

《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

2019. 16  
第35卷 VOL. 35



ISSN 1002-6819  
CN 11-2047/S  
CODEN NGOXEO

# 农业工程学报

TRANSACTIONS OF THE CHINESE SOCIETY  
OF AGRICULTURAL ENGINEERING

NONGYE  
GONGCHENG  
XUEBAO

农业工程学报

二〇一九年八月

第三十五卷

第十六期

中国农业工程学会



ISSN 1002-6819



9 771002 681191

16



中国农业工程学会 主办

# 《农业工程学报》第七届编辑委员会

## The Seventh Editorial Committee of Transactions of the CSAE

名誉主任委员 汪懋华 杨邦杰  
 主任委员 罗锡文  
 常务副主任委员兼主编 朱明  
 副主任委员 (姓氏笔画为序) 任露泉 吴普特 张长利 张立彬 李天来 赵杰文 袁寿其 崔明 曹卫星  
 傅泽田 韩鲁佳  
 常务副主编 魏秀莉  
 副主编 Ruihong Zhang Weimin Xi 李萍萍 应义斌 佟金 郎文聚 赵春江 康绍忠  
 王柳 王应宽 刘丽英 赵爱琴  
 委员 (姓氏笔画为序, 带\*号者为栏目主编或副主编)

丁为民*	于海业	马跃进	区颖刚*	孔祥斌*	戈振扬	毛志怀	毛罕平*	王俊*	王柳	王海*	王全九
王有年	王纪华*	王应宽	王金武	王俊发	王彦军	王春光	王相友	王福军	仇农学	付强	付梅臣*
冯仲科	冯绍元	史海滨	左强	白中科	任文涛	任露泉	刘洪禄	刘荣厚	孙大刚	孙西欢	朱明
朱松明	朴在林*	汤楚宙	衣淑娟	许迪	齐飞	何东健	余泳昌	佟金*	吴普特	应义斌*	张小超
张凤荣	张长利	张玉华	张立彬	张全国	张晓辉	张富贵	李春	李久生*	李小昱	李天来	李文哲
李氏赞*	李玉娥	李成华	李汝莘	李秀金	李保国	李保明*	李洪文	李笑光	李萍萍*	李耀明	杜瑞成
杨仁刚	杨印生	杨其长	汪春	陈建	陈立平	周长吉	周志立	尚书旗	尚松浩	岳田利	易维明
罗锡文	郑宝东	胡志超	胡振琪	赵立欣	赵庚星*	赵杰文	赵春江*	郎文聚*	徐立鸿	袁寿其	袁洪印
郭玉明	崔明	崔远来	康绍忠*	曹卫星	黄介生	黄兴法	龚时宏	傅泽田	焦险峰	程吉林	董红敏
蒋恩臣	韩正晟	韩会玲	韩鲁佳	雷廷武*	廖小军	廖庆喜	蔡焕杰	裴志远	魏秀莉	魏益民	

海外委员 Bill Stout Felix Kogan Heather McNairm Yoshisuke Kishida Nick Sigrimis Otto J Loewer  
 Paul Blankwel Roger Ruan Simon Blackmore Chenghai Yang Jiannong Xin Naiqian Zhang  
 Ruihong Zhang Qiang Zhang Weimin Xi Xiusheng Yang Yubin Lan Zhongli Pan

顾问委员 (姓氏笔画为序) 马成林 王一鸣 王茂新 申德超 严泰来 张守勤 张国祥 杨青 陈锦屏  
 陈瑞生 胡南强 夏朝凤 喻谷源 程序 蒋亦元

编辑部主任 魏秀莉 编辑部副主任 王柳 郭海枫

### 农业工程学报

(1985年5月创刊)

2019年8月 第35卷 第16期

(半月刊)

### Transactions of the Chinese Society

of Agricultural Engineering

(Semimonthly) (Started in May, 1985)

Vol.35 No.16 Aug. 2019

**主管** 中国科学技术协会  
**主办** 中国农业工程学会  
**主编** 朱明  
**编辑出版** 《农业工程学报》编辑部  
 《农业工程学报》编辑部  
 电话: 010-59197076、59197077、  
 59197078、59197079  
 传真: 010-59197077  
 (北京朝阳区麦子店街41号, 100125)  
 电子信箱: tcsae@tcsae.org  
 网址: www.tcsae.org

