

农业机械学报

NONGYE JIXIE XUEBAO

2023 年 第 5 期(第 54 卷)

目 次

特约专稿

丘陵山地农业装备与坡地作业关键技术研究综述

..... 孙景彬 刘志杰 杨福增 孙 群 刘 琪 雒鹏鑫(1)

农业装备与机械工程

基于激光雷达的稻麦收获边界检测与自动对齐系统研究

..... 尚业华 王 昊 孟志军 尹彦鑫 肖跃进 宋正河(19)

复杂果园场景中基于 DBP 的激光回环检测算法 欧 芳 苗中华 李 楠 何创新 李云辉(29)

基于机器视觉的双圆盘式棉花打顶装置设计与试验

..... 韩长杰 燕长辉 仇世龙 徐 阳 胡 斌 毛罕平(36)

油菜直播机旋切式微垄种床制备装置设计与试验

..... 李蒙良 廖庆喜 裴立民 廖宜涛 王 磊 张青松(47)

驱导组合槽辅助附种气吸式花生高速精量排种器研究

..... 王东伟 纪瑞琪 何晓宁 郭 鹏 时延鑫 张春晓(59)

蔬菜移栽机栽植静轨迹可调式鸭嘴栽植装置设计与试验

..... 颜 华 刘 冲 李鹏斌 陈荣文 周海燕 庄腾飞(71)

温室穴钵钵苗成排取苗移植手部件设计与试验 周海丽 刘 珂 童俊华 李 振 饶益成(82)

苜蓿现蕾期茎秆离散元模型建立与参数标定

..... 陈 涛 衣淑娟 李衣菲 陶桂香 曲善民 李 睿(91)

夹持辊式棉秆拔取装置设计与试验 谢建华 吴仕花 曹肆林 张 毅 赵维松 周金豹(101)

收获期油菜茎秆双层粘结离散元模型建立与优化 ... 谢 伟 彭 磊 蒋 蕻 孟德鑫 王修善(112)

香蕉秸秆离散元仿真粘结模型参数标定与试验 张喜瑞 胡旭航 刘俊孝 杨幼铭 李 粤(121)

螺纹管吸附式名优茶采收器设计与试验 陈建能 李 杭 任 萍 贾江鸣 赵润茂 武传宇(131)

玉米籽粒直收机夹带损失检测系统设计与试验

..... 刘阳春 李明辉 王吉中 冯 林 汪凤珠 何晓宁(140)

联合收获机知识库数据多表联合查询方法研究 刘宏新 张一鸣 解勇涛 赵一健 郭丽峰(150)

农业信息化工程

基于 U-Net 网络的高标准农田道路识别方法

..... 袁翠霞 赵春江 任艳敏 刘 玉 李淑华 李少帅(163)

南昌市 LUCC 多情景模拟和生境质量时空演变与预测

..... 陈竹安 刘子强 张立亭 危小建 洪志强(170)

基于无人机多源遥感的玉米 LAI 垂直分布估算

..... 刘帅兵 金秀良 冯海宽 聂臣巍 白 怡 余 汛(181)

基于无人机多光谱遥感和机器学习的苎麻理化性状估测

..... 付虹雨 王 薇 卢建宁 岳云开 崔国贤 余 玮(194)

基于无人机多光谱遥感的芳樟矮林 SPAD 反演

..... 鲁向晖 王 倩 张海娜 龚荣新 张 杰 杨宝城(201)

基于注意力机制和边缘感知的田埂提取模型 顾兴健 刘子儒 任守纲 郑恒彪 徐焕良(210)

兼顾面积属性与不确定性信息的样本点权重调整方法

..... 李安娜 马庆伟 董士伟 周鹏娜 李西灿 刘 玉(219)

基于改进 YOLO v4 的荔枝病虫害检测模型

..... 王卫星 刘泽乾 高 鹏 廖 飞 李 强 谢家兴(227)

基于注意力机制与改进 YOLO 的温室番茄快速识别

..... 张俊宁 毕泽洋 闫 英 王鹏程 侯 冲 吕树盛(236)

基于 WGAN 和 MCA-MobileNet 的番茄叶片病害识别

..... 王志强 于雪莹 杨晓婧 兰玉彬 金鑫宁 马景余(244)

基于 polyphyletic 损失函数的荔枝花检测方法 叶 进 吴梦岚 邱文杰 杨 娟 兰 伟(253)

