



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53卷

特约专稿

遥感技术获取耕地质量评价指标的研究进展分析

张超 高璐璐 勋文聚 李俐 纪文君 马佳妮

2022 1

ISSN 1000-1298



9 771000 129220

中国农业机械学会主办

农业机械学报
NONGYE JIXIE XUEBAO

2022 年 第 1 期(第 53 卷)

目 次

特约专稿

遥感技术获取耕地质量评价指标的研究进展分析
..... 张 超 高璐璐 鄢文聚 李 俐 纪文君 马佳妮(1)

农业装备与机械化工程

基于多传感器融合的跟随 AGV 复合导引技术..... 钱晓明 黄宇轩 楼佩煌 孙 天(14)

基于欧氏聚类的三维激光点云田间障碍物检测方法
..... 尚业华 张光强 孟志军 王 昊 苏春华 宋正河(23)

凸多边形田块下油菜联合直播机组作业路径规划 黄小毛 张 垒 王绍帅 罗承铭(33)

日光温室番茄采摘机器人设计与试验 于丰华 周传琦 杨 鑫 郭忠辉 陈春玲(41)

水田带状复式整地机关键部件设计与试验 ... 孙文峰 付天鹏 何 跃 卢佳琪 常晋恺 王吉权(50)

黄土高原坡地土壤与旋耕部件互作离散元仿真参数标定
..... 孙景彬 刘 琪 杨福增 刘志杰 王 峥(63)

大豆垄上双行免耕播种机锯齿式开沟器设计与试验
..... 赵淑红 杨罗罗 张 鑫 侯磊涛 袁溢文 杨悦乾(74)

基于多条件时间序列的免耕播种机作业数据清洗方法
..... 姜含露 周利明 马 明 李 阳 周 燕 苑严伟(85)

窄行密植西洋参精密播种机设计与试验 廖宜涛 李成良 廖庆喜 张百祥 郑 娟 杜 铮(92)

基于圆柱凸轮的株距可调式取苗末端执行器设计与试验
..... 崔永杰 卫咏哲 丁辛亭 崔功佩 何 智 王明辉(104)

油菜割晒机双曲柄平面五杆拨禾轮设计与试验 张 敏 金 梅 王 刚 梁苏宁 吴崇友(115)

基于深度学习目标测定的大蒜收获切根装置设计与试验
..... 杨 柯 胡志超 于昭洋 彭宝良 张延化 顾峰玮(123)

高秆禾草履带收获机防倾翻预警系统研究 ... 黄韶炯 刘 文 班 超 王中豪 尤 泳 赵建柱(133)

凸轮摇杆双向挤压核桃破壳装置设计与试验 石明村 刘明政 李长河 曹成茂 李心平(140)

基于改进 PSO 的无人自转旋翼机二自由度 PID 飞行控制 苏中滨 张磊磊 马 铮 高 睿(151)

牵引式液态肥喷洒机设计与试验 杨延强 负莹莹 陈兆英 范国强 董和银 王玉亮(159)

倾斜对置圆盘有机肥侧抛射流形态与控制研究 刘宏新 杜春利 尹林伟 张光甫(168)

轴流泵双驼峰特性与内流场测试研究 谢荣盛 华尔天 徐高欢 郭晓梅 杨 帆 汤方平(178)

水肥一体机肥液电导率远程模糊 PID 控制策略 朱德兰 阮汉铖 吴普特 李景浩 陆丽琼(186)

