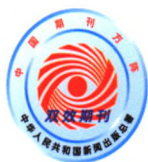


《中文核心期刊要目总览》收录  
Ei Compendex(核心版)收录  
百种中国杰出学术期刊  
RCCSE中国权威学术期刊



Q K 2 1 4 5 9 5 5

www.tcsae.org

# 农业工程学报

NONGYE  
GONGCHENG  
XUEBAO

TRANSACTIONS OF THE CHINESE SOCIETY  
OF AGRICULTURAL ENGINEERING

2021年 18  
第37卷 VOL. 37



中国科学技术协会 主管

中国农业工程学会 主办

万方数据

# 农业工程学报

2021年9月第18期 总第418期(第37卷)

## 目次

### · 农业装备工程与机械化 ·

- 板栗收获拍打式落果装置设计与试验 ..... 宗望远, 黄木昌, 肖洋轶, 李茂, 邓丁霖 (1)
- 定甩刀防缠式香蕉秸秆粉碎还田机设计与试验  
..... 李粤, 郭超凡, 姚德宇, 贺宁波, 张喜瑞, 吴紫晗, 李媛 (11)
- 果园高位作业平台自动调平前馈 PID 控制方法 ..... 吕昊曦, 胡召田, 于泳超, 康峰, 郑永军 (20)
- 铲筛组合式大葱挖掘抖土疏整装置设计与试验  
..... 侯加林, 陈彦宇, 李玉华, 李天华, 李广华, 郭洪恩 (29)
- 多温区网带式干燥机热流场分析与结构优化  
..... 冀中良, 王鹏凯, 李大鹏, 易宗霁, 刘豪, 文韬, 张镇 (40)

### · 农业航空工程 ·

- 基于无人机 RGB 影像的玉米种植信息高精度提取方法  
..... 支俊俊, 董娅, 鲁李灿, 施金辉, 骆文慧, 周悦, 耿涛, 夏敬霞, 贾蔡 (48)

### · 农业水利工程 ·

- 改进型有限分析法模拟包气带土壤水分运移 ..... 张在勇, 王文科, 陆彦玮, 宫程程, 冉彬, 武泽宇 (55)
- 不确定条件下考虑水循环过程的灌区多水源高效配置  
..... 李莱, 曹凯华, 付强, 刘巍, 胡颜, 常雨晴 (62)
- 花后渍水对不同耐渍型冬小麦籽粒灌浆特性的影响  
..... 吴启侠, 谭京红, 朱建强, 王威, 韩蕊, 邹娟 (74)
- CO<sub>2</sub> 浓度升高和磷素亏缺对黑麦草气孔特征及气体交换参数的影响  
..... 郑云普, 常志杰, 范晓懂, 张运鑫, 刘亮, 陈文娜, 刘媛媛, 郝立华 (82)
- 基于 HYDRUS-1D 模型的河套灌区典型夹砂层耕地水分利用分析  
..... 冯壮壮, 史海滨, 苗庆丰, 孙伟, 刘美含, 代丽萍 (90)

### · 农业信息与电气技术 ·

- 改进 Mask R-CNN 的温室环境下不同成熟度番茄果实分割方法  
..... 龙浩花, 赵春江, 林森, 郭文忠, 文朝武, 张宇 (100)
- 基于深度掩码的玉米植株图像分割模型  
..... 邓寒冰, 许童羽, 周云成, 苗腾, 李娜, 吴琼, 朱超, 沈德政 (109)
- 复杂环境下柿子和苹果绿色果实的优化 SOLO 分割算法  
..... 贾伟宽, 李倩雯, 张中华, 刘国良, 侯素娟, Ji Ze, 郑元杰 (121)
- 采用 SE<sub>PLS</sub>\_ELM 模型估算夏玉米地上部生物量和叶面积指数 ..... 陆军胜, 陈绍民, 黄文敏, 胡田田 (128)
- 基于改进 DenseNet 的田间杂草识别 ..... 赵辉, 曹宇航, 岳有军, 王红君 (136)