基于时空特征的奶牛视频行为识别 王克俭 孙奕飞 司永胜 韩宪忠 何振学(261)

基于改进 YOLO v6-tiny 的蛋鸡啄羽行为识别与个体分类

..... 杨断利 王永胜 陈 辉 孙二东 曾 丹(268)

基于小波变换与卷积神经网络的羊脸识别模型 黄铝文 谦 博 关非凡 侯紫霞 张 其(278)

基于 MSER 仿射变换配准的农用柔性 pH 芯片性能优化

..... 张 森 王丽茹 李浩榛 路 逍 刘 刚(288)

农业水土工程

焉耆盆地土壤养分系统敏感性空间分异特征研究 盛 洋 刘维忠 刘新平(295)

基于 CT 扫描的滨海土壤孔隙空间网络表征与渗流模拟

..... 余冬立 韩 笑 孙泉沁 唐胜强 王洪德(308)

不确定性条件下分布式农业生产预警模型构建与应用

..... 王友芝 李强坤 韩金旭 张翔宇 殷会娟(316)

基于群智能优化算法的土壤水动力参数反演

..... 苏李君 郭 媛 陶汪海 张亚玲 单鱼洋 王全九(324)

农田干缩裂隙形态特征及其裂隙率预测模型研究
..... 翟亚明 李 康 王 策 张展羽 朱成立 陈晓安(335)

农业生物环境与能源工程

日光温室前屋面覆盖物协调铺卷装置设计与试验
..... 张国祥 张 璐 李鑫星 龚志文 董玉红 马云飞(348)

农产品加工工程

基于区块链和边缘计算的水稻原产地溯源方法研究 ... 孙传恒 袁 晟 罗 娜 徐大明 杨信廷(359)
面向猕猴桃产业链的联盟链隐私交易方案 景 旭 杨少坤(369)
西北地区红葡萄酒颜色微观量化分类与宏观量化分级 李运奎 范舒悦 张 煜 陶永胜(379)
不同多糖条件下大豆蛋白-绿原酸凝胶特性研究
..... 李 杨 满 慧 贾亦佳 闫馨月 闫世长 IGOR A N (387)

车辆与动力工程

基于庞特里亚金极小值原理的混合动力拖拉机节能控制
..... 张俊江 冯港辉 徐立友 王 伟 闫祥海 刘孟楠(396)

机械设计制造及其自动化

双环多杆天线展开机构运动学与动力学分析
..... 韩 博 高 超 韩媛媛 许允斗 姚建涛 赵永生(407)
6 - DOF 混联采茶机器人机构设计与动平衡分析
..... 沈惠平 吉恩成 丁文芹 邓嘉鸣 华 耀 李 涛(416)

**Transactions of the Chinese Society
for Agricultural Machinery
Vol. 54 No. 5 2023**

Contents

Invited Paper

Research Review of Agricultural Equipment and Slope Operation Key Technologies in Hilly and Mountains

Region SUN Jingbin LIU Zhijie YANG Fuzeng SUN Qun LIU Qi LUO Pengxin (1)

Agricultural Equipment and Mechanization Engineering

Rice and Wheat Harvesting Boundary Detection and Automatic Alignment System Based on LiDAR

..... SHANG Yehua WANG Hao MENG Zhijun YIN Yanxin XIAO Yuejin SONG Zhenghe (19)

Loop Closure Detection in Complex Orchards Based on Density Binary Pattern

..... OU Fang MIAO Zhonghua LI Nan HE Chuangxin LI Yunhui (29)

Design and Experiment of Double Disc Cotton Topping Device Based on Machine Vision

..... HAN Changjie YAN Changhui QIU Shilong XU Yang HU Bin MAO Hanping (36)

Design and Experiment of Rotary-cut Micro-ridge Seedbed Device for Rapeseed Direct Seeding Machine

..... LI Mengliang LIAO Qingxi PEI Limin LIAO Yitao WANG Lei ZHANG Qingsong (47)

Drive-guided Combination Slot-assisted Seed-attached Air-absorbing Peanut High-speed Precision Seed Meter

..... WANG Dongwei JI Ruiqi HE Xiaoning GUO Peng SHI Yanxin ZHANG Chunxiao (59)

Design and Experiment of Duckbill Planting Device with Adjustable Static Trajectory for Planting Vegetable Transplanters