**印刷** 北京科信印刷有限公司  
**国内发行** 河北省廊坊市邮政局  
**订阅** 全国各地邮局  
**国外发行** 中国国际图书贸易总公司

**Supervisor by** China Science and Technology Association  
**Sponsored by** Chinese Society of Agricultural Engineering  
**Editor-in-Chief** Zhu Ming  
**Edited and Published by** Editorial Department of the Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering  
 Tel: 86-10-59197076, 59197077, 59197078, 59197079  
 Fax: 86-10-59197077  
 Add: No.41 Maizidian Street, Chaoyang District, Beijing, China 100125  
 Email: tcsae@tcsae.org  
 http://www.tcsae.org  
**Printed by** Beijing Kexin Printing Co., Ltd.  
**Distributed by** Langfang Post Office in Hebei Province  
**Subscribed by** All Local Post Offices in China  
**Overseas Distributor** China International Book Trading Corporation (P.O.Box 399, Beijing 100044, China)

中国标准连续出版物号

ISSN 1002-6819  
 CN 11-2047/S

国内邮发代号: 18-57

国外发行代号: BM3335

国内定价: 50元

# 农业工程学报

2019年8月第16期 总第368期(第35卷)

## 目次

### · 农业装备工程与机械化 ·

新疆棉田残膜回收方式及资源化再利用现状问题与对策

.....梁荣庆, 陈学庚, 张炳成, 蒙贺伟, 姜 鹏, 彭祥彬, 坎 杂, 李卫敏(1)

食用向日葵仿人工取盘采收台的设计..... 韩长杰, 王超超, 朱兴亮, 张 静, 张学军(14)

大型喷杆悬架系统测试平台设计与评价方法研究..... 崔龙飞, 薛新宇, 乐飞翔, 丁素明(23)

入射角度对气力射播小麦种粒入土参数影响的试验研究

..... 王 超, 李洪文, 何 进, 王庆杰, 程修沛, 魏忠彩, 刘俊孝(32)

袋装缓控释肥有序排肥装置设计..... 谢方平, 刘敏章, 杨米米, 刘大为, 王修善, 任述光(40)

播种期液态肥精量深施系统喷肥装置研制..... 于畅畅, 王庆杰, 何 进, 李洪文, 卢彩云, 刘正道(50)

不同玉米果穗位姿与含水率对穗柄断裂特性的影响..... 付乾坤, 付 君, 陈 志, 张立波, 任露泉(60)

小型农用柴油机高原增压匹配与适应性研究..... 王 俊, 申立中, 文奕钧, 薛 爽, 赵 杰(70)

非道路用重型柴油机燃烧过程优化..... 马志豪, 刘 成, 王 鑫, 刘文斌, 马凡华(78)

### · 农业水土工程 ·

改进型深筒式消力井消能效果及影响因素分析..... 金 瑾, 刘焕芳, 冯 博, 刘贞姬(87)

南水北调中线工程总干渠冰期输水调控仿真研究..... 刘孟凯(95)

1986—2016年黄河三角洲地表水体变化及其驱动力分析

..... 李云龙, 孔祥伦, 韩 美, 王 敏, 潘 彬, 魏 帆, 黄淑萍(105)

挠力河流域丘陵-平原-湿地区径流变化驱动力分析

..... 宫兴龙, 杜树平, 付 强, 关英红, 邢贞相, 李 莱, 王 斌(114)

水肥耦合对芒果光合特性和产量及水肥利用的影响..... 刘小刚, 孙光照, 彭有亮, 杨启良, 何红艳(125)

云南蔗区播期与水氮耦合对甘蔗产量和糖分影响

..... 毛 钧, 王 靖, 黄明霞, 陆 鑫, 刀静梅, 张跃彬, 桃联安, 俞华先(134)

自动挡雨预警推送蒸发器手机在线控制装置研制..... 曹春号, 杨启良, 李加念, 刘小刚, 喻黎明(145)

多元自适应回归样条算法模拟川中丘陵区参考作物蒸散量

..... 陈宣全, 崔宁博, 李继平, 徐浩若, 刘双美, 麻泽龙, 乐进华, 王 军(152)

基于实证数学规划模型的农业水价政策效应模拟..... 谭 倩, 王淑萍, 张田媛(161)

不同沙埋程度下带状沙障的防风固沙效果研究..... 袁立敏, 黄海广, 闫德仁, 胡小龙(172)

