



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



QK2014442

ISSN 1000-1298
CODEN NUYYCA3

农业机械学报

NONGYE JIXIE XUEBAO

Transactions of the Chinese Society
for Agricultural Machinery

第51卷

2020 3

ISSN 1000-1298



9 771000 129206



中国农业机械学会主办

农业机械学报
NONGYE JIXIE XUEBAO

2020 年 第 3 期(第 51 卷)

目 次

特约专稿

植物表型平台与图像分析技术研究进展与展望 张慧春 周宏平 郑加强 葛玉峰 李杨先(1)

农业装备与机械化工程

基于自校准变结构 Kalman 的农机导航 BDS 失锁续航方法
..... 张闻宇 王 进 张智刚 何 杰 胡 炼 罗锡文(18)

基于改进新息序列的组合导航系统缓变故障检测方法 傅 军 韩洪祥 戴海发(28)

复杂边界田块旋翼无人机自主作业路径规划
..... 黄小毛 张 垒 TANG Lie 唐 灿 李小霞 贺小伟(34)

农用无人机移动补给平台自主降落算法与试验 祖林禄 侯加林 陈 民 王 红 苏 斐(43)

丘陵坡地自吸式绿豆精密排种器设计与试验
..... 贾洪雷 张胜伟 陈天佑 赵佳乐 郭明卓 袁洪方(51)

轮勺式大蒜单粒取种装置设计与试验 李玉华 张智龙 李天华 吴彦强 牛子儒 侯加林(61)

基于 EDEM - Fluent 耦合的颗粒肥料悬浮速度测定试验
..... 温翔宇 贾洪雷 张胜伟 袁洪方 王 刚 陈天佑(69)

紫云英绿肥盛花期埋切翻压组合作业机设计与试验
..... 游兆延 张 冲 高学梅 高 雅 彭宝良 吴惠昌(78)

双齿轮式排肥器设计与试验 顿国强 于春玲 郭艳玲 纪文义 ISLAM K R 杜佳兴(87)

微垄式覆膜覆土联合作业机设计与试验 戴 飞 宋学锋 赵武云 魏万成 张锋伟 马海军(97)

自走式全混合日粮制备机设计与试验 田富洋 陈玉华 宋占华 闫银发 李法德 王中华(106)

带凸形叶片侧流道泵内部旋涡特性研究 张 帆 魏雪园 陈 轲 袁寿其 王业芳 陈红军(115)

不同叶片型式旋流泵能量转换机理分析 权 辉 郭 英 杨宇娥 蔡 婷 陈祥玉 于欣洋(123)

农业信息化工程

基于改进 PCNN 的番茄植株夜间图像分割算法 项 荣 张杰兰(130)

基于归一化冠层覆盖系数的玉米果穗发育动态估算
..... 贾 彪 贺 正 王 锐 孙 权 王掌军 刘根红(138)

镉胁迫下菊苣叶片原位高光谱响应特征与定量监测研究
..... 李岚涛 申凤敏 马文连 樊 婕 李亚蓉 柳海涛(146)

基于无人机光谱遥感的田块尺度蒸散发空间分布估算	苏宝峰	王 琮	张茹飞	陈 山	(156)		
基于无人机数码影像的马铃薯覆盖度提取方法	吴智超	李长春	冯海宽	翟丽婷	王道勇	杨贵军	(164)
基于人工嗅觉系统的土壤有机质检测方法研究	朱龙图	李名伟	夏晓蒙	黄东岩	贾洪雷	(171)	
基于无人机热红外遥感的玉米地土壤含水率诊断方法	张智韬	许崇豪	谭丞轩	李 宇	宁纪锋	(180)	
基于 RNMU 的多源星载 SAR 影像融合与土地覆盖分类	李 俐	陈琦琦	张 超	尤淑撑	魏 海	付 雪	(191)
基于机载 CCD 和 ALS 伪波形数据的山区地表分类研究	黄 侃	于 强	黄华国	(201)			
基于多时相 GF1 – WFV 和 GF3 – FS II 极化特征的湿地分类	王 欢	张 超	邸文聚	吕雅慧	尤淑撑	魏 海	(209)
基于自适应滤波算法的树木年轮测量方法 ...	姚建峰	赵燕东	卢 军	郑一力	高瑞东	唐守正	(216)
基于潜热效应的活立木冻融检测传感器设计与实验 ...	田 昊	高 超	赵 玥	郑 焱	赵燕东	(223)	
基于无人机 LiDAR 的天然林与人工林林隙提取	毛学刚	杜子涵	刘家倩	陈树新	(232)		
无性系种子园最小近交配置研究	齐建东	买晶晶	刘春霞	李 伟	(241)		
福州市滨海地区生态系统服务价值评估与动态模拟	王培俊	孙 煌	华宝龙	范胜龙	(249)		