基于 RGB-D 信息融合和目标检测的番茄串采摘点识别定位方法……………张 勤, 陈建敏, 李 彬, 徐 灿 (143)

融合高光谱图像技术与 MS-3DCNN 的小麦种子品种识别模型……………黄 敏, 夏 超, 朱启兵, 马洪娟 (153)

采用特征递归融合 YOLOv4 网络模型的春见柑橘检测与计数……………易 诗, 李俊杰, 张 鹏, 王丹丹 (161)

基于改进 YOLOv4-Tiny 的蓝莓成熟度识别方法……………王立舒, 秦铭霞, 雷洁雅, 王小飞, 谭克竹 (170)

采用改进 YOLOv4 算法的大豆单株豆荚数检测方法…郭 瑞, 于聃宇, 贺 红, 赵永健, 于 慧, 冯献忠 (179)

基于可形变 VGG-16 模型的田间作物害虫检测方法……………张善文, 许新华, 齐国红, 邵 彧 (188)

利用径向生长修复算法检测玉米根系表型……………卢 伟, 邵昱宁, 王 玲, 罗 慧, 周 济, 邓一明 (195)

缺株玉米行中心线提取算法研究……………李祥光, 赵 伟, 赵雷雷 (203)

基于 Google Earth Engine 的淮河流域越冬作物种植面积制图  
……………潘 力, 夏浩铭, 王瑞萌, 牛文辉, 田海峰, 秦耀辰 (211)

• 农业生物环境与能源工程 •

生物质资源能源化与高值利用研究现状及发展前景  
……………王 芳, 刘晓风, 陈伦刚, 雷廷宙, 易维明, 李志合 (219)

土壤铅和镉溶出伏安法检测中影响因素及其削弱方法研究进展……………刘 宁, 赵 国, 刘 刚 (232)

热回收通风系统结合锅炉房预热改善严寒地区兔舍室内环境 (英文)  
……………刘 鹏, 郭 瑶, Jiqin Ni, 王美芝, 安 磊, 田见晖, 吴中红 (244)

• 土地保障与生态安全 •

人地协调视角下农村居民点利用质量评价与提升策略……………曲衍波, 董晓珍, 平宗莉, 关 梅 (252)

面向乡村振兴的湘南宅基地整治潜力分区及发展路径……………杨 浩, 卢新海, 陈东军 (263)

“沼改厕”推广模式的实现及其在四川省的应用  
……………周 琨, 冉 毅, 吴 进, 贺 莉, 孔垂雪, 向政亦, 高志飞, 毛 靖 (273)

• 农产品加工工程 •

芒果叶提取液生物合成纳米 TiO<sub>2</sub> 工艺优化及其抗菌性能  
……………许青莲, 黄锐函, 李宣林, 邢亚阁, 税玉儒, 吴 林, 于晋泽 (281)

基于声振信号对称极坐标图像的苹果霉心病早期检测……………赵 康, 查志华, 李 贺, 吴 杰 (290)

桔梅奇酵母液体制剂的制备及其在柑橘果实上的应用……………陈力维, 张鸿雁, 邓丽莉, 曾凯芳 (299)

采用注意力机制与改进 YOLOv5 的水下珍品检测……………林 森, 刘美怡, 陶志勇 (307)

植物乳杆菌抑制黄曲霉活性代谢物的初步研究……………陈佳敏, 张文昇, 李康宁, 孟和毕力格 (315)

精准温度控制对枸杞鲜果贮藏品质和香气成分的影响……………张 鹏, 袁兴铃, 薛友林, 贾晓昱, 李江阔 (322)

改进 ResNet18 网络模型的羊肉部位分类与移动端应用  
……………张焱鑫, 朱荣光, 孟令峰, 马 蓉, 王世昌, 白宗秀, 崔晓敏 (331)