### · 农业信息与电气技术 ·

基于时序 Landsat 遥感数据的新疆开孔河流域农作物类型识别..... 汪小钦, 邱鹏勋, 李娅丽, 茶明星(180)

基于 Sentinel-2 多光谱数据的棉花叶面积指数估算..... 易秋香(189)

基于遗传算法和阈值滤噪的玉米根茬行图像分割..... 王春雷, 卢彩云, 陈婉芝, 李洪文, 何 进, 王庆杰(198)

果实振动响应时的空中运动数学模型 ..... 许林云, 刘冠华, 宣言, 周杰 (206)

• 农业生物环境与能源工程 •

日光温室正压湿帘冷风降温性能及冷负荷计算模型

..... 孙维拓, 周波, 徐凡, 尚超, Chungui Lu, 郭文忠 (214)

林芝畜禽养殖粪便排放时空演变及耕地污染负荷分析 ..... 郝守宁, 普布次仁, 董飞 (225)

蔬菜气雾栽培箱不同气流循环方式的流场和温度场 CFD 模拟

..... 蒋蕻, 杨希文, 罗亚辉, 龙莉霞, 石毅新, 胡文武 (233)

复合益生菌发酵液的功能特性及对对虾诱食效果 ..... 李艳, 马青山 (242)

• 农业资源循环利用工程 •

典型农业生物炭理化特性及产品质量评价

..... 霍丽丽, 姚宗路, 赵立欣, 孟海波, 丛宏斌, 李丽洁, 袁艳文, 刘广华 (249)

生物质炭催化玉米秸秆热解气重整提质研究

..... 王敬茹, 姚宗路, 丛宏斌, 赵立欣, 马腾, 霍丽丽, 袁艳文 (258)

• 土地整理工程 •

基于最小数据集的黄土高原矿区复垦土壤质量评价

..... 李鹏飞, 张兴昌, 郝明德, 张燕江, 崔勇兴, 朱世雷 (265)

空间交互视角下中国城市群耕地变化影响因素分析 ..... 刘殿锋, 周泊远, 何建华, 孔雪松, 刘耀林 (274)

基于空间平滑法的旱作区粮食产量时空变化与影响因素研究 ..... 万炜, 李含微, 王佳莹, 刘忠, 韩己文 (284)

感知要素与遥感数据结合的乡村景观分类研究 ..... 张益宾, 郝晋珉, 黄安, 祖健 (297)

• 农产品加工工程 •

马铃薯薄壁细胞组织一维等温干燥模型 ..... 肖波, 负弘祥, 杨德勇, 刘清化, 刘相东 (309)

基于颗粒缩放的小麦粉离散元参数标定 ..... 李永祥, 李飞翔, 徐雪萌, 申长璞, 孟坤鹏, 陈静, 常东涛 (320)

玉米籽粒变温变湿干燥后不饱和脂肪酸与干燥系统的耦合关系

..... 吴文福, 陈俊轶, 成荣敏, 金毅, 魏雪松, 效碧亮, 徐岩 (328)

基于主成分分析的杂交稻芽种物理特性评价研究 ..... 陈林涛, 马旭, 曹秀龙, 温志成, 季传栋, 李宏伟 (334)

冰温或冷藏对牦牛肉贮藏品质及水分迁移的影响 ..... 辜雪冬, 孙术国, 杨飞艳, 李北平, 杨林, 罗章 (343)

