



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



QK1915644

ISSN 1000-1298

CODEN NUYYCA3

农业机械学报

NONGYE JIXIE XUEBAO

Transactions of the Chinese Society
 for Agricultural Machinery

第50卷

2019 4

ISSN 1000-1298



9 771000 129190

中国农业机械学会主办

农业机械学报

NONGYE JIXIE XUEBAO

2019 年 第 4 期(第 50 卷)

目 次

特约专稿

化肥减施增效关键技术研究进展分析 唐 汉 王金武 徐常塑 周文琪 王金峰 王 秀(1)

农业装备与机械化工程

基于 GNSS 与视觉融合的山地果园无人机航迹控制

..... 王 东 范叶满 薛金儒 袁 端 沈楷程 张海辉(20)

基于改进 SSD 的果园行人实时检测方法 刘 慧 张礼帅 沈 跃 张 健 吴 边(29)

基于红外热成像边缘检测算法的小麦叶锈病分级研究

..... 朱文静 陈 华 李 林 魏新华 毛罕平 SPANER D(36)

基于衍射重构技术的作物真菌病害孢子微型检测装置

..... 杨 宁 陈驰原 李国晓 王爱英 张荣标 唐 健(42)

人字型水旱两用旋埋刀辊设计与试验 祝英豪 张居敏 曾 荣 张文良 杨全军 夏俊芳(49)

全量秸秆粉碎条铺与种带分型清秸装置设计与试验

..... 施印炎 罗伟文 胡志超 吴 峰 顾峰玮 陈有庆(58)

气力槽轮组合式蔬菜精密排种器吸嘴型孔设计与试验

..... 尹文庆 赵 璐 李 骅 胡 飞 於海明(68)

小粒种子电动播种机作业质量监测系统设计与试验

..... 邱兆美 张巍朋 赵 博 姬江涛 金 鑫 贺智涛(77)

弹齿式清秸装置防止残茬回带机构设计与试验优化

..... 史乃煜 陈海涛 王 星 柴誉铎 王洪飞 侯守印(84)

双自由度多铰接仿形免耕精量播种单体设计与试验

..... 侯守印 陈海涛 史乃煜 邹 震 纪文义 王业成(92)

三七超窄行气吸式精密排种器设计与试验 赖庆辉 于庆旭 苏 微 孙 凯(102)

低损伤组合式玉米脱粒分离装置设计与试验

..... 樊晨龙 崔 涛 张东兴 杨 丽 屈 哲 李玉环(113)

玉米收获机清选装置内杂余抛送器设计与试验

..... 王立军 李义博 郑招辉 武振超 于泳涛 刘天华(124)

随动式残膜回收螺旋清杂装置设计与试验 蒋德莉 陈学庚 颜利民 莫毅松 杨松梅(137)

谷子茎秆切割力学特性试验与分析	张燕青	崔清亮	郭玉明	李红波(146)
小型烟草植保机移动平台结构与试验	刘路	杨路	高观光	李志强 郑泉 陈黎卿(156)

农业信息化工程

基于动态 K 阈值的苹果叶片点云聚类与生长参数提取	刘刚	张伟洁	郭彩玲(163)
基于车载三维激光雷达的玉米点云数据滤波算法	张漫	苗艳龙	仇瑞承 季宇寒 李寒 李民赞(170)
基于深度学习的群猪图像实例分割方法	高云	郭继亮	黎焯 雷明刚 卢军 童宇(179)
基于无人机遥感与卷积神经网络的草原物种分类方法	杨红艳	杜健民	王圆 张燕斌 张锡鹏 康拥朝(188)
基于高光谱特征的松材线虫岭回归估测模型研究	张素兰	黄金龙	秦林 李宏群(196)
基于热红外遥感影像的作物冠层温度提取	张宏鸣	王佳佳	韩文霆 李书琴 王红艳 付振宇(203)
小麦倒伏信息无人机多时相遥感提取方法	李广	张立元	宋朝阳 彭曼曼 张瑜 韩文霆(211)
森林 BDS/GPS 组合定位算法与精度分析	闫飞	王春博	吴永睿 林奕成 冯仲科(221)

农业水土工程

基于区间两阶段模糊可信性约束模型的灌区水资源配置	岳琼	郭萍	王友芝 张成龙 李鹏(228)
机压微灌管网系统布置与管径同步优化设计	马朋辉	刘韩生	胡亚瑾(236)
寒地黑土区水稻耗水特性及其对水分利用效率的影响	魏永霞	汝晨	吴昱 刘慧 杨军明 侯景翔(245)
深层干化土壤水分恢复试验研究	田璐	张敬晓	高建恩 董建国 汪有科(255)
新疆于田县绿洲区土壤重金属空间分布特征与影响因素	陈云飞	曾妍妍	周金龙 王松涛 杜江岩 刘延锋(263)
黄土丘陵沟壑区浅沟发育动态监测与形态定量研究	徐锡蒙	郑粉莉	覃超 韩勇(274)

