



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

ISSN 1000-1298
CODEN NUYYCA3

农业机械学报

NONGYE JIXIE XUEBAO

Transactions of the Chinese Society
for Agricultural Machinery

第54卷

特约专稿

农业装备电动化技术研究综述

徐立友 张俊江 闫祥海 赵思夏 吴依伟 刘孟楠

2023 9

ISSN 1000-1298



9 771000 129237

中国农业机械学会主办

农业机械学报
NONGYE JIXIE XUEBAO

2023 年 第 8 期(第 54 卷)

目 次

特约专稿

农业装备自动控制技术研究综述 沈 跃 张亚飞 刘 慧 何思伟 冯 瑞 万亚连(1)

农业装备与机械化工程

马铃薯碎土整地联合作业机设计与试验 吕金庆 刘金妮 赵治明 杨德秋 李季成 孙 琪(19)

小粒径种子气力自适应排种系统设计与试验 施彬彬 郑 娟 王 磊 廖庆喜 廖宜涛(30)

油菜宽幅折叠式浅旋精量联合直播机设计与试验
..... 康 艳 廖庆喜 廖宜涛 韩静轩 程 昊 张青松(42)

基于 Rocky Dem 的宁前胡排种器设计与试验
..... 曹成茂 丁武阳 刘忠滨 安敏慧 张雪晨 秦 宽(53)

齿勺气送式芝麻精量集排器设计与试验 廖庆喜 曹 梅 王宝山 王 磊 沈文惠 裴立民(65)

蔬菜移栽机斜齿轮-非圆齿轮行星轮系取苗机构研究
..... 周海丽 刘建刚 俞高红 齐 鹏 王 磊 郑 剑(77)

农用多旋翼无人机作业能耗白盒模型构建与试验
..... 李继宇 张植勋 赵胤伟 沈 卓 刘知杰 吕 佳(87)

基于 VINS - MONO 和改进 YOLO v4 - Tiny 的果园自主寻筐方法
..... 朱立成 韩振浩 赵 博 周利明 王瑞雪 靳 晨(97)

果园滑动转向机器人轮胎动力学参数实时估计方法 毕 松 韩奕非(110)

食葵联合收获割脱一体式割台设计与试验 ... 连国党 宗望远 封 伟 马丽娜 成玉凤 魏鑫鑫(122)

气力机械组合式藜蒿脱叶机设计与试验 万星宇 武安阳 廖庆喜 马国庆 李运通 廖宜涛(132)

金银花静电除杂装置设计与试验 王凤花 林玉红 赖庆辉 王永杰 田保宁 苏 微(143)

扑翼型仿生泵水装置设计与实验 华尔天 罗海涛 谢荣盛 陈万前 汤守伟 苏忠鑫(155)

基于 CFD - DEM 的旋流泵混合颗粒固液两相流研究
..... 高雄发 郜 聪 张德胜 施卫东 施 亚 王家斌(163)

农业信息化工程

基于时序过程的沿黄粮食主产区土地利用分异研究 ... 杨崇科 马泉来 周 浩 万小强 曹艳杰(171)

基于 Sentinel - 2 遥感影像的黄土高原覆膜农田识别	赵 成 梁盈盈 冯 浩 王 钊 于 强 何建强(180)
基于 NDVI - NSSI 空间与 HSV 变换的成熟期农作物遥感识别	宋承运 曲雪杉 胡光成 苏 涛(193)
基于无人机遥感图像纹理与植被指数的土壤含盐量反演	向友珍 李汪洋 台 翔 安嘉琪 王 辛 陈俊英(201)
基于 GEE 云平台和数据融合的地表覆盖产品制作方法	王 宇 林中云 赵胜楠 郭灵辉 李亚龙 任礼鹏(211)
基于无人机多光谱遥感的冬油菜地上部生物量估算	王 晗 向友珍 李汪洋 史鸿棹 王 辛 赵 笑(218)
基于无人机多光谱遥感的大豆生长参数和产量估算	向友珍 安嘉琪 赵 笑 金 琳 李志军 张富仓(230)
融合无人机多源传感器的马铃薯叶绿素含量估算	边明博 马彦鹏 樊意广 陈志超 杨贵军 冯海宽(240)
果园移动机器人激光雷达双源信息融合实时导航方法	刘 慧 段云鹏 沈 跃(249)
单目 SLAM 增强现实测树系统设计与试验	范永祥 冯仲科 闫 飞 申朝永 关天蒴 苏珏颖(259)
基于改进 YOLO v5s 的轻量化植物识别模型研究	马宏兴 董凯兵 王英菲 魏淑花 黄文广 苟建平(267)
基于 Cow - DETR 与深度图像的非接触式奶牛体质量评估	沈维政 张 哲 戴百生 王鑫杰 赵凯旋 李 洋(277)
基于双视角图像的山羊体尺自动测量方法	陆明洲 光二颖 陈子康 王 锋 张生福 熊迎军(286)
基于 TCN 和 Transformer 的鸡胚心跳混淆信号分类方法	耿 磊 吴寒冰 张 芳 肖志涛 李晓捷(296)