农业信息化工程

京津冀地区耕地利用时空分异与影响机制分析	王雨枫	王 娟	(192)
融合多源时空数据的冬小麦产量预测模型研究	王来刚	郑国清 郭 燕 贺 佳	程永政(198)
基于 SRTM 的地形因子提取方法研究	张宏鸣	常 毅 杨勤科 张 泉 董 良	许伊昆(205)
华北地区光肩星天牛空间分异性及驱动因素研究	刘德庆	张天媛 张晓丽 宗世祥	黄季夏(215)
基于 Google Earth Engine 的黄土高原覆膜农田遥感识别	郑文慧	王润红 曹银轩 靳 宁 冯 浩	何建强(224)
基于改进残差网络的田间葡萄霜霉病病害程度分级模型	何东健	王 鹏 牛 童 毛燕茹	赵艳茹(235)
基于 BERT - Attention - DenseBiGRU 的农业问答社区问句相似度匹配	王郝日钦	王晓敏 缪祎晟 许童羽 刘志超	吴华瑞(244)
基于多视角时间序列图像的植物叶片分割与特征提取	娄 路	吕 惠 宋 然	(253)
基于 LightGBM - SSA - ELM 的新疆羊舍 CO ₂ 浓度预测	尹 航	吕佳威 陈耀聪 岑红蕾 李景彬	刘双印(261)

农业水土工程

基于 SWAT 的积雪消融对高寒区农田土壤水分影响模拟	王 斌	郭帅帅 冯 杰 黄金柏	宫兴龙(271)
盐渍化土壤剖面盐分与养分分布特征及盐分迁移估算	窦 旭	史海滨 李瑞平 苗庆丰 田 峰	于丹丹(279)
连年施加生物炭对黑土区土壤改良与玉米产量的影响	魏永霞	朱烱豫 刘 慧	(291)
生化黄腐酸对盐碱土水盐运移特征的影响 ...	孙 燕	王 建 王全九 曲 植 王春宏	张曦元(302)
基于 Bayesian 的 Penman - Monteith 模型简易大棚蒸散模拟	李 群	汪 星 汪有科 纳文娟 唐 燕	吴久江(311)
宇宙射线中子法测量区域土壤水分准确性季节变化研究	武 强	黄 娜 罗孳孳 唐余学 朱玉涵	徐倩倩(321)
冬小麦-夏玉米农田蒸散与 CO ₂ 净交换特征及影响因素	李 成	王让会 李兆哲 徐 扬	(331)
基于五元半偏减法集对势的区域农业旱灾脆弱性评价	金菊良	孔令茹 崔 毅 周戎星 陈梦璐	宁少尉(340)

农业生物环境与能源工程

秸秆综合利用减排固碳贡献与潜力研究	霍丽丽	姚宗路 赵立欣 罗 娟	张沛祯(349)
温室蓝莓光温协调优化模型与控制策略研究	徐立鸿	徐 赫 蔚瑞华	(360)

农产品加工工程

基于区块链智能合约的稻米供应链动态监管模型	张新	彭祥贞	许继平	王小艺	李海生	赵峙尧	(370)
基于 X 射线成像与卷积神经网络的核桃内部品质检测	张淑娟	高庭耀	任锐	孙海霞			(383)
基于改进 YOLO v4 的群体棉种双面破损检测方法	王巧华	顾伟	蔡沛忠	张洪洲			(389)
大豆分离蛋白-葡聚糖非共价聚合物结构及功能性研究	朱秀清	杜晓倩	胡森	刘冠男	齐宝坤	李杨	(398)

车辆与动力工程

拖拉机串联式液力机械复合传动系统设计与试验	李贤哲	刘孟楠	徐立友	张明柱	闫祥海		(406)
山地履带拖拉机与农具姿态协同控制系统设计与试验	杨福增	牛瀚麟	孙景彬	刘志杰	李轶林	褚宏丽	(414)

机械设计制造及其自动化

面向单臂弯举的气动肌肉上肢外骨骼系统设计与实验	赵智睿	李醒	张航	刘明芳	马天华	郝丽娜	(423)
阻尼间隙可调式磁流变阻尼器设计与动力性能研究	左强	黄鑫芳	易锋	童旺	胡国良		(431)
基于遗传算法的轴向柱塞泵配流盘密封环结构多目标优化	叶绍干	葛纪刚	侯亮	穆瑞	卜祥建		(441)
基于自适应深度学习的数控机床运行状态预测方法	杜柳青	李祥	余永维				(451)