**Transactions**  
**of the Chinese Society of Agricultural Engineering**  
**Vol.35 No.16 Aug. 2019**  
**CONTENTS**

**• Agricultural Equipment Engineering and Mechanization •**

- Problems and countermeasures of recycling methods and resource reuse of residual film in cotton fields of Xinjiang  
..... *Liang Rongqing, Chen Xuegeng, Zhang Bingcheng, Meng Hewei, Jiang Peng, Peng Xiangbin, Kan Za, Li Weimin* (1)
- Design of imitating manual harvesting device for edible sunflower  
..... *Han Changjie, Wang Chaochao, Zhu Xingliang, Zhang Jing, Zhang Xuejun* (14)
- Design and evaluation method of testing bench for spray boom suspension systems  
..... *Cui Longfei, Xue Xinyu, Le Feixiang, Ding Suming* (23)
- Effect of incident angle on wheat soil-ripping parameters by pneumatic seeding  
..... *Wang Chao, Li Hongwen, He Jin, Wang Qingjie, Cheng Xiupei, Wei Zhongcai, Liu Junxiao* (32)
- Design of ordered fertilizer device for bagged slow-release fertilizer  
..... *Xie Fangping, Liu Minzhang, Yang Mimi, Liu Dawei, Wang Xiushan, Ren Shuguang* (40)
- Development of spraying device for precise and deep application of liquid fertilizer in sowing period  
..... *Yu Changchang, Wang Qingjie, He Jin, Li Hongwen, Lu Caiyun, Liu Zhengdao* (50)
- Influence of different corn ear position and orientation and water content on fracture mechanics of corn peduncle  
..... *Fu Qiankun, Fu Jun, Chen Zhi, Zhang Libo, Ren Luquan* (60)
- Turbocharger matching in plateau area and adaptability of small agricultural diesel engine  
..... *Wang Jun, Shen Lizhong, Wen Yijun, Xue Shuang, Zhao Jie* (70)
- Optimization of combustion process for non-road heavy-duty diesel engines  
..... *Ma Zhihao, Liu Cheng, Wang Xin, Liu Wenbin, Ma Fanhua* (78)

**• Soil and Water Engineering •**

- Analysis on energy dissipation effect and influencing factors of modified vertical stilling well  
..... *Jin Jin, Liu Huanfang, Feng Bo, Liu Zhenji* (87)
- Operation simulation model for middle route of south-to-north water transfer project during ice period  
..... *Liu Mengkai* (95)

Analysis of surface water changes and driving force in Yellow River Delta from 1986 to 2016	
.....	<i>Li Yunlong, Kong Xianglun, Han Mei, Wang Min, Pan Bin, Wei Fan, Huang Shuping</i> (105)
Analysis on driving force of runoff change in hill-plain-wetland area of Naoli River Basin	
.....	<i>Gong Xinglong, Du Shuping, Fu Qiang, Guan Yinghong, Xing Zhenxiang, Li Mo, Wang Bin</i> (114)
Effect of water-fertilizer coupling on photosynthetic characteristics, fruit yield, water and fertilizer use of mango	
.....	<i>Liu Xiaogang, Sun Guangzhao, Peng Youliang, Yang Qiliang, He Hongyan</i> (125)
Effects of sowing date, water and nitrogen coupling management on cane yield and sugar content in sugarcane region of Yunnan	
.....	<i>Mao Jun, Wang Jing, Huang Mingxia, Lu Xin, Dao Jingmei, Zhang Yuebin, Tao Lianan, Yu Huaxian</i> (134)
Design of mobile phone on-line control device for evaporator with automatic rainproof and early warning push function	
.....	<i>Cao Chunhao, Yang Qiliang, Li Jianian, Liu Xiaogang, Yu Liming</i> (145)
Simulation of reference crop evapotranspiration in hilly area of central Sichuan based on MARS	
.....	<i>Chen Xuanquan, Cui Ningbo, Li Jiping, Xu Haoruo, Liu Shuangmei, Ma Zelong, Le Jinhua, Wang Jun</i> (152)
Simulation of effects of agricultural water price policy based on positive mathematical programming	
.....	<i>Tan Qian, Wang Shuping, Zhang Tianyuan</i> (161)
Effect of wind-preventing and sand fixation of belt sand barrier under different degree of sand burial	
.....	<i>Yuan Limin, Huang Haiguang, Yan Deren, Hu Xiaolong</i> (172)

**• Agricultural Information and Electrical Technologies •**

Crops identification in Kaikong River Basin of Xinjiang based on time series Landsat remote sensing images	
.....	<i>Wang Xiaoqin, Qiu Pengxun, Li Yali, Cha Mingxing</i> (180)
Remote estimation of cotton LAI using Sentinel-2 multispectral data	
.....	<i>Yi Qiuxiang</i> (189)
Image segmentation of maize stubble row based on genetic algorithm and threshold filtering noise	
.....	<i>Wang Chunlei, Lu Caiyun, Chen Wanzhi, Li Hongwen, He Jin, Wang Qingjie</i> (198)
Mathematical model of fruit's aerial movement in vibration response	
.....	<i>Xu Linyun, Liu Guanhua, Xuan Yan, Zhou Jie</i> (206)

**• Agricultural Bioenvironmental and Energy Engineering •**

Performance of positive pressure fan-pad cooling system and cooling load model for Chinese solar greenhouse	
.....	<i>Sun Weituo, Zhou Bo, Xu Fan, Shang Chao, Chungui Lu, Guo Wenzhong</i> (214)