农业水土工程

玉米大豆不同间作系统光合特性与产量边际效应	崔文芳 秦德志 陈 静 刘 剑 严海鸥 秦 丽(309)
考虑初始含水率沿程不均匀分布的畦灌技术要素调控	李 江 黄增健 李 涛 缴锡云 史传萌 张状状(320)
水氮耦合下黑土区稻田生态系统碳源汇效应分析	张忠学 薛 里 李铁成 齐智娟 王忠波 周 欣(330)

农业生物环境与能源工程

基于 1D CNN - GRU 的日光温室温度预测模型研究	胡 瑾 雷文晔 卢有琦 魏子朝 刘行行 高茂盛(339)
-------------------------------	--------------------------------

基于测距值修正的温室植保机器人定位方法	毕 松 张国轩 李志军 胡福文(347)
蔬菜栽培中连续施用猪粪沼肥的肥效与重金属风险研究	金柯达 彭宇志 杨高中 冉 毅 姚义清 艾 平(359)

农产品加工工程

膨化颗粒饲料碰撞破碎特性与离散元模拟仿真	牛智有 江善晨 孔宪锐 耿 婕 李洪成 刘 静(371)
----------------------------	--------------------------------

车辆与动力工程

基于充油流量与曝气程度的拖拉机动力换向性能研究	闫祥海 魏海江 刘孟楠 赵俊峰 张静云 徐立友(381)
基于电驱动系统的农业车辆牵引负荷车设计与试验	贾 方 侯宇豪 韩建刚 温昌凯 张胜利 谢 斌(394)

机械设计制造及其自动化

基于逆雅可比矩阵的三转动弱耦合并联机构构型综合	牛云展 李富娟 徐继龙 李仕华(402)
基于磁通叠加原理的变刚度关节设计与特性研究	张 明 李鸿羽 王传阳 谢延松 房立金(411)
斜坡渐扩形节流槽对比例阀微动特性影响研究	李娜娜 刘亚斌 魏列江 冀 宏 谭振达 赵保才(418)

Transactions of the Chinese Society
for Agricultural Machinery
Vol.54 No.8 2023

Contents

Invited Paper

Research Review of Agricultural Equipment Automatic Control Technology
..... SHEN Yue ZHANG Yafei LIU Hui HE Siwei FENG Rui WAN Yalian (1)

Agricultural Equipment and Mechanization Engineering

Design and Test of Key Components of Potato Soil-crushing Site Preparation Machine
..... LÜ Jinqing LIU Jinni ZHAO Zhiming YANG Deqiu LI Jicheng SUN Qi (19)

Design and Experiment of Pneumatic Adaptive Seeding System for Small Particle Size Seeds
..... SHI Binbin ZHENG Juan WANG Lei LIAO Qingxi LIAO Yitao (30)

Design and Experiment of Rapeseed Wide-width Folding Shallow-rotation Combined Precision Direct Seeder
..... KANG Yan LIAO Qingxi LIAO Yitao HAN Jingxuan CHENG Hao ZHANG Qingsong (42)

Design and Experiment of Seed Disperser for Ning-guo *Radix peucedani* Based on Rocky Dem
..... CAO Chengmao DING Wuyang LIU Zhongbin AN Minhui ZHANG Xuechen QIN Kuan (53)

Design and Experiment of Slotted-tooth Spoon Hole and Air-assisted Precision Centralized Metering Device
for Sesame LIAO Qingxi CAO Mei WANG Baoshan WANG Lei SHEN Wenhui PEI Limin (65)

Design and Experiment of Seedling Picking Mechanism for Helical Gear – Non Circular Gear Planetary Gear
System ZHOU Haili LIU Jian'gang YU Gaohong QI Peng WANG Lei ZHENG Jian (77)

Construction and Experiment of White Box Model for Energy Consumption of Agricultural Multi-rotor UAV
Operation LI Jiyu ZHANG Zhixun ZHAO Yinwei SHEN Zhuo LIU Zhijie LÜ Jia (87)