农业生物环境与能源工程

热钾碱溶液脱除沼气中 CO ₂ 反应机制与相际传质研究	张良佺	郑猫英	毛琰昊 盖希坤 杨瑞芹 单胜道(283)
低温等离子放电与催化剂结合方式对生物油提质的影响	樊永胜	王佳伟	朱雷 樊乐乐 赵卫东 纪玮(290)
玉米秸秆纤维素的磷酸结合碱性过氧化氢分离	肖卫华	赵广路	农植嵩 杜泽宇 吕雪(298)

农产品加工工程

多温蓄冷车设计与车内温度场分析	刘广海	吴俊章	FOSTER A 谢如鹤 唐海洋 屈睿瑰(309)
-----------------------	-----	-----	---------------------------

基于干燥均匀性的真空脉动干燥加热控制技术

..... 薛令阳 王书茂 MUJUMDAR A S 王 军 于贤龙 高振江(317)

基于特征 LED 光源的苹果多品质参数无损检测装置研究

..... 赵 娟 全朋坤 张猛胜 田世杰 张海辉 任小林(326)

基于太赫兹衰减全反射技术的花生霉变程度判别 刘翠玲 胡 莹 吴静珠 邢瑞芯 王少敏(333)

待宰时间对小尾寒羊应激水平和羊肉品质的影响

..... 王静璇 罗 洁 韩振民 张 昊 罗海玲 郭慧媛(339)

基于水滑石的全蛋液中磷吸附与解吸及动力学模型研究

..... 迟玉杰 何 晶 赵 英 马艳秋 安瑞琪(346)

车辆与动力工程

基于非线性模型预测控制的农用拖挂车避障控制器研究

..... 白国星 刘 立 孟 宇 罗维东 顾 青 梁 晨(356)

先进制造技术及基础理论

基于改进的自适应渐消 UKF 机床主轴热平衡试验 余文利 邓小雷 姚鑫骅 傅建中(363)

6-UPS 并联机器人快速正向运动学研究 刘艳梨 吴洪涛 李 耀 王若冰 徐媛媛 陈 柏(374)

零耦合度且部分解耦的 3T1R 并联机构设计与运动分析

..... 沈惠平 许正骁 许 可 邓嘉鸣 杨廷力(382)

6 支链台体型 Stewart 衍生构型位置正解半解析算法 叶鹏达 尤晶晶 沈惠平 吴洪涛 李成刚(393)

串并混联四足仿生机器人动力学建模与分析 王晓磊 金振林 李晓丹 刘 祥(401)

差速泵叶轮边缘结构对转矩特性的影响 徐高欢 赵华成 刘 武 谢荣盛(413)

基于 BP 神经网络的高速开关阀多级电压控制策略 ... 刘 浩 赵丁选 张祝新 王立新 樊晓璇(420)

**Transactions of the Chinese Society
for Agricultural Machinery
Vol. 50 No. 4 2019**

Contents

Invited Paper

Research Progress Analysis on Key Technology of Chemical Fertilizer Reduction and Efficiency Increase
..... TANG Han WANG Jinwu XU Changsu ZHOU Wenqi WANG Jinfeng WANG Xiu (1)

Agricultural Equipment and Mechanization Engineering

Flight Path Control of UAV in Mountain Orchards Based on Fusion of GNSS and Machine Vision
..... WANG Dong FAN Yeman XUE Jinru YUAN Duan SHEN Kaicheng ZHANG Haihui (20)

Real-time Pedestrian Detection in Orchard Based on Improved SSD
..... LIU Hui ZHANG Lishuai SHEN Yue ZHANG Jian WU Bian (29)

Grading of Wheat Leaf Rust Based on Edge Detection of Infrared Thermal Imaging
..... ZHU Wenjing CHEN Hua LI Lin WEI Xinhua MAO Hanping SPANER D (36)

Micro Detection Device for Fungal Spores of Crops Based on Diffraction Reconstruction
..... YANG Ning CHEN Chiyuan LI Guoxiao WANG Aiyong ZHANG Rongbiao TANG Jian (42)

Design and Experiment of Herringbone Type Rotary Blade Roller for Burying Stubble in Paddy Field and
Dry Land
... ZHU Yinghao ZHANG Jumin ZENG Rong ZHANG Wenliang YANG Quanjun XIA Junfang (49)

Design and Test of Equipment for Straw Crushing with Strip-laying and Seed-belt Classification with
Cleaning under Full Straw Mulching
..... SHI Yinyan LUO Weiwen HU Zhichao WU Feng GU Fengwei CHEN Youqing (58)