致谢：感谢华南理工大学张勤团队提供的封面图片“番茄串采摘机器人”。

**Transactions**  
**of the Chinese Society of Agricultural Engineering**  
**Vol.37 No.18 (Total No.418) Sept. 2021**  
**CONTENTS**

**• Agricultural Equipment Engineering and Mechanization •**

Design and experiment of the fruit-beating dropping device for chestnut harvesters

..... *Zong Wangyuan, Huang Muchang, Xiao Yangyi, Li Mao, Deng Dinglin* (1)

Design and experiment of banana straw crushing and returning machine with anti-wrapping device supported by flailing blade

..... *Li Yue, Guo Chaofan, Yao Deyu, He Ningbo, Zhang Xirui, Wu Zihan, Li Yuan* (11)

Feedforward PID control method for the automatic leveling of an orchard high-position operation platform

..... *Lyu Haotun, Hu Zhaotian, Yu Yongchao, Kang Feng, Zheng Yongjun* (20)

Design and experiment of shovel-screen combined green onion digging, shaking, and soil tillage device

..... *Hou Jialin, Chen Yanyu, Li Yuhua, Li Tianhua, Li Guanghua, Guo Hong'en* (29)

Analysis and structure optimization of the temperature and flow fields of the belt dryer with multi-temperature zones

..... *Gong Zhongliang, Wang Pengkai, Li Dapeng, Yi Zongpei, Liu Hao, Wen Tao, Zhang Zhen* (40)

**• Agricultural Aviation Engineering •**

High-precision extraction method for maize planting information based on UAV RGB images

..... *Zhi Junjun, Dong Ya, Lu Lican, Shi Jinhui, Luo Wenhui, Zhou Yue, Geng Tao, Xia Jingxia, Jia Cai* (48)

**• Soil and Water Engineering •**

Improved finite analytic method to simulate soil water movement in vadose zones

..... *Zhang Zaiyong, Wang Wenke, Lu Yanwei, Gong Chengcheng, Ran Bin, Wu Zeyu* (55)

Efficient allocation of multiple water sources in irrigation areas considering water cycle process under uncertainty

..... *Li Mo, Cao Kaihua, Fu Qiang, Liu Wei, Hu Yan, Chang Yuqing* (62)

Effects of waterlogging after anthesis on the grain filling characteristics of winter wheat with different waterlogging tolerances  
..... *Wu Qixia, Tan Jinghong, Zhu Jianqiang, Wang Wei, Han Rui, Zou Juan* (74)

Effects of CO<sub>2</sub> concentration increase and phosphorus deficiency on the stomatal traits and leaf gas exchange parameters of ryegrass  
..... *Zheng Yunpu, Chang Zhijie, Fan Xiaodong, Zhang Yunxin, Liu Liang, Chen Wenna, Liu Yuanyuan, Hao Lihua* (82)

Water use analysis of cultivated land with typical sand layers in Hetao Irrigation District of Inner Mongolia using HYDRUS-1D model  
..... *Feng Zhuangzhuang, Shi Haibin, Miao Qingfeng, Sun Wei, Liu Meihan, Dai Liping* (90)

### • Agricultural Information and Electrical Technologies •

Segmentation method of the tomato fruits with different maturities under greenhouse environment based on improved Mask R-CNN  
..... *Long Jiehua, Zhao Chunjiang, Lin Sen, Guo Wenzhong, Wen Chaowu, Zhang Yu* (100)

Segmentation model for maize plant images based on depth mask  
..... *Deng Hanbing, Xu Tongyu, Zhou Yuncheng, Miao Teng, Li Na, Wu Qiong, Zhu Chao, Shen Dezheng* (109)

Optimized SOLO segmentation algorithm for the green fruits of persimmons and apples in complex environments  
..... *Jia Weikuan, Li Qianwen, Zhang Zhonghua, Liu Guoliang, Hou Sujuan, Ji Ze, Zheng Yuanjie* (121)