Analysis on spatial-temporal evolution of livestock manure emission and pollution load of cultivated land in Nyingchi  
..... *Hao Shouning, Pubu Ciren, Dong Fei* (225)

CFD simulation of flow field and temperature field of different air flow circulation modes in vegetable aeroponics cultivation box  
..... *Jiang Pin, Yang Xiwen, Luo Yahui, Long Lixia, Shi Yixin, Hu Wenwu* (233)

Functional properties of mixed probiotics fermentation broth and its feeding attractant effects  
..... *Li Yan, Ma Qingshan* (242)

### • Agricultural Resource Recycling Engineering •

Physical and chemical properties and product quality evaluation of biochar from typical agricultural residues  
..... *Huo Lili, Yao Zonglu, Zhao Lixin, Meng Haibo, Cong Hongbin, Li Lijie, Yuan Yanwen, Liu Guanghua* (249)

Upgrading biomass pyrolysis gas from corn stalk by charcoal catalytic reforming  
..... *Wang Jingru, Yao Zonglu, Cong Hongbin, Zhao Lixin, Ma Teng, Huo Lili, Yuan Yanwen* (258)

### • Land Consolidation and Rehabilitation Engineering •

Soil quality evaluation for reclamation of mining area on Loess Plateau based on minimum data set  
..... *Li Pengfei, Zhang Xingchang, Hao Mingde, Zhang Yanjiang, Cui Yongxing, Zhu Shilei* (265)

Analysis of influencing factors of cultivated land change in Chinese urban agglomerations considering spatially inter-city interactions  
..... *Liu Dianfeng, Zhou Boyuan, He Jianhua, Kong Xuesong, Liu Yaolin* (274)

Spatio-temporal changes and influencing factors of grain yield based on spatial smoothing method in dryland farming regions  
..... *Wan Wei, Li Hanwei, Wang Jiaying, Liu Zhong, Han Yiwen* (284)

Rural landscape classification based on combination of perception elements and remote sensing data  
..... *Zhang Yibin, Hao Jinmin, Huang An, Zu Jian* (297)

### • Agricultural Produce Processing Engineering •

One-dimensional isothermal drying model for parenchyma cell tissue of potato tuber  
..... *Xiao Bo, Yun Hongxiang, Yang Deyong, Liu Qinghua, Liu Xiangdong* (309)

Parameter calibration of wheat flour for discrete element method simulation based on particle scaling  
..... *Li Yongxiang, Li Feixiang, Xu Xuemeng, Shen Changpu, Meng Kunpeng, Chen Jing, Chang Dongtao* (320)

Coupling relationship between content of unsaturated fatty acid and drying system of corn grain after variable temperature and humidity drying

..... *Wu Wenfu, Chen Junyi, Cheng Rongmin, Jin Yi, Wei Xuesong, Xiao Biliang, Xu Yan* (328)

Evaluation research of physical characteristics of hybrid rice buds based on principal component analysis

..... *Chen Lintao, Ma Xu, Cao Xiulong, Wen Zhicheng, Ji Chuandong, Li Hongwei* (334)

Effects of ice temperature or chilled storage on quality of yak meat and moisture migration

..... *Gu Xuedong, Sun Shuguo, Yang Feiyan, Li Beiping, Yang Lin, Luo Zhang* (343)



## 《农业工程学报》入选 “庆祝中华人民共和国成立 70 周年精品期刊展”

在喜迎新中国 70 华诞之际，为了向伟大祖国献礼，展示中国期刊的光辉历程，展望新时代期刊业的发展前景，8 月 21 日中国期刊协会主办了“庆祝中华人民共和国成立 70 周年精品期刊展”。“70 年精品期刊”展示的是国家新闻出版行政管理部门组织开展的历届各类国家期刊奖、中国期刊方阵等评奖推优活动中的获奖期刊以及中国期刊协会组织的“中国最美期刊”和“期刊数字影响力 100 强”遴选活动的入选期刊，共有 783 种期刊参展。《农业工程学报》2015 年入选“中国百强报刊”，多次获“期刊数字影响力 100 强”，学报这次入选“庆祝中华人民共和国成立 70 周年精品期刊展”，并在 2019 年北京国际图书博览会（BIBF）上展出。