Design and Experiment on Suction Nozzle Type Hole of Pneumatic-sheave Combined Vegetable Precision
Metering Device YIN Wenqing ZHAO Lu LI Hua HU Fei YU Haiming (68)

Design and Test of Operation Quality Monitoring System for Small Grain Electric Seeder
..... QIU Zhaomei ZHANG Weipeng ZHAO Bo JI Jiangtao JIN Xin HE Zhitao (77)

Design and Experiment Optimization of Prevent Bring Back Stubble Mechanism of Spring-tooth Type
Cleaning Device
..... SHI Naiyu CHEN Haitao WANG Xing CHAI Yuduo WANG Hongfei HOU Shouyin (84)

Design and Experiment of Two-degree-of-freedom Multi-articulated Profiling No-tillage Precision
Drill Unit HOU Shouyin CHEN Haitao SHI Naiyu ZOU Zhen JI Wenyi WANG Yecheng (92)

Design and Experiment of Air-suction Ultra-narrow-row Device for Precise *Panax notoginseng* Seed Metering
..... LAI Qinghui YU Qingxu SU Wei SUN Kai (102)

Design and Test of Low-damage Combined Corn Threshing and Separating Device
..... FAN Chenlong CUI Tao ZHANG Dongxing YANG Li QU Zhe LI Yuhuan (113)

Design and Experiment of Mechanism of Throwing Impurity in Cleaning Device of Maize Grain Harvester
..... WANG Lijun LI Yibo ZHENG Zhaohui WU Zhenchao YU Yongtao LIU Tianhua (124)

Design and Experiment on Spiral Impurity Cleaning Device for Profile Modeling Residual Plastic Film
Collector JIANG Deli CHEN Xuegeng YAN Limin MO Yisong YANG Songmei (137)

- Experiment and Analysis of Cutting Mechanical Properties of Millet Stem
 ZHANG Yanqing CUI Qingliang GUO Yuming LI Hongbo (146)
- Structural Design and Test of Wheeled Tobacco Plant Protection Mobile Platform
 LIU Lu YANG Lu GAO Guanguang LI Zhiqiang ZHENG Quan CHEN Liqing (156)

Agricultural Informatization Engineering

- Apple Leaf Point Cloud Clustering Based on Dynamic-K-threshold and Growth Parameters Extraction
 LIU Gang ZHANG Weijie GUO Cailing (163)
- Maize Point Cloud Data Filtering Algorithm Based on Vehicle 3D LiDAR
 ZHANG Man MIAO Yanlong QIU Ruicheng JI Yuhan LI Han LI Minzan (170)
- Instance-level Segmentation Method for Group Pig Images Based on Deep Learning
 GAO Yun GUO Jiliang LI Xuan LEI Minggang LU Jun TONG Yu (179)
- Classification Method of Grassland Species Based on Unmanned Aerial Vehicle Remote Sensing and
 Convolutional Neural Network
 YANG Hongyan DU Jianmin WANG Yuan ZHANG Yanbin ZHANG Xipeng KANG Yongchao (188)
- Ridge Regression Model for Estimating Pine Wilt Disease Based on Hyperspectral Characteristics
 ZHANG Sulan HUANG Jinlong QIN Lin LI Hongqun (196)
- Crop Canopy Temperature Extraction Based on Thermal Infrared Remote Sensing Images
 ZHANG Hongming WANG Jiajia HAN Wenting LI Shuqin WANG Hongyan FU Zhenyu (203)
- Extraction Method of Wheat Lodging Information Based on Multi-temporal UAV Remote Sensing Data
 LI Guang ZHANG Liyuan SONG Chaoyang PENG Manman ZHANG Yu HAN Wenting (211)
- Algorithm Implementation and Precision Analysis of Forest BDS/GPS Combined Positioning
 YAN Fei WANG Chunbo WU Yongrui LIN Yicheng FENG Zhongke (221)

Agricultural Soil and Water Engineering

- Optimal Water Allocation of Irrigation District Based on Interval-parameter Two-stage Stochastic Fuzzy
 Credibility Constrained Programming
 YUE Qiong GUO Ping WANG Youzhi ZHANG Chenglong LI Peng (228)
- Simultaneous Optimization of Layout and Pipe Diameter for Pumping Micro-irrigation Pipe Network System
 MA Penghui LIU Hansheng HU Yajin (236)
- Water Consumption Characteristics of Rice and Its Effect on Water Use Efficiency in Cold Black Soil Region
 WEI Yongxia RU Chen WU Yu LIU Hui YANG Junming HOU Jingxiang (245)
- Experiment on Dry Soil Water Restoration in Deep Layer
 TIAN Lu ZHANG Jingxiao GAO Jian'en DONG Jianguo WANG Youke (255)
- Spatial Distribution Characteristics and Influence Factors of Soil Heavy Metal Contents in Oasis Area of
 Yutian County, Xinjiang
 CHEN Yunfei ZENG Yanyan ZHOU Jinlong WANG Songtao DU Jiangyan LIU Yanfeng (263)
- Dynamic Monitoring of Ephemeral Gully Development and Its Morphology Quantification in Loess
 Hilly-gully Region XU Ximeng ZHENG Fenli QIN Chao HAN Yong (274)

