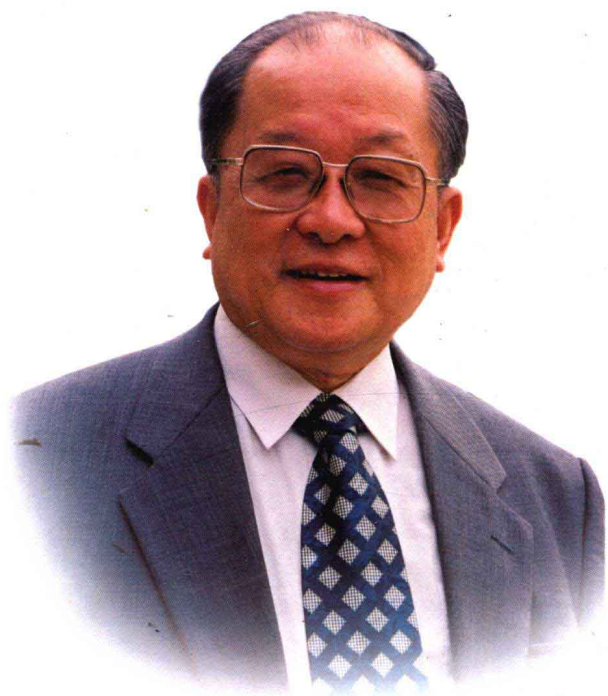




汪懋华文集

Selected Works of WANG MAOHUA

○ 汪懋华 著



中國農業大學出版社

CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY PRESS

汪懋华文集

汪懋华 著

中国农业大学出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书精选了汪懋华院士 1983—2012 年间在学术期刊、会议论文集、学术报告会、报刊等发表的论文 74 篇,分为 4 个部分:农业工程科技教育发展研究、信息科技与农业信息化发展研究、精细农业发展与科技研究、电子信息科技农业应用研究。论文展示了汪懋华院士对我国农业工程教育体系建设与改革的探索和思考,多角度反映了汪懋华院士在农业电子与信息化技术、精细农业关键技术研究与系统集成等领域的最新科研成果。论文中所体现的科学理论与方法体系对于科学研究人员和工程技术人员具有重要的指导意义和参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

汪懋华文集/汪懋华著. —北京:中国农业大学出版社,2012.11

ISBN 978-7-5655-0618-5

I. ①汪… II. ①汪… III. ①精细农业-文集 IV. ①F303.3-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 248407 号

书 名 汪懋华文集

作 者 汪懋华 著

责任编辑	张苏明	责任校对	王晓凤 陈 莹
封面设计	郑 川		
出版发行	中国农业大学出版社		
社 址	北京市海淀区圆明园西路 2 号	邮政编码	100193
电 话	发行部 010-62818525,8625	读者服务部	010-62732336
	编辑部 010-62732617,2618	出 版 部	010-62733440
网 址	http://www.cau.edu.cn/caup	e-mail	cbsszs@cau.edu.cn
经 销	新华书店		
印 刷	涿州市星河印刷有限公司		
版 次	2012 年 11 月第 1 版	2012 年 11 月第 1 次印刷	
规 格	787×1 092 16 开本	41.75 印张	1 015 千字 彩插 4
定 价	128.00 元		

图书如有质量问题本社发行部负责调换

《汪懋华文集》编选委员会

编选委员会主任

罗锡文 中国工程院院士,中国农业机械学会理事长,华南农业大学教授

编选委员会副主任

朱 明 中国农业工程学会理事长、农业部规划设计研究院院长、研究员

赵春江 国家农业信息化工程技术研究中心主任,农业部农业信息技术重点实验室主任,北京农业信息技术研究中心主任、研究员

李民赞 中国农业大学“现代精细农业系统集成研究”教育部重点实验室主任、教授

编选委员会成员

杨仁刚 中国农业大学信息与电气工程学院院长、教授

韩鲁佳 中国农业大学工学院院长、教授

王福军 中国农业大学水利与土木工程学院院长、教授

刘 刚 中国农业大学“现代精细农业系统集成研究”教育部重点实验室副主任、教授

李保明 中国农业大学水利与土木工程学院副院长、教授

郑立华 中国农业大学“现代精细农业系统集成研究”教育部重点实验室副教授

李 斌 国家农业信息化工程技术研究中心博士

编选工作组成员

郑立华 李 斌 李 莉 张 森 孙 红 张 漫 林建涵

序 言

汪懋华院士是我国当代农业工程学科建设与高等农业工程教育承上启下的开拓者之一,是国际知名的农业工程和农业电气化与自动化专家。今年适值汪懋华院士 80 岁华诞,编辑出版汪懋华文集,总结几十年来汪懋华同志在教学、科研、管理以及在领航我国农业工程相关学科发展过程中的成就,不仅对于他本人具有重要的意义,对于总结我国农业工程学科的发展历程和成功经验,确立我国农业工程学科未来的发展方向,激励广大的农业工程教育、科研、管理、生产工作者,再创辉煌,建设现代农业,同样意义深远。