..... YAN Hua LIU Chong LI Pengbin CHEN Rongwen ZHOU Haiyan ZHUANG Tengfei (71)

Design and Test of Row Picking End-effectors for Potted Seedlings in Greenhouses

..... ZHOU Haili LIU Ke TONG Junhua LI Zhen RAO Yicheng (82)

Establishment of Discrete Element Model and Parameter Calibration of Alfalfa Stem in Budding Stage

..... CHEN Tao YI Shujuan LI Yifei TAO Guixiang QU Shanmin LI Rui (91)

Design and Test of Clamping-roller Cotton Stalk Pulling Device

..... XIE Jianhua WU Shihua CAO Silin ZHANG Yi ZHAO Weisong ZHOU Jinbao (101)

Discrete Element Model Building and Optimization of Double-layer Bonding of Rape Shoots Stems at

Harvest Stage XIE Wei PENG Lei JIANG Pin MENG Dexin WANG Xiushan (112)

Calibration and Verification of Bonding Parameters of Banana Straw Simulation Model Based on Discrete

Element Method ZHANG Xirui HU Xuhang LIU Junxiao YANG Youming LI Yue (121)

Design and Experiment of Threaded Tube Adsorption Type Famous Tea Harvester

..... CHEN Jianneng LI Hang REN Ping JIA Jiangming ZHAO Runmao WU Chuanyu (131)

Design and Test of Entrainment Loss Detection System for Corn Kernel Direct Harvester

..... LIU Yangchun LI Minghui WANG Jizhong FENG Lin WANG Fengzhu HE Xiaoning (140)

Multi-table Joint Query Method for Combine Harvester Knowledge Base Data

..... LIU Hongxin ZHANG Yiming XIE Yongtao ZHAO Yijian GUO Lifeng (150)

Agricultural Informatization Engineering

Recognition Method of High-standard Farmland Road Based on U – Net

..... YUAN Cuixia ZHAO Chunjiang REN Yanmin LIU Yu LI Shuhua LI Shaoshuai (163)

Multi-scenario Simulation of LUCC and Spatio-temporal Evolution and Prediction of Habitat Quality in

Nanchang City CHEN Zhu'an LIU Ziqiang ZHANG Liting WEI Xiaojian HONG Zhiqiang (170)

Vertical Distribution Estimation of Maize LAI Using UAV Multi-source Remote Sensing

..... LIU Shuaibing JIN Xiuliang FENG Haikuan NIE Chenwei BAI Yi YU Xun (181)

Estimation of Ramie Physicochemical Property Based on UAV Multi-spectral Remote Sensing and Machine

Learning FU Hongyu WANG Wei LU Jianning YUE Yunkai CUI Guoxian SHE Wei (194)

Inversion of SPAD of *Cinnamomum camphora* Dwarf Forest Based on UAV Multispectral Remote Sensing

..... LU Xianghui WANG Qian ZHANG Haina GONG Rongxin ZHANG Jie YANG Baocheng (201)

Ridge Extraction Model Based on Attention Mechanism and Edge Perception

..... GU Xingjian LIU Ziru REN Shougang ZHENG Hengbiao XU Huanliang (210)

Weight Adjustment Method of Sampling Sites Integrating Area Attribute and Uncertainty Information

..... LI Anna MA Qingwei DONG Shiwei ZHOU Pengna LI Xican LIU Yu (219)

Detection of Litchi Diseases and Insect Pests Based on Improved YOLO v4 Model

..... WANG Weixing LIU Zeqian GAO Peng LIAO Fei LI Qiang XIE Jiaxing (227)

Fast Recognition of Greenhouse Tomato Targets Based on Attention Mechanism and Improved YOLO

..... ZHANG Junning BI Zeyang YAN Ying WANG Pengcheng HOU Chong LÜ Shusheng (236)

Tomato Leaf Diseases Recognition Based on WGAN and MCA – MobileNet

..... WANG Zhiqiang YU Xueying YANG Xiaojing LAN Yubin JIN Xinning MA Jingyu (244)

Litchi Flower Detection Method Based on Polyphyletic Loss Function

..... YE Jin WU Menglan QIU Wenjie YANG Juan LAN Wei (253)

Video Behavior Recognition of Dairy Cows Based on Spatio-temporal Features

..... WANG Kejian SUN Yifei SI Yongsheng HAN Xianzhong HE Zhenxue (261)