农业水土工程

农业分区框架下 Hargreaves – Samani 公式的逐月回归修正	……	夏兴生	潘耀忠	朱秀芳	张锦水	(258)
不同改良措施对盐渍化土壤水热碳与葵花产量的影响	……	屈忠义	胡 敏	王丽萍	丁艳宏	高晓瑜 (268)
水平翻耕措施对覆膜滴灌土壤水盐分布调控效果研究	……	陈文娟	李明思	秦文豹	徐亚南	聂锦杰 梁萌帆 (276)
浑水滴灌过程中不同类型滴头堵塞的动态变化特征	……	温圣林	牛文全	邬梦龙	张文倩	李学凯 杨小坤 (287)
杨木炭对东北黑土吸附猪粪沼液氮素特性的影响	……	王丽丽	曹 振	刘 卓	徐名汉	李一博 王忠江 (295)
马铃薯主要生长指标对有效积温响应的定量分析	……	王全九	蔺树栋	苏李君		(306)

农业生物环境与能源工程

不同通风模式对保育猪舍冬季环境的影响 ...	李修松	叶章颖	李保明	冯晓龙	朱松明	沈 盼	(317)
水热预处理对不同污泥性质及厌氧消化性能的影响	李 伟	李让玲	李博文	王佳伟	郭建斌	董仁杰	(326)

农产品加工工程

不同结晶度几丁质纳米晶体制备皮克林乳液稳定性研究	李 杨	刘 墨	胡 森	谢凤英	王 婵	齐宝坤	(334)
--------------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---------

空化微射流对米糠蛋白热聚集体结构及特性的影响 ...	周麟依	王 辰	王中江	刘 军	李汝恒	(341)
不同蛋白微射流喷雾干燥制备鱼油微胶囊性能研究						
.....	李 杨	徐静雯	于静雯	郭增旺	滕 飞	王中江 (350)
含磷饲料中磷元素含量的 EDXRF 法测定	邓玉福	刘伊初	赵婷伟	孟德川	于桂英	(358)
马铃薯贮藏库调控系统设计与试验	王相友	李少川	王法明	李学强	李腾训	王荣铭 (363)

车辆与动力工程

丘陵山区农用预检测主动调平底盘设计与试验						
.....	刘平义	柯呈鹏	柯 婷	李海涛	魏文军	赵 晨 (371)

机械设计制造及其自动化

液电混合直线驱动系统位置控制特性研究	郝云晓	夏连鹏	葛 磊	王翔宇	权 龙	(379)
基于力传感器重力补偿的机器人柔顺控制研究	黄玲涛	王 彬	倪 水	杨劲松	倪 涛	(386)
基于微分平坦与自抗扰控制的伸缩臂抖动抑制研究	姜海勇	邢雅周	李 娜	姜文光		(394)
数字型液压变压器结构设计与压变特性研究						
.....	张祝新	李伟建	刘 涛	赵丁选	孙仁福	韩 炎 (402)
先导腔动压反馈比例溢流阀设计与性能分析					陈 超	(410)
一类 6 自由度 Delta 型机器人运动学分析	张 俊	许 涛	方汉良	张良安		(419)

Transactions of the Chinese Society
for Agricultural Machinery
Vol. 51 No. 3 2020

Contents

Invited Paper

Research Progress and Prospect in Plant Phenotyping Platform and Image Analysis Technology
..... ZHANG Huichun ZHOU Hongping ZHENG Jiaqiang GE Yufeng LI Yangxian (1)

Agricultural Equipment and Mechanization Engineering

Self-calibrating Variable Structure Kalman Filter for Tractor Navigation during BDS Outages
..... ZHANG Wenyu WANG Jin ZHANG Zhigang HE Jie HU Lian LUO Xiwen (18)

Detection Method of Mitigating Fault of Combined Navigation System Based on Improvement of New
Interest Sequence FU Jun HAN Hongxiang DAI Haifa (28)

Path Planning for Autonomous Operation of Drone in Fields with Complex Boundaries
..... HUANG Xiaomao ZHANG Lei TANG Lie TANG Can LI Xiaoxia HE Xiaowei (34)

Investigation and Experiment on Autonomous Landing Algorithm of Agricultural Unmanned Aerial Vehicle
Movable Supply Platform ZU Linlu HOU Jialin CHEN Min WANG Hong SU Fei (43)

Design and Experiment of Self-suction Mung Bean Precision Seed Metering Device
..... JIA Honglei ZHANG Shengwei CHEN Tianyou ZHAO Jiale GUO Mingzhuo YUAN Hongfang (51)