汪懋华同志出身于广东兴宁的客家人家庭。客家人是我国一个特殊的族群,他们从北方中原地区南下迁徙而产生,迁徙造就了客家人勤劳、勇敢、坚韧和机智的品性。汪懋华继承了客家人这些优良的品性,成为他日后成功的基础。他出身贫寒,小学时期就一边读书一边帮妈妈操持家务,还帮妈妈做手工赚钱贴补家用。童年的辛劳磨炼了汪懋华同志的意志,使得他在以后求学、工作、教学、科研等各方面,都能从容面对困难、克服困难。几十年来就这样一步一个脚印,从一个勤奋上进的少年学生成长为我国农业工程学科的带头人。

汪懋华的中学时代正是我国全民奋起抗日和新民主主义革命、国家百废待兴的年代。共和国成立之初,汪懋华以优异成绩从广东兴宁第一中学毕业后,满怀报效祖国的豪情,到广州参加大学统一招生考试,并以优秀成绩考入北京农业大学农业机械化系。汪懋华院士曾经在多个场合满怀深情地回忆大学早期的学习、生活:到学校实习农场参加农耕实习、学习北方农业生产的全过程,参加整地、播种,田间观察作物生长规律;应国家发展热作天然橡胶生产的需要,和前后两届同学一起到华南垦殖局的雷州半岛和海南岛参加机械化垦荒实践,一边驾驶农业机械作业,一边学习农业机械学的相关知识。随着我国大学院系调整,汪懋华所在班级又和北京农业机械化学院成立后招收的第一届学生班级合并,接受了更加系统的农业机械化教育,为他从事农业机械化事业打下了坚实的基础。1956 年毕业后,根据学校教学和新专业建设发展的需要,1958 年他被选派赴莫斯科农业机械化与电气化学院(即现莫斯科国立农业工程大学)攻读农业电气化学科研究生学位,于 1962 年 6 月获苏联技术科学副博士学位。汪懋华院士每当向青年学生介绍他的成长史,都要提起他当年怎样攻克语言关、怎样为进入研究生阶段转行学习电气工程学科刻苦自学电气工程专业基础课、怎样努力学习专业知识等经历以

勉励青年。这段学习经历,造就了我国日后的首席农业电气化与自动化学科带头人。

汪懋华大学本科学历学习和工作都在原北京农业机械化学院。在“文化大革命”那个风风雨雨的年代,北京农业机械化学院曾先后搬迁至四川重庆和河北邢台,直到1979年才搬回北京原址办学。在搬迁的年代里,汪懋华夫妇一边要照顾年幼的孩子,一边坚持教学科研。搬回北京之后,由于历史原因,当时的北京农业机械化学院教学、科研、办公都只能在临时搭建的抗震棚里,条件艰苦可想而知。可是,“穷且益坚,不坠青云之志。”就是在这样的艰苦条件下,汪懋华开始了事业上的腾飞和辉煌,终于成为一名我国当代农业工程学科建设与高等农业工程教育承上启下的开拓者。

从20世纪80年代初开始,汪懋华及其团队就跟踪微电子与微计算机技术国际前沿科技发展,开创了基于微处理器、微型计算机的信息与通信技术在现代农业装备、智能化仪器与控制、设施农业生物环境控制等应用研究新领域;他既是我国农业工程和农业电气化与自动化学科专业建设的领航者,又是我国精细农业科学理念最早的倡导者与实践推动者之一。进入新世纪,他更加注重信息和通信技术农业领域应用发展战略与技术路线图研究,近几年来领导农业物联网应用发展战略与技术创新研究,推进新一代信息技术的农业应用。以培育农业战略性新兴产业发展为目标,他致力于农业信息感知智能化、无线传感器网络、农业生产经营信息化与农村综合信息服务体系建设、精细农业、智能农业装备与物联网农业领域应用等研究,2007年度曾获国家科技进步二等奖。