**Transactions of the Chinese Society
for Agricultural Machinery
Vol. 53 No. 1 2022**

Contents

Invited Paper

Research Progress on Obtaining Cultivated Land Quality Evaluation Indexes by Remote Sensing
..... ZHANG Chao GAO Lulu YUN Wenju LI Li JI Wenjun MA Jiani (1)

Agricultural Equipment and Mechanization Engineering

Navigation Technology of Following AGV Based on Multi-sensor Fusion
..... QIAN Xiaoming HUANG Yuxuan LOU Peihuang SUN Tian (14)

Field Obstacle Detection Method of 3D LiDAR Point Cloud Based on Euclidean Clustering
..... SHANG Yehua ZHANG Guangqiang MENG Zhijun WANG Hao SU Chunhua SONG Zhenghe (23)

Path Planning of Rapeseed Combine Seeder in Field of Convex Boundary
..... HUANG Xiaomao ZHANG Lei WANG Shaoshuai LUO Chengming (33)

Design and Experiment of Tomato Picking Robot in Solar Greenhouse
..... YU Fenghua ZHOU Chuanqi YANG Xin GUO Zhonghui CHEN Chunling (41)

Design and Test on Key Components of Strip Compound Ground Preparation Machine in Paddy Field
..... SUN Wenfeng FU Tianpeng HE Yue LU Jiaqi CHANG Jinkai WANG Jiquan (50)

Calibration of Discrete Element Simulation Parameters of Sloping Soil on Loess Plateau and Its Interaction
with Rotary Tillage Components
..... SUN Jingbin LIU Qi YANG Fuzeng LIU Zhijie WANG Zheng (63)

Design and Experiment of Zigzag Opener for Double-row No-tillage Seeding on Soybean Ridge
..... ZHAO Shuhong YANG Luoluo ZHANG Xin HOU Leitao YUAN Yiwen YANG Yueqian (74)

Data Cleaning Method of No-tillage Seeder Monitoring Data Based on Multi-conditional Time Series
..... JIANG Hanlu ZHOU Liming MA Ming LI Yang ZHOU Yan YUAN Yanwei (85)

Design and Experiment of Narrow-row-dense-planting Precision Planter for American Ginseng
..... LIAO Yitao LI Chengliang LIAO Qingxi ZHANG Baixiang ZHENG Juan DU Zheng (92)

Design and Experiment of Adjustable Spacing End-effector Based on Cylindrical Cam
..... CUI Yongjie WEI Yongzhe DING Xinting CUI Gongpei HE Zhi WANG Minghui (104)

Design and Test of Double Crank Planar Five-bar Reel in Rape Windrower
..... ZHANG Min JIN Mei WANG Gang LIANG Suning WU Chongyou (115)

Design and Experiment of Garlic Harvesting and Root Cutting Device Based on Deep Learning Target
Determination
..... YANG Ke HU Zhichao YU Zhaoyang PENG Baoliang ZHANG Yanhua GU Fengwei (123)

Early Warning System for Anti-tipping of High-stalk Grass Crawler Harvesting Machinery
..... HUANG Shaojiong LIU Wen BAN Chao WANG Zhonghao YOU Yong ZHAO Jianzhu (133)

Design and Experiment of Cam Rocker Bidirectional Extrusion Walnut Shell Breaking Device
..... SHI Mingcun LIU Mingzheng LI Changhe CAO Chengmao LI Xinping (140)

Flight Control of Two-degree-of-freedom PID Unmanned Gyrocopter Based on Improved PSO
..... SU Zhongbin ZHANG Leilei MA Zheng GAO Rui (151)

Design and Experiment of Trailed Liquid Fertilizer Sprayer
··· YANG Yanqiang YUN Yingying CHEN Zhaoying FAN Guoqiang DONG Heyin WANG Yuliang (159)

Shooting Flow Shape and Control of Organic Fertilizer Side Throwing on Inclined Opposite Discs
..... LIU Hongxin DU Chunli YIN Linwei ZHANG Guangfu (168)

Research on Double Hump Phenomenon of Axial Flow Pump
..... XIE Rongsheng HUA Ertian XU Gaohuan GUO Xiaomei YANG Fan TANG Fangping (178)