Design and Experiment of Wheel-spoon Type Garlic Precision Seed-picking Device
..... LI Yuhua ZHANG Zhilong LI Tianhua WU Yanqiang NIU Ziru HOU Jialin (61)

Test of Suspension Velocity of Granular Fertilizer Based on EDEM – Fluent Coupling
..... WEN Xiangyu JIA Honglei ZHANG Shengwei YUAN Hongfang WANG Gang CHEN Tianyou (69)

Design and Experiment of Incisal-burying and Ploughing Combined Machine for *Astragalus smicus*
Green Manure in Full-bloom Stage
..... YOU Zhaoyan ZHANG Chong GAO Xuemei GAO Ya PENG Baoliang WU Huichang (78)

Design and Experiment of Double-gear Type Fertilizer Apparatus
..... DUN Guoqiang YU Chunling GUO Yanling JI Wenyi ISLAM K R DU Jiaying (87)

Design and Experiment of Operation Machine for Filming and Covering Soil on Tiny Ridges
..... DAI Fei SONG Xuefeng ZHAO Wuyun WEI Wancheng ZHANG Fengwei MA Haijun (97)

Design and Experiment of Self-propelled TMR Preparation Mixer for Silage Straw Feed
..... TIAN Fuyang CHEN Yuhua SONG Zhanhua YAN Yinfa LI Fade WANG Zhonghua (106)

Internal Vortex Characteristics of Side Channel Pump with Convex Blade
..... ZHANG Fan WEI Xueyuan CHEN Ke YUAN Shouqi WANG Yefang CHEN Hongjun (115)

Effect of Blade Type on Energy Conversion of Vortex Pump
..... QUAN Hui GUO Ying YANG Yu'e CAI Ting CHEN Xiangyu YU Xinyang (123)

Agricultural Informatization Engineering

Image Segmentation for Tomato Plants at Night Based on Improved PCNN
..... XIANG Rong ZHANG Jielan (130)

Estimation of Ear Development Dynamics of Maize Based on Normalized Canopy Cover	 JIA Biao HE Zheng WANG Rui SUN Quan WANG Zhangjun LIU Genhong (138)
Response Characteristics and Quantitative Monitoring Models Analyzed Using <i>in situ</i> Leaf Hyperspectra under Different Cd Stress Conditions	 LI Lantao SHEN Fengmin MA Wenlian FAN Jie LI Yarong LIU Haitao (146)
Estimation of Spatial Distribution of Field-scale Evapotranspiration	 SU Baofeng WANG Cong ZHANG Rufeï CHEN Shan (156)
Potato Coverage Extraction Method Based on Digital Image	 WU Zhichao LI Changchun FENG Haikuan ZHAI Liting WANG Daoyong YANG Guijun (164)
Soil Organic Matter Detection Method Based on Artificial Olfactory System	 ZHU Longtu LI Mingwei XIA Xiaomeng HUANG Dongyan JIA Honglei (171)
Diagnosing Method of Soil Moisture Content in Corn Field Based on Thermal Infrared Remote Sensing of UAV	 ZHANG Zhitao XU Chonghao TAN Chengxuan LI Yu NING Jifeng (180)
Multi-source Spaceborne SAR Image Fusion Based on RNMU and Land Cover Classification	 LI Li CHEN Qiqi ZHANG Chao YOU Shucheng WEI Hai FU Xue (191)
Land Cover Classification in Mountainous Area Based on Airborne CCD Image with LiDAR	 HUANG Kan YU Qiang HUANG Huaguo (201)
Wetland Classification Based on Multi-temporal GF1 – WFV and GF3 – FS II Polarization Features	 WANG Huan ZHANG Chao YUN Wenju LÜ Yahui YOU Shucheng WEI Hai (209)
Annual-ring Measurement Method Based on Adaptive Filtering Algorithm	 YAO Jianfeng ZHAO Yandong LU Jun ZHENG Yili GAO Ruidong TANG Shouzheng (216)
Design of Freeze-thaw Detection Sensor for Standing Forest Stock Based on Latent Heat	 TIAN Hao GAO Chao ZHAO Yue ZHENG Yan ZHAO Yandong (223)
Extraction of Forest Gaps in Natural Forest and Man-made Forest Based on UAV LiDAR	 MAO Xuegang DU Zihan LIU Jiaqian CHEN Shuxin (232)
Minimum-inbreeding Configuration for Clonal Seed Orchard	 QI Jiandong MAI Jingjing LIU Chunxia LI Wei (241)
Evaluation and Dynamic Simulation of Ecosystem Service Value in Coastal Area of Fuzhou City	 WANG Peijun SUN Huang HUA Baolong FAN Shenglong (249)