我和汪懋华同志很早就开始了至今已延续几十年的友谊和合作。20世纪70年代末,根据国际农业科技发展的趋势,国家提出要加强农业工程学科的研究,这正符合我和其他农业工程学者们的愿望。1979年6月,经国务院批准,农业部在北京成立了中国农业工程研究设计院,我任第一任院长;同时成立了中国农业工程学会,我先后担任过第一、二、三届副理事长及第四、五届常务副理事长。懋华同志从1984年起担任原北京农业机械化学院副院长(后改为北京农业工程大学副校长),分管学科建设、科学研究、研究生教育与国际合作等。1987年起先后担任中国农业工程学会第三、四、五届副理事长,第七届理事长以及名誉理事长。共同的事业、共同的理想使得我们一直相互支持、亲密无间。他给我的深刻印象是事业心强,特别是为了提高自己和开展国际交流活动,坚持不懈地自学英语,取得很大成就,使大家非常钦佩。我和张季高、张德骏等同志主持学会工作时曾希望组织出版英文版学报,以加强国际交流;也曾希望动员国际农业工程学会在中国召开学术会议,但经过多年未能成功;后来懋华主持工作,才都实现了。因此他为学会的发展做出了重大贡献,也奠定了他本人在国际农业工程科学技术界的地

位。1995年,汪懋华被遴选为中国工程院院士,2006年和2007年,他又先后被授予国际农业工程协会会士荣誉称号和被遴选为国际欧亚科学院院士,在国际上享有厚望。

汪懋华院士发挥他的国际交往能力,作为会议主席在我国主持了多次大型农业工程国际会议,参与了多次国际重大的农业工程学术活动,从而扩大了我国农业工程学科的国际交流,提升了我国农业工程学界在国际同行中的影响力。

农业工程学科成就了汪懋华院士,汪懋华院士也为农业工程学科带来了辉煌。这次把汪懋华院士代表性的论文收集成册出版,是我国农业工程学界的一件大好事、大喜事。再借用王勃的另一句名言:“老当益壮,宁移白首之心?”我衷心希望年轻人能从这些文章中既学到严谨的学风、缜密的科学方法,也学到汪懋华院士乐观向上、坚忍不拔、志存高远、脚踏实地的情操。同时,也希望这本文集既是汪懋华院士学术活动的一个总结、一个里程碑,更是一个起点,一个新的成功的起点。

祝汪懋华院士健康长寿。

A handwritten signature in black ink, reading '陶时束' (Tao Shizhu), written in a cursive style.

2012年10月10日

汪懋华院士简介

汪懋华(1932—)院士,广东省兴宁市人。农业工程和信息与电气工程技术专家,具有农业机械工程、信息与电气工程和农艺科技实践等多学科交叉专业知识基础,是当代中国农业工程学科建设与高等农业工程教育承上启下的开拓者之一。1995年当选为中国工程院院士,2006年被授予国际农业工程协会会士荣誉称号,2007年当选为国际欧亚科学院院士。1956年毕业于原北京农业机械化学院农业机械系本科,1962年6月获苏联技术科学(电气自动化)副博士学位。1984—1990年间任原北京农业工程大学副校长。1991—1992年,受国家教委选派到曼谷亚洲理工学院(国际性研究生院)任教。1985—2003年期间,历任国务院学位委员会“农经、农业机械化”、“农业工程”学科评议组成员兼召集人。曾任农业部全国高等农业院校教学指导委员会委员、副主任委员兼农业工程学科组长;中国农业工程学会、中国农业机械学会副理事长、名誉理事长和中国农业工程学会理事长等职。20世纪90年代前期,先后担任联合国粮农组织农业机械化、农业工程专家组成员;国际农业工程协会农村电气化与能源分会副理事长;受聘为意大利博洛尼亚国际农业机械化发展战略研究俱乐部成员至今。曾任农业部科学技术委员会常务委员、农业工程与装备专业组副组长和农业部专家咨询委员会成员等。现任中国农业大学教授,教育部现代精细农业系统集成研究重点实验室学术委员会主任,农业部农业信息学科群学术委员会主任,农业信息获取技术重点实验室主任;科技部、工信部、中组部联合组织的“国家农村信息化示范省建设专家指导组”副组长;2003年至今,历任联合国亚太农业工程与机械中心(UNAP-CAEM)技术委员会成员、管理委员会成员等。创建了我国农业电气化与自动化新专业、组织了“教育部面向21世纪农业工程类专业教学内容和课程体系改革研究”,为凝聚我国农业工程科学技术协同创新和人才培养团队建设做出了重要贡献。早在20世纪80年代初即跟踪微电子与微计算机技术国际前沿科技发展,开创了基于微处理器、微型计算机、信息与通信技术在现代农业装备、智能化仪器与控制、设施农业生物环境控制等应用研究新领域,汪懋华院士既是我国农业工程和农业电气化与自动化学科专业建设的领航者,又是我国精细农业科学理念最早的倡导者与实践推动者之一。进入新世纪,更加注重信息和通信技术农业领域应用发展战略与技术路线图研究,近几年来领导农业物联网应用发展战略与技术创新研究,提出以服务农业发展方式转变、促进产业技术进步、培育市场需求、推进