Autonomous Basket Searching Method for Orchards Transporter Based on VINS – MONO and Improved
YOLO v4 – Tiny
..... ZHU Licheng HAN Zhenhao ZHAO Bo ZHOU Liming WANG Ruixue JIN Chen (97)

Real-time Estimation Method of Tire Dynamics Parameters for Sliding Steering Robots in Orchards
..... BI Song HAN Yifei (110)

Design and Experiment of Cutting Threshing Integrated Type Header for Harvesting of Edible Sunflower
..... LIAN Guodang ZONG Wangyuan FENG Wei MA Li'na CHENG Yufeng WEI Xinxin (122)

Design and Experiment of Pneumatic – Mechanical Combined Leaves Removing Machine for *Artemisia
selengensis* WAN Xingyu WU Anyang LIAO Qingxi MA Guoqing LI Yuntong LIAO Yitao (132)

Design and Experiment of Electrostatic Impurity Removal Device for Honeysuckle
..... WANG Fenghua LIN Yuhong LAI Qinghui WANG Yongjie TIAN Baoning SU Wei (143)

Design and Test of Flapping Hydrofoil Bionic Water Pumping Device
..... HUA Ertian LUO Haitao XIE Rongsheng CHEN Wanqian TANG Shouwei SU Zhongxin (155)

Solid-liquid Two-phase Flow of Mixed Particles in Vortex Pump Based on CFD – DEM

..... GAO Xiongfa GAO Cong ZHANG Desheng SHI Weidong SHI Ya WANG Jiabin (163)

Agricultural Informatization Engineering

Land Use Differentiation in Typical Main Grain Producing Areas along Yellow River Based on Time Series

Processes YANG Chongke MA Quanlai ZHOU Hao WAN Xiaoqiang CAO Yanjie (171)

Plastic-mulched Farmland Recognition in Loess Plateau Based on Sentinel – 2 Remote-sensing Images

..... ZHAO Cheng LIANG Yingying FENG Hao WANG Zhao YU Qiang HE Jianqiang (180)

Crop Identification in Mature Stage with Remote Sensing Based on NDVI – NSSI Space and HSV

Transformation SONG Chengyun QU Xueshan HU Guangcheng SU Tao (193)

Inversion of Soil Salt Content Based on Texture Feature and Vegetation Index of UAV Remote Sensing

Images XIANG Youzhen LI Wangyang TAI Xiang AN Jiaqi WANG Xin CHEN Junying (201)

Production Method of Land Cover Data Based on GEE Cloud Platform and Data Fusion

..... WANG Yu LIN Zhongyun ZHAO Shengnan GUO Linghui LI Yalong REN Lipeng (211)

Estimation of Winter Rapeseed Above-ground Biomass Based on UAV Multi-spectral Remote Sensing

..... WANG Han XIANG Youzhen LI Wangyang SHI Hongzhao WANG Xin ZHAO Xiao (218)

Soybean Growth Parameters and Yield Estimation Based on UAV Multispectral Remote Sensing

..... XIANG Youzhen AN Jiaqi ZHAO Xiao JIN Lin LI Zhijun ZHANG Fucang (230)

Estimation of Potato Chlorophyll Content Based on UAV Multi-source Sensor

..... BIAN Mingbo MA Yanpeng FAN Yiguang CHEN Zhichao YANG Guijun FENG Haikuan (240)

Real-time Navigation Method of Orchard Mobile Robot Based on Laser Radar Dual Source Information

Fusion LIU Hui DUAN Yunpeng SHEN Yue (249)

Design and Experiment of Monocular SLAM Augmented Reality Tree Measurement System

..... FAN Yongxiang FENG Zhongke YAN Fei SHEN Chaoyong GUAN Tianshuo SU Jueying (259)

Lightweight Plant Recognition Model Based on Improved YOLO v5s

..... MA Hongxing DONG Kaibing WANG Yingfei WEI Shuhua HUANG Wenguang GOU Jianping (267)

Non-contact Predicting Method of Dairy Cow Weight Based on Cow – DETR and Deep Image

..... SHEN Weizheng ZHANG Zhe DAI Baisheng WANG Xinjie ZHAO Kaixuan LI Yang (277)

Automatic Measurement Method of Goat Body Size Based on Double Vision Angle Camera Image

..... LU Mingzhou GUANG Erying CHEN Zikang WANG Feng ZHANG Shengfu XIONG Yingjun (286)

Classification Method of Heartbeat Confusion Signals of Hatching Eggs Based on TCN and Transformer

..... GENG Lei WU Hanbing ZHANG Fang XIAO Zhitao LI Xiaojie (296)