Strategy on Remote Fuzzy PID Control for Fertilizer Liquid Conductivity of Water Fertilizer Integrated Machine
..... ZHU Delan RUAN Hancheng WU Pute LI Jinghao LU Liqiong (186)

Agricultural Informatization Engineering

Spatio-temporal Differentiation and Influencing Mechanism of Cultivated Land Use in Beijing - Tianjin - Hebei Region WANG Yufeng WANG Juan (192)

Prediction of Winter Wheat Yield Based on Fusing Multi -source Spatio-temporal Data
..... WANG Laigang ZHENG Guoqing GUO Yan HE Jia CHENG Yongzheng (198)

Topographic Factor Extraction Method Based on SRTM
..... ZHANG Hongming CHANG Yi YANG Qinke ZHANG Quan DONG Liang XU Yikun (205)

Spatial Stratified Heterogeneity and Driving Force of *Anoplophora glabripennis* in North China
..... LIU Deqing ZHANG Tianyuan ZHANG Xiaoli ZONG Shixiang HUANG Jixia (215)

Remote Sensing Recognition of Plastic-film-mulched Farmlands on Loess Plateau Based on Google Earth Engine ZHENG Wenhui WANG Runhong CAO Yinxuan JIN Ning FENG Hao HE Jianqiang (224)

Classification Model of Grape Downy Mildew Disease Degree in Field Based on Improved Residual Network
..... HE Dongjian WANG Peng NIU Tong MAO Yanru ZHAO Yanru (235)

Densely Connected BiGRU Neural Network Based on BERT and Attention Mechanism for Chinese Agriculture - related Question Similarity Matching
..... WANG Haoriqin WANG Xiaomin MIAO Yisheng XU Tongyu LIU Zhichao WU Huarui (244)

Segmentation of Plant Leaves and Features Extraction Based on Muti -view and Time-series Image
..... LOU Lu LÜ Hui SONG Ran (253)

Prediction of CO₂ Concentration in Xinjiang Breeding Environment of Mutton Sheep Based on LightGBM - SSA - ELM ··· YIN Hang LÜ Jiawei CHEN Yaocong CEN Honglei LI Jingbin LIU Shuangyin (261)

Agricultural Soil and Water Engineering

Simulation on Effect of Snowmelt on Cropland Soil Moisture within Basin in High Latitude Cold Region Using SWAT WANG Bin GUO Shuaishuai FENG Jie HUANG Jinbai GONG Xinglong (271)

Distribution Characteristics of Salinity and Nutrients in Salinized Soil Profile and Estimation of Salt Migration DOU Xu SHI Haibin LI Ruiping MIAO Qingfeng TIAN Feng YU Dandan (279)

Effects of Successive Application of Biochar on Soil Improvement and Maize Yield of Black Soil Region
..... WEI Yongxia ZHU Tianyu LIU Hui (291)

Effect of Biochemical Fulvic Acid on Water and Salt Transport Characteristics in Saline -alkali Soil
..... SUN Yan WANG Jian WANG Quanjiu QU Zhi WANG Chunhong ZHANG Xiyuan (302)

Evapotranspiration Simulation of Penman - Monteith Model in Basic Greenhouse Based on Bayesian Method
..... LI Qun WANG Xing WANG Youke NA Wenjuan TANG Yan WU Jiujiang (311)

Seasonal Variations of Regional Soil Moisture Measurement Accuracy Based on Cosmic -ray Neutron Sensing
..... WU Qiang HUANG Na LUO Zizi TANG Yuxue ZHU Yuhan XU Qianqian (321)

Characteristics and Influencing Factors of Evapotranspiration and Net CO₂ Exchange in Winter Wheat – Summer Maize Field LI Cheng WANG Ranghui LI Zhaozhe XU Yang (331)

Assessment of Regional Agricultural Drought Vulnerability Based on Five –element Semipartial Subtraction Set Pair Potential JIN Juliang KONG Lingru CUI Yi ZHOU Rongxing CHEN Menglu NING Shaowei (340)