新一代信息技术农业应用,培育农业战略性新兴产业发展为目标,致力于农业信息感知智能化、无线传感器网络、农业生产经营信息化与农村综合信息服务体系建设、精细农业智能农业装备与物联网农业领域应用等研究,近期主要集中于“农田土壤理化环境信息快速获取传感技术”、“基于生物传感器的病原微生物与动物病毒快速检测”、“物联网与无线传感器网络农业领域应用”、“农业装备智能信息技术”研究等。

Introduction to Professor Wang Maohua

Professor Wang Maohua was born in Xingning City of Guangdong Province in November, 1932. He is now a professor of China Agricultural University (CAU) and a renowned leading expert on agricultural engineering, automation, and information technology. As a distinguished national and international scholar, Professor Wang represents the generation that bridges the preceding and modern engineers in the profession and discipline of agricultural engineering in China. Professor Wang was elected as a member of Chinese Academy of Engineering(CAE)in 1995, Fellow of the International Commission of Agricultural & Biosystems Engineering(CIGR) in 2006, and member of the International Eurasian Academy of Sciences (IEAS) in 2007. Currently, he is Chairman of the Academic Committee of the Key Laboratory of Modern Precision Agriculture System Integration Research under the Ministry of Education, Chairman of the Key Laboratory of Agricultural Information Acquisition Technology under the Ministry of Agriculture, Deputy Director of the Expert Leading Group for National Rural Informatization Demonstration Provinces, Honorary President of Chinese Society of Agricultural Engineering (CSAE) and Chinese Society for Agricultural Machinery (CSAM), and a member of the Governing Council of the Asia-Pacific Centre for Agricultural Engineering and Machinery under UNESCAP. He is recognized as a pioneer in applied research of electronic and information technology for agriculture and rural development and one of the national initiators in promotion of precision agriculture research and practice in China.

Professor Wang completed his undergraduate education at former Beijing Institute of Agricultural Mechanization in 1956 and received the Candidate Doctor Degree of Technical Sciences in Moscow majoring in electrification and automation in 1962. After returning from Moscow, Professor Wang has been conducting teaching and research at Beijing Institute of Agricultural Mechanization (renamed as Beijing Agricultural Engineering University in 1984 and China Agricultural University in 1995). He was appointed as Vice President of Beijing Agricultural Engineering University in 1984—1990 and was recommended by the State Education Commission to serve as a Guest Professor at Asian Institute of Technology, in Bangkok, Thailand from 1991 to 1992. From 1985 to 2003, he was appointed as Chairman of the Academic Appraisal Expert Group on Agricultural Engineering under the Academic Degree Commission of the Chinese State Council. He was a panel member of FAO on Agricultural Engineering between 1990 and 1994, vice president of Agricultural Electrification and Energy Section of CIGR and a member of the Standing Committee of Science and Technology Commission, Ministry of Agriculture. He has also served as the Editor-in-Chief or a member of the editorial boards of several international and national scientific journals.

Professor Wang published over 260 research papers, articles, and technical books. Since

the beginning of the new century, he has been invited to present keynote speeches and lectures on major international or national conferences more than 10 times each year. He has taken charges in a series of national engineering science and technology development strategy research under Chinese Academy of Engineering, including “The Way and Roadmap to Vitalize National Agricultural Equipment Manufacturing Industries”, “The Sustainable Development Strategy for National Informatization and Agricultural Modernization”, “Development Strategy for Agricultural Mechanization”, “Key Technologies for Promoting Agricultural and Rural Informatization”, “Development Strategy and Planning on Internet of Things (IoT) for Agriculture”, and “The Status and Direction of Agricultural Engineering Discipline”. These strategic studies have had great impact on the discipline development and higher education reform in agricultural engineering. They also greatly promoted the development of China’s agricultural and rural informatization, intelligent agricultural equipment R&D and new generation of information technology for modern agriculture in China.