Estimation of aboveground biomass and leaf area index of summer maize using SE<sub>PLS</sub>\_ELM model  
..... *Lu Junsheng, Chen Shaomin, Huang Wenmin, Hu Tiantian* (128)

Field weed recognition based on improved DenseNet  
..... *Zhao Hui, Cao Yuhang, Yue Youjun, Wang Hongjun* (136)

Method for recognizing and locating tomato cluster picking points based on RGB-D information fusion and target detection  
..... *Zhang Qin, Chen Jianmin, Li Bin, Xu Can* (143)

Recognizing wheat seed varieties using hyperspectral imaging technology combined with multi-scale 3D convolution neural network  
..... *Huang Min, Xia Chao, Zhu Qibing, Ma Hongjuan* (153)

Detecting and counting of spring-see citrus using YOLOv4 network model and recursive fusion of features  
..... *Yi Shi, Li Junjie, Zhang Peng, Wang Dandan* (161)

Blueberry maturity recognition method based on improved YOLOv4-Tiny  
..... *Wang Lishu, Qin Mingxia, Lei Jiyea, Wang Xiaofei, Tan Kezhu* (170)

Detection method of soybean pod number per plant using improved YOLOv4 algorithm  
..... *Guo Rui, Yu Chongyu, He Hong, Zhao Yongjian, Yu Hui, Feng Xianzhong* (179)

Detecting the pest disease of field crops using deformable VGG-16 model  
..... *Zhang Shanwen, Xu Xinhua, Qi Guohong, Shao Yu* (188)

Radial growth repair algorithm for maize root phenotype detection  
..... *Lu Wei, Shao Yuning, Wang Ling, Luo Hui, Zhou Ji, Deng Yiming* (195)

Extraction algorithm of the center line of maize row in case of plants lacking  
..... *Li Xiangguang, Zhao Wei, Zhao Leilei* (203)

Mapping of the winter crop planting areas in Huaihe River Basin based on Google Earth Engine  
..... *Pan Li, Xia Haoming, Wang Ruimeng, Niu Wenhui, Tian Haifeng, Qin Yaochen* (211)

### • Agricultural Bioenvironmental and Energy Engineering •

Research status and development prospect of energy and high value utilization of biomass resources  
..... *Wang Fang, Liu Xiaofeng, Chen Lungang, Lei Tingzhou, Yi Weiming, Li Zhihe* (219)

Research advances of influencing factors and weakening methods to determine  $Pb^{2+}$  and  $Cd^{2+}$  in soils by anodic stripping  
voltammetry..... *Liu Ning, Zhao Guo, Liu Gang* (232)

Heat recovery ventilation system combined with boiler room preheating to improve the indoor environment of rabbit house in  
severe cold areas..... *Liu Peng, Guo Yao, Jiqin Ni, Wang Meizhi, An Lei, Tian Jianhui, Wu Zhonghong* (244)

### • Land Security and Ecological Safety •

Quality evaluation and improvement strategies of rural residential areas utilization from the perspective of human and land  
coordination..... *Qu Yanbo, Dong Xiaozhen, Ping Zongli, Guan Mei* (252)

Potential zoning and development paths of homestead renovation for rural revitalization in southern Hunan Province of China  
..... *Yang Hao, Lu Xinhai, Chen Dongjun* (263)

Model for popularizing “conversion of biogas to toilet” and its application in Sichuan Province of China  
..... *Zhou Kun, Ran Yi, Wu Jin, He Li, Kong Chuixue, Xiang Zhengyi, Gao Zhifei, Mao Jing* (273)