Agricultural Soil and Water Engineering

Marginal Effects of Photosynthetic Characteristics and Yield in Maize and Soybean Intercropping Systems

..... CUI Wenfang QIN Dezhi CHEN Jing LIU Jian YAN Haiou QIN Li (309)

Regulation of Border Irrigation Technical Elements Considering Condition of Uneven Initial Soil Moisture

Content along Border

..... LI Jiang HUANG Zengjian LI Tao JIAO Xiyun SHI Chuanmeng ZHANG Zhuangzhuang (320)

Effect of Water and Nitrogen Coupling on Carbon Source and Sink of Paddy Ecosystem in Black Soil Area
..... ZHANG Zhongxue XUE Li LI Tiecheng QI Zhijuan WANG Zhongbo ZHOU Xin (330)

Agricultural Bio-environment and Energy Engineering

Solar Greenhouse Temperature Prediction Model Based on 1D CNN – GRU
..... HU Jin LEI Wenye LU Youqi WEI Zichao LIU Hangxing GAO Maosheng (339)

Positioning Method of Greenhouse Plant Protection Robot Based on Distance Measurement Value Correction
..... BI Song ZHANG Guoxuan LI Zhijun HU Fuwen (347)

Fertilizer Efficiency and Heavy Metal Risk Analysis of Continuous Application of Biogas Fertilizer in Vegetable Cultivation JIN Keda PENG Yuzhi YANG Gaozhong RAN Yi YAO Yiqing AI Ping (359)

Agricultural Products Processing

Impact Breakage Characteristics and Discrete Element Simulation of Extruded Pellet Feed
..... NIU Zhiyou JIANG Shanchen KONG Xianrui GENG Jie LI Hongcheng LIU Jing (371)

Vehicle and Power Engineering

Dynamic Change Direction of Tractor Based on Oil Filling Flow and Aeration Degree
..... YAN Xianghai WEI Haijiang LIU Mengnan ZHAO Junfeng ZHANG Jingyun XU Liyou (381)

Design and Test of Agricultural Vehicle Traction Load Vehicle Based on Electric Drive System
..... JIA Fang HOU Yuhao HAN Jian’gang WEN Changkai ZHANG Shengli XIE Bin (394)

Mechanical Design & Manufacturing and Automation

Type Synthesis of Weakly-coupled Three-rotational Parallel Mechanisms Based on Inverse Jacobian Matrix
..... NIU Yunzhan LI Fujuan XU Jilong LI Shihua (402)

Design and Characteristics Study of Variable-stiffness Joint Based on Principle of Magnetic Flux Superposition ZHANG Ming LI Hongyu WANG Chuanyang XIE Yansong FANG Lijin (411)

Influence of Slope-diverge-shaped Throttling Grooves on Micro-motion Characteristics of Proportional Valve
..... LI Na’na LIU Yabin WEI Liejiang JI Hong TAN Zhenda ZHAO Baocai (418)

《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 郅文聚
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	Transactions of the Chinese Society
NONGYE JIXIE XUEBAO	for Agricultural Machinery
2023 年 第 54 卷 第 8 期	No.8 Vol. 54 2023
(月刊,1957 年创刊)	(Monthly, started in 1957)
2023 年 8 月 25 日出版	Published on 25, August 2023

主 管	中国科学技术协会	Responsible Department:	
主 办	中国农业机械学会		China Association for Science and Technology
	中国农业机械化科学研究院集团有限公司	Sponsored by:	Chinese Society for Agricultural Machinery Chinese Academy of Agricultural Mechanization Sciences Group Co., Ltd.
编辑出版	《农业机械学报》编辑部	Published by:	Editorial Office of Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery
	(地址:北京德外北沙滩1号6信箱)	Editor in Chief:	Ren Luquan
	邮政编码 100083	Editorial Office:	No.1 Beishatan, Deshengmen Wai, Beijing 100083, China
主 编	任露泉	Tel:	86-10-64882610/64882231
印 刷	北京富泰印刷有限责任公司	Fax:	86-10-64867367
国内发行	中国邮政集团公司北京报刊发行局	http:	//www.j-csam.org
订 购 处	全 国 各 地 邮 局	E-mail:	njxb@caams.org.cn
国外发行	中国国际图书贸易集团有限公司	Overseas Distributor:	China International Book Trading Corporation (P. O. Box 399, Beijing, China)
	(北京 399 信箱)		

ISSN 1000-1298	国内邮发代号 2-363	国外发行代号 M289	国内定价 100.00 元
CN 11-1964/S			