目 录

《汪懋华文集》编选委员会

序言

汪懋华院士简介

Introduction to Professor Wang Maohua

第一部分 农业工程科技教育发展研究

农业工程学科和专业建设问题的探讨·····	汪懋华/ 3
微电子技术在美国中应用的发展与加强研究工作建议·····	汪懋华/10
加强国际交流 开拓中国农业工程科技工作新局面·····	汪懋华/19
农业院校工程学科专业课程体系改革的思考·····	汪懋华/23
实现现代集约持续农业的工程科学技术——以色列、荷兰科技考察观感 ·····	汪懋华/28
工厂化农业的发展与工程科技创新·····	汪懋华/37
欠发达地区农业装备与农业机械化发展战略·····	汪懋华/45
现代农业要有现代农机流通做支撑·····	汪懋华/48
把握发展机遇 加快推进农业机械化·····	汪懋华/51
Agricultural Engineering to Support Sustainable Agriculture in China ·····	Wang Maohua/55
Electrical and Electronic Engineering for Agriculture ·····	Wang Maohua/69
Opportunity of Electronic Information Technology for Agriculture in Developing Countries ·····	Wang Maohua/77
Transfer of Technologies from Developed to Developing Countries: Experiences and Results in Asia and Far-East; The Case of P. R. China ·····	Wang Maohua, Zhang Lanshui, Geng Chengxin/86
Engineering Needs for the Next 25 Years—The Trend and Prospect in P. R. China ·····	Maohua Wang/98
Agricultural Mechanization in China ·····	Maohua Wang/107

第二部分 信息科技与农业信息化发展研究

信息技术革命与持续农业发展·····	汪懋华/127
关于我国农业电子信息技术发展研究的思考 ·····	汪懋华/135
农业中的信息科学 ·····	汪懋华/145
信息科技:农业可持续发展的加速器 ·····	汪懋华/149
电子信息科技发展与农业机械化技术创新 ·····	汪懋华/151

推进信息与通信技术为“三农”服务和提升产业发展的思考 汪懋华/172

物联网农业领域应用发展对现代科学仪器的需求 汪懋华/177

农业机器人在农业生产全过程信息化中的重要作用
..... 乔 军 周 南 汪懋华 刘 刚 李民赞/179

Information Technology Alters the Roadmap to Agricultural Modernization
..... Maohua Wang, Naiqian Zhang/184

The Roadmap of ICT for Agriculture and Precision Farming in Less Developed Regions
..... Maohua Wang/186

ICT Evolution and Technology Innovation for Sustainable Agriculture Wang Maohua/197

Wireless Sensors in Agriculture and Food Industry—Recent Development and
Future Perspective Ning Wang, Naiqian Zhang, Maohua Wang/208

Technology and Infrastructure Considerations for E-Commerce in Chinese Agriculture
..... Geng Shu, Ren Tian-zhi, Wang Mao-hua/227

第三部分 精细农业发展与科技研究

精确农业研究的发展与新的农业科技革命 汪懋华/243

“精细农作”——知识经济时代的农田精耕细作技术 汪懋华/250

“精细农业”发展与工程技术创新 汪懋华/255

“精细农业”的实践与农业科技创新 汪懋华/264

“精细农业”技术发展与农业装备技术创新 汪懋华/270

“精细农作”技术发展与农业装备技术创新系列讲座 汪懋华/277

精细农业发展研究的思考 汪懋华/306

关于精细农业试验示范与发展研究的思考 汪懋华/312

一种土壤电导率测量方法的数学建模与实验研究 孙宇瑞 汪懋华/320

3S 技术在农田基础地图测绘与更新中的集成应用 邝继双 汪懋华/326

联合收获机测产系统数据采集与处理的误差分析 张 漫 汪懋华/333

激光平地技术在土地开发整理中大有可为 贾文涛 刘 刚 汪懋华/338

基于 GPS 和 GIS 的土地整理现场调查技术开发与应用
..... 贾文涛 刘峻明 于丽娜 汪懋华/343

基于模糊控制的农用车辆路线跟踪
..... 周建军 张 漫 汪懋华 刘 刚 纪朝凤 张智刚/352

Possible Adoption of Precision Agriculture for Developing Countries at the Threshold
of the New Millennium Wang Maohua/361