• **Agricultural Produce Processing Engineering** •

- Optimization of the process for biosynthesis nano-TiO<sub>2</sub> from mango leaf extract and its antimicrobial properties  
..... *Xu Qinglian, Huang Ruihan, Li Xuanlin, Xing Yage, Shui Yuru, Wu Lin, Yu Jinze* (281)
- Early detection of moldy apple core using symmetrized dot pattern images of vibro-acoustic signals  
..... *Zhao Kang, Zha Zhihua, Li He, Wu Jie* (290)
- Preparation and application of liquid bioformulation of *Metschnikowia citriensis* on citrus fruits  
..... *Chen Liwei, Zhang Hongyan, Deng Lili, Zeng Kaifang* (299)
- Detection of underwater treasures using attention mechanism and improved YOLOv5  
..... *Lin Sen, Liu Meiyi, Tao Zhiyong* (307)
- Preliminary study on active metabolites of *Lactobacillus plantarum* against *Aspergillus flavus*  
..... *Chen Jiamin, Zhang Wenyi, Li Kangning, Menghe Bilige* (315)
- Effects of precise temperature control on the storage quality and aroma components of fresh goji fruit  
..... *Zhang Peng, Yuan Xingling, Xue Youlin, Jia Xiaoyu, Li Jiangkuo* (322)
- Classification of mutton location on the animal using improved ResNet18 network model and mobile application  
..... *Zhang Yaoxin, Zhu Rongguang, Meng Lingfeng, Ma Rong, Wang Shichang, Bai Zongxiu, Cui Xiaomin* (331)

# 《农业工程学报》：对标一流，追求卓越

《农业工程学报》(以下简称《学报》)创刊于1985年,现为半月刊,全年24期,大16开面向国内外公开发行人。《学报》是由中国科学技术协会主管、中国农业工程学会主办的全国性专业学术期刊。读者对象为农业工程学科及相关领域的科研、教学及生产科技人员、技术管理及推广人员和高等院校师生。刊稿内容涵盖了农业装备工程与机械化、农业航空工程、农业水土工程、农业信息与电气技术、农业生物环境与能源工程、土地保障与生态安全、农产品加工工程等学科专业领域。

《学报》始终坚持“双为”方向和“双百”方针的办刊宗旨及“内容为王,质量为本”的办刊理念。拥有国内外农业工程相关领域各专业的知名专家学者组成的编委会,其中院士10余人。本刊坚持专家办刊,编委在稿件同行评审把关中发挥重要作用。

《学报》是中国农业工程领域的领军期刊,在行业具有较高的学术影响力,被EI Compendex(核心版)、Scopus、CA、CSA、CAB Abstracts、CSCD、《中文核心期刊要目总览》、《中国科技核心期刊目录》、《中国农林核心期刊概览2020》等国内外多个权威数据库收录。中国科学技术信息研究所2020年影响因子2.116,在农业工程类核心期刊中位列第一名。

我们愿与广大农业工程同仁携手并肩,共同奋斗,对标一流,追求卓越,创建国际知名品牌,引领学科发展,培养人才,激励创新,为全面推进乡村振兴,加快农业农村现代化,促进农业农村高质量发展作出新贡献,以优异成绩向建党100周年献礼!



## 期刊荣誉：多项位列农业工程类期刊榜首

- ◇ 国家新闻出版广电总局“双效期刊”
- ◇ 国家新闻出版广电总局“百强报刊”
- ◇ 中国科技期刊卓越行动计划-梯队期刊
- ◇ 百种中国杰出学术期刊
- ◇ 中国精品科技期刊
- ◇ TOP5%中国最具国际影响力学术期刊
- ◇ RCCSE 中国权威学术期刊 (A+)
- ◇ 科技期刊数字影响力 100 强
- ◇ 世界学术影响力指数 WAJCI-Q1 区期刊 (为本学科唯一入选中文刊)
- ◇ Google Scholar 学术期刊影响力排名位列高被引中文刊第四名
- ◇ 中国农林领域高质量科技期刊分级目录第一区 (T1)
- ◇ 中国科协精品科技期刊工程项目资助期刊

对 标 一 流  
追 求 卓 越

祝学报越办越好 张辉 敬



ISSN 1002-6819  
CN 11-2047/S  
国内邮发代号: 18-57  
海外发行代号: BM3335  
国内定价: 50元

ISSN 1002-6819



18>

9 771002 681214