Agricultural Soil and Water Engineering

Regression Correction of Hargreaves – Samani Equation by Monthly under Framework of China’s Agricultural Comprehensive Zoning	 XIA Xingsheng PAN Yaozhong ZHU Xiufang ZHANG Jinshui (258)
Effects of Different Improvement Measures on Hydrothermal Carbon and Sunflower Yield in Salinized Soil	 QU Zhongyi HU Min WANG Liping DING Yanhong GAO Xiaoyu (268)
Effect of Horizontal Tillage Measures Regulatory on Soil Water and Salt Distribution under Mulched Drip Irrigation	 CHEN Wenjuan LI Mingsi QIN Wenbao XU Ya’nan NIE Jinjie LIANG Mengfan (276)
Dynamic Characteristics of Different Emitters Clogging in Drip Irrigation with Muddy Water	... WEN Shenglin NIU Wenquan WU Menglong ZHANG Wenqian LI Xuekai YANG Xiaokun (287)
Effects of Poplar Wood Biochar on Northeast Region Black Soil Adsorbing Nitrogen in Pig Biogas Slurry	 WANG Lili CAO Zhen LIU Zhuo XU Minghan LI Yibo WANG Zhongjiang (295)
Quantitative Analysis of Response of Potato Main Growth Index to Growing Degree Days	 WANG Quanjiu LIN Shudong SU Lijun (306)

Agricultural Bio-environment and Energy Engineering

Influence of Different Ventilation System on Environment of Nursery Piggery in Winter
..... LI Xiusong YE Zhangying LI Baoming FENG Xiaolong ZHU Songming SHEN Pan (317)
Effect of Thermal Hydrolysis Pretreatment on Different Sludge Properties and Anaerobic Digestion Performance
..... LI Wei LI Rangling LI Bowen WANG Jiawei GUO Jianbin DONG Renjie (326)

Agricultural Products Processing

Stability of Pickering Emulsions Prepared by Different Crystallinity Index Values Chitin Nanocrystals
..... LI Yang LIU Zhao HU Miao XIE Fengying WANG Chan QI Baokun (334)
Effect of Cavitation Microjet on Structure and Properties of Rice Bran Protein Thermal Aggregates
..... ZHOU Linyi WANG Chen WANG Zhongjiang LIU Jun LI Ruheng (341)
Effect of Protein Types on Structure and Stability of Fish Oil Microcapsules
..... LI Yang XU Jingwen YU Jingwen GUO Zengwang TENG Fei WANG Zhongjiang (350)
Determination of Phosphorus Content in Phosphorus-containing Feed by EDXRF Method
..... DENG Yufu LIU Yichu ZHAO Tingwei MENG Dechuan YU Guiying (358)
Design and Experiment of Potato Storage Equipment Control System
..... WANG Xiangyou LI Shaochuan WANG Faming LI Xueqiang LI Tengxun WANG Rongming (363)

Vehicle and Power Engineering

Design and Experiment of Pre-detection Active Leveling Agricultural Chassis for Hilly Area
..... LIU Pingyi KE Chengpeng KE Ting LI Haitao WEI Wenjun ZHAO Chen (371)

Mechanical Design & Manufacturing and Automation

Position Control Performance of Hydraulic Electric Hybrid Linear Drive System
..... HAO Yunxiao XIA Lianpeng GE Lei WANG Xiangyu QUAN Long (379)
Robotic Compliant Control Based on Force Sensor Gravity Compensation
..... HUANG Lingtao WANG Bin NI Shui YANG Jinsong NI Tao (386)
Vibration Suppression of Telescopic Arm Based on Differential Flatness and Active Disturbance Rejection
Control JIANG Haiyong XING Yazhou LI Na JIANG Wenguang (394)
Structural Design and Pressure Change Characteristics of Digital Hydraulic Transformer
..... ZHANG Zhuxin LI Weijian LIU Tao ZHAO Dingxuan SUN Renfu HAN Yan (402)
Performance Analysis of Proportional Relief Valve with Dynamic Pressure Feedback Pilot Chamber
..... CHEN Chao (410)
Kinematic Analysis of Novel 6-DOF Delta Robot
..... ZHANG Jun XU Tao FANG Hanliang ZHANG Liang'an (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 汪小昆 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

2020 年 第 51 卷 第 3 期

(月刊,1957 年创刊)

2020 年 3 月 25 日出版

Transactions of the Chinese Society

for Agricultural Machinery

No. 3 Vol. 51 2020

(Monthly, started in 1957)

Published on 25, March 2020

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

国外发行代号 M289

国内定价 100.00 元