Agricultural Bio-environment and Energy Engineering

- Reaction Mechanism and Interphase Mass Transfer of CO₂ from Biogas by Hot Potassium Carbonate Solvent
 ... ZHANG Liangquan ZHENG Maoying MAO Yanhao GAI Xikun YANG Ruiqin SHAN Shengdao (283)

Effect of Compound Modes of Plasma Discharge and Catalysts on Bio-oil Upgrading

..... FAN Yongsheng WANG Jiawei ZHU Lei FAN Lele ZHAO Weidong JI Wei (290)

Separation of Corn Stover Cellulose by Phosphoric Acid Combined with Alkaline Hydrogen Peroxide

..... XIAO Weihua ZHAO Guanglu NONG Zhisong DU Zeyu LÜ Xue (298)

Agricultural Products Processing

Design of Multi-temperature Cold Storage Vehicle and Analysis on Temperature Field in Vehicle

..... LIU Guanghai WU Junzhang FOSTER A XIE Ruhe TANG Haiyang QU Ruigui (309)

Heating Control Technology of Vacuum Pulse Drying Based on Drying Uniformity

..... XUE Lingyang WANG Shumao MUJUMDAR A S WANG Jun YU Xianlong GAO Zhenjiang (317)

Design of Apple Quality Integrated Non-destructive Testing Device Based on Multi-band LED Light Source

..... ZHAO Juan QUAN Pengkun ZHANG Mengsheng TIAN Shijie ZHANG Haihui REN Xiaolin (326)

Discrimination of Peanut Mildew Degree Based on Terahertz Attenuated Total Reflection Spectroscopy

..... LIU Cuiling HU Ying WU Jingzhu XING Ruixin WANG Shaomin (333)

Effect of Lairage Time on Stress Level and Meat Quality of Small Tail Han Sheep

..... WANG Jingxuan LUO Jie HAN Zhenmin ZHANG Hao LUO Hailing GUO Huiyuan (339)

Adsorption and Desorption of Layered Double Hydroxide with Phosphorus in Whole Egg Liquid and Its

Kinetic Model CHI Yujie HE Jing ZHAO Ying MA Yanqiu AN Ruiqi (346)

Vehicle and Power Engineering

Study of Obstacle Avoidance Controller of Agricultural Tractor-trailers Based on Predictive Control of

Nonlinear Model BAI Guoxing LIU Li MENG Yu LUO Weidong GU Qing LIANG Chen (356)

Advanced Manufacturing Technology and Fundamentals

Thermal Equilibrium Test of Machine Tool Spindle Based on Modified Adaptive Fading Unscented Kalman

Filter YU Wenli DENG Xiaolei YAO Xinhua FU Jianzhong (363)

Fast Forward Kinematics of 6 – UPS Parallel Robot with Representative Points

..... LIU Yanli WU Hongtao LI Yao WANG Ruobing XU Yuanyuan CHEN Bai (374)

Design and Kinematic Analysis of Zero Coupling and Partially Decoupled 3T1R Parallel Mechanism

..... SHEN Huiping XU Zhengxiao XU Ke DENG Jiaming YANG Tingli (382)

Semi-analytic Algorithm for Forward Displacement Analysis of Six Links Stewart Derivative Configurations

..... YE Pengda YOU Jingjing SHEN Huiping WU Hongtao LI Chenggang (393)

Dynamic Modeling and Analysis of Serial-parallel Hybrid Quadruped Bionic Robot

..... WANG Xiaolei JIN Zhenlin LI Xiaodan LIU Xiang (401)

Effect of Impeller Edge Structure on Torque Characteristics of Differential Pump

..... XU Gaohuan ZHAO Huacheng LIU Wu XIE Rongsheng (413)

Control Strategy of High-speed Switch Valve under Multistage Adaptive Voltage Based on BP Neural

Network LIU Hao ZHAO Dingxuan ZHANG Zhuxin WANG Lixin FAN Xiaoxuan (420)

《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

2019年 第50卷 第4期

(月刊,1957年创刊)

2019年4月25日出版

Transactions of the Chinese Society

for Agricultural Machinery

No. 4 Vol. 50 2019

(Monthly, started in 1957)

Published on 25, April 2019

主 管 中国科学技术协会
主 办 中国农业机械学会
中国农业机械化学术研究院
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