Practical Practise of Precision Agriculture and Priorities to Promote Technological
Innovation in P. R. China Maohua Wang/367

Technology Innovation for Managing Variability in Precision Agriculture in Less
Developed Regions Wang Maohua, Ning Wang /373

Effectiveness of a Polarized Laser Light in Soil Moisture-Content Measurement
..... Maohua Wang, Naiqian Zhang, Ning Wang, Yurui Sun/383

Precision Agriculture—A Worldwide Overview

..... Naiqian Zhang, Maohua Wang, Ning Wang/392

Development of an Intelligent Yield Monitor for Grain Combine Harvester

..... Minzan Li, Peng Li, Qi Wang, Jianqing Fang, Maohua Wang/412

The Design and Realization of Yield Mapping System—YieldMapper

..... Zhang Man, He Yuefang, Wang Maohua/418

Robotic Agriculture—The Future of Agricultural Mechanisation?

..... Simon Blackmore, Bill Stout, Maohua Wang, Boris Runov/426

Development and Performance Test of a Portable Soil EC Detector

..... M. Li, M. Wang, Q. Wang/435

Development and Performance Test of a Laser Controlled Land Leveling Machine

..... Lin Jianhan, Liu Gang, Wang Maohua, Si Yongsheng, Lv Qingfei, Yang Yunuo/447

第四部分 电子信息科技农业应用研究

微机化电孵化机温度场实时检测系统的研究 孙宇瑞 汪懋华/457

BP 神经网络在奶牛体强判别中的应用研究 谭玫芳 陈顺三 汪懋华/467

水果果形判别人工神经网络专家系统的研究 刘 禾 汪懋华/474

并行遗传算法与神经网络、模糊系统的结合 徐 娟 汪懋华/480

用计算机图像技术进行苹果坏损自动检测的研究 刘 禾 汪懋华/488

图像形态学在苹果自动分级视觉信息处理中果梗判别与边缘检测中的应用

..... 徐 娟 汪懋华/494

基于计算机视觉的水果实时分级技术发展展望 李庆中 汪懋华/499

基于颜色分形的水果计算机视觉分级技术 冯 斌 汪懋华/506

基于动态规划的快速序列比对算法 唐玉荣 汪懋华/511

基于无线传感器网络的农田土壤温湿度监测系统的设计与开发

..... 刘 卉 汪懋华 王跃宣 马道坤 李海霞/517

基于单目视觉的田间菠萝果实识别 李 斌 Ning Wang 汪懋华 李 莉/524

基于叉指阵列微电极的阻抗免疫传感器研究进展 颜小飞 汪懋华 安 冬/531

A Portable Microprocessor Based Instrument for Field Machinery Testing ... Wang Mao-hua/544

Computer Vision Based System for Apple Surface Defect Detection

..... Qingzhong Li, Maohua Wang, Weikang Gu/547

Development of a Polypyrrole Modified Gold Microelectrode for Soil Nitrate Detection

..... Lin Jianhan, Wang Maohua, Simon Ang, Zhu Jijun/555

Development and Modelling of a Soil Nitrate and Potassium Simultaneous Rapid Detection

System Based on Ion Selective Electrodes

..... Lin Jianhan, Wang Maohua, Zhang Miao, Zhang Yane/563

The Efficiency of a Greenhouse Fog Cooling System

..... Li Li, Li Minzan, Zhang Yane, Wang Maohua/572

Support Vector Machines Regression and Modeling of Greenhouse Environment
..... Dingcheng Wang, Maohua Wang, Xiaojun Qiao/581

Design of Sample Holders for Soil Experiments Using THz Spectroscopy
..... Bin Li, Maohua Wang, Ning Wang/594

A High-gradient Magnetic Separation System for Separating Magnetic Nanobeads
from Aqueous Solution Xiaofei Yan, Jianhan Lin, Ronghui Wang,
Maohua Wang, Dong An, Yanbin Li/598

Evaluation of a Solid-State Electrode for the Rapid Detection of Soil Nitrate-Nitrogen
..... Miao Zhang, Simon S. Ang, Maohua Wang, Gang Liu/605

On the Relation between Agricultural Informationization and Rural Informationization
..... Gao Wan-lin, Wang Mao-hua, Zhang Gang-hong, Li Zhen, Zhao Jia-ning/613

附 录

附录一 汪懋华院士 1983 年至 2012 年 9 月发表论著题录 /625

附录二 汪懋华院士 2006 年至 2012 年 9 月学术报告题录 /642

第一部分

农业工程科技教育发展研究