Agricultural Bio-environment and Energy Engineering

Contribution and Potential of Comprehensive Utilization of Straw in GHG Emission Reduction and Carbon Sequestration HUO Lili YAO Zonglu ZHAO Lixin LUO Juan ZHANG Peizhen (349)

Optimal Model of Blueberry Greenhouse Light and Temperature Coordination XU Lihong XU He WEI Ruihua (360)

Agricultural Products Processing

Dynamic Supervision Model of Rice Supply Chain Based on Blockchain and Smart Contract ZHANG Xin PENG Xiangzhen XU Jiping WANG Xiaoyi LI Haisheng ZHAO Zhiyao (370)

Detection of Walnut Internal Quality Based on X –ray Imaging Technology and Convolution Neural Network ZHANG Shujuan GAO Tingyao REN Rui SUN Haixia (383)

Detection Method of Double Side Breakage of Population Cotton Seed Based on Improved YOLO v 4 WANG Qiaohua GU Wei CAI Peizhong ZHANG Hongzhou (389)

Structure and Functional Properties of Soybean Protein Isolate – Dextran Non-εoalent Polymer ZHU Xiuqing DU Xiaoqian HU Miao LIU Guannan QI Baokun LI Yang (398)

Vehicle and Power Engineering

Design and Test of Tractor Serial Hydraulic and Mechanical Hybrid Transmission System LI Xianzhe LIU Mengnan XU Liyou ZHANG Mingzhu YAN Xianghai (406)

Design and Experiment of Attitude Cooperative Control System of Mountain Crawler Tractor and Farm Tools YANG Fuzeng NIU Hanlin SUN Jingbin LIU Zhijie LI Yilin CHU Hongli (414)

Mechanical Design & Manufacturing and Automation

Design and Experiment of Upper –limb Exoskeleton Robot System Driven by Pneumatic Artificial Muscle in Lifting Task by Single Arm ZHAO Zhirui LI Xing ZHANG Hang LIU Mingfang MA Tianhua HAO Li’na (423)

Structure Design and Dynamic Performance Analysis of Magnetorheological Damper with Adjustable Damping Gaps ZUO Qiang HUANG Xinfang YI Feng TONG Wang HU Guoliang (431)

Multi-øbjective Optimization of Cylinder/Valve–plate Sealing Ring in Axial Piston Pump Based on Genetic Algorithm YE Shaogan GE Jigang HOU Liang MU Rui BU Xiangjian (441)

Motion State Prediction Method of CNC Machine Tools Based on Adaptive Deep Learning DU Liuqing LI Xiang YU Yongwei (451)

2020 年度《农业机械学报》优秀审稿专家

在广大作者、审稿专家和编委会的大力支持协助下,近年来《农业机械学报》在期刊学术质量、综合评价指标、服务能力等方面均有明显提高。目前有 500 余位专家参与本刊的论文评审工作,他们为《农业机械学报》学术期刊的不断发展付出了辛勤的劳动。为弘扬审稿专家认真负责的态度、严谨求实的作风和甘于奉献的精神,感谢他们为保障期刊学术质量和水平所做出的贡献,本刊综合考虑 2020 年度的审稿数量、审稿质量和审稿时效,评选出 20 位《农业机械学报》优秀审稿专家,予以表彰和奖励。

优秀审稿专家来自 11 个高校或科研单位,涵盖了农业装备与机械化工程、农业信息化工程、农业水土工程、农产品加工工程等专业领域。优秀审稿专家名单如下(以姓氏笔画为序):

丁启朔 马 旭 王庆杰 王金峰 毛晓敏 孙 红 何 进 张宏鸣 张忠学 张 超
张 辉 张 漫 陈坤杰 陈黎卿 赵武云 赵德安 赵燕东 徐立章 崔 涛 廖宜涛

农 业 机 械 学 报 NONGYE JIXIE XUEBAO

2022 年 第 53 卷 第 1 期
(月刊,1957 年创刊)
2022 年 1 月 25 日出版

Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery

No. 1 Vol. 53 2022
(Monthly, started in 1957)
Published on 25, January 2022

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