CN 11-1964/S

国内邮发代号 2-363

国外邮发代号 M289

国内定价 80.00 元