Feather Pecking Abnormal Behavior Identification and Individual Classification Method of Laying Hens

Based on Improved YOLO v6 – tiny

..... YANG Duanli WANG Yongsheng CHEN Hui SUN Erdong ZENG Dan (268)

Goat Face Recognition Model Based on Wavelet Transform and Convolutional Neural Networks

..... HUANG Lüwen QIAN Bo GUAN Feifan HOU Zixia ZHANG Qi (278)

Effect of MSER Affine Transformation Registration on Agro-pH Flexible Chip

..... ZHANG Miao WANG Liru LI Haozhen LU Xiao LIU Gang (288)

Agricultural Soil and Water Engineering

Sensitivity and Adaptation of Soil Nutrient Systems to Climate Change: Case Study of Yanqi Basin, Xinjiang

..... SHENG Yang LIU Weizhong LIU Xinping (295)

Coastal Soil Pore Space Network Characterization and Seepage Simulation Based on CT Scanning

..... SHE Dongli HAN Xiao SUN Xiaoqin TANG Shengqiang WANG Hongde (308)

Distributed Agricultural Production Warning Model Formulation and Application under Uncertainties

..... WANG Youzhi LI Qiangkun HAN Jinxu ZHANG Xiangyu YIN Huijuan (316)

Inversion of Soil Hydrodynamic Parameters with Richards Equation Based on Intelligent Optimization Algorithm

..... SU Lijun GUO Yuan TAO Wanghai ZHANG Yaling SHAN Yuyang WANG Quanjiu (324)

Morphological Characteristics of Dry Shrinkage Cracks and Prediction Model of Crack Porosity in Farmland

Soils ZHAI Yaming LI Kang WANG Ce ZHANG Zhanyu ZHU Chengli CHEN Xiaolan (335)

Agricultural Bio-environment and Energy Engineering

Design and Experiment of Coordinative Operation Device of Covers on Front Roof of Chinese Solar Greenhouse

..... ZHANG Guoxiang ZHANG Lu LI Xinxing GONG Zhiwen DONG Yuhong MA Yunfei (348)

Agricultural Products Processing

Traceability Method of Rice Origin Based on Blockchain and Edge Computing

..... SUN Chuanheng YUAN Sheng LUO Na XU Daming YANG Xinting (359)

Privacy Transaction Scheme of Consortium Blockchain for Kiwifruit Industry Chain

..... JING Xu YANG Shaokun (369)

Micro-quantitative Classification and Macro-quantitative Gradation of Color of Dry Red Wines in Northwest

China LI Yunkui FAN Shuyue ZHANG Yu TAO Yongsheng (379)

Characterization of Soy Protein – Chlorogenic Acid Gels under Different Polysaccharide Conditions

..... LI Yang MAN Hui JIA Yijia YAN Xinyue YAN Shizhang IGOR A N (387)

Vehicle and Power Engineering

Energy-saving Control of Hybrid Tractor Based on Pontryagin's Minimum Principle

..... ZHANG Junjiang FENG Ganghui XU Liyou WANG Wei YAN Xianghai LIU Mengnan (396)

Mechanical Design & Manufacturing and Automation

Kinematics and Dynamics Analysis of Double-ring Multi-rod Antenna Deployable Mechanism

..... HAN Bo GAO Chao HAN Yuanyuan XU Yundou YAO Jiantao ZHAO Yongsheng (407)

Mechanism Design and Dynamic Balance Analysis of 6 – DOF Hybrid Robot for Tea-picking

..... SHEN Huiping JI Encheng DING Wenqin DENG Jiaming HUA Yao LI Tao (416)

《农业机械学报》第九届编辑委员会

(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 鄢文聚
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* 王景立 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 (带*号者为栏目主编)

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

编辑部主任: 陆海燕 编辑部副主任: 韩 英 庞树杰 编辑: 唐金秋 陈 亮 贾 如

农 业 机 械 学 报

NONGYE JIXIE XUEBAO

2023 年 第 54 卷 第 5 期

(月刊, 1957 年创刊)

2023 年 5 月 25 日出版

Transactions of the Chinese Society

for Agricultural Machinery

No. 5 Vol. 54 2023

(Monthly, started in 1957)

Published on 25, May 2023

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 《农业机械学报》编辑部
(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: Editorial Office of Transactions of the 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

国外发行代号 M289

国内定价 100.00 元