

科技部科技创新战略研究专项

“推进农业农村现代化中的科技创新重大问题研究”

(ZLY201748) 专题系列报告

农业农村现代化与产业 科技创新研究

王文月 葛立群 ● 编著



科学技术文献出版社
SCIENTIFIC AND TECHNICAL DOCUMENTATION PRESS

科技部科技创新战略研究专项

“推进农业农村现代化中的科技创新重大问题研究”

(ZLY201748) 专题系列报告

农业农村现代化与产业 科技创新研究

王文月 葛立群●编著



科学技术文献出版社

SCIENTIFIC AND TECHNICAL DOCUMENTATION PRESS

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

农业农村现代化与产业科技创新研究 / 王文月, 葛立群编著 —北京: 科学技术文献出版社, 2019. 3

ISBN 978-7-5189-5241-0

I. ①农… II. ①王… ②葛… III. ①农业现代化—研究—中国 ②农村现代化—研究—中国 IV. ①F320.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 027936 号

农业农村现代化与产业科技创新研究

策划编辑: 崔 静 魏宗梅 责任编辑: 宋红梅 刘 亭 责任校对: 文 浩 责任出版: 张志平

出 版 者 科学技术文献出版社
地 址 北京市复兴路15号 邮编 100038
编 务 部 (010) 58882938, 58882087 (传真)
发 行 部 (010) 58882868, 58882870 (传真)
邮 购 部 (010) 58882873
官 方 网 址 www.stdp.com.cn
发 行 者 科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销
印 刷 者 北京时尚印佳彩色印刷有限公司
版 次 2019年3月第1版 2019年3月第1次印刷
开 本 710×1000 1/16
字 数 129千
印 张 9.25
书 号 ISBN 978-7-5189-5241-0
定 价 46.00元



版权所有 违法必究

购买本社图书, 凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换

《农业农村现代化与科技创新 重大问题研究》丛书

编委会

顾 问 刘 旭

主 编 贾敬敦

副主编 王文月 柏雨岑 张 辉 李宇飞 戴炳业
王振忠 魏 珣 王 静

编 委 (以姓氏笔画排序)

丁红雷	于 磊	马贤磊	王 梁	王 博	王仕涛
云昭洁	尤海涛	叶世英	兰可可	邢 颖	朱 娅
刘 钦	刘 慧	许云芳	杜岳峰	李 扬	李 旻
李岚春	李敬锁	杨 明	杨忠臣	杨艳萍	肖 松
吴世嘉	吴东立	邱天龙	何 荣	辛德树	张文立
张建胜	张艳新	张蓓蓓	陆 强	陈杭君	武国峰
武明宇	范欲晓	金书秦	周 雷	周月鹏	周向阳
宓灏文	赵西君	姜 玲	袁建霞	钱加荣	唐 玲
梅 焱	盛建新	崔 莹	崔 峰	葛立群	韩 青
谢凤杰	蒲红霞	蔡 剑	蔡路昀		

《农业农村现代化与产业科技创新研究》

课 题 组

课题负责人：

王文月 中国农村技术开发中心

课题执行负责人：

葛立群 辽宁省农业科学院农村经济研究所

钱加荣 中国农业科学院农业经济与发展研究所

陈杭君 浙江省农业科学院食品科学研究所

王 博 中粮营养健康研究院有限公司

赵西君 中国科学院中国现代化研究中心

课题组成员：（以姓氏笔画排序）

杜岳峰 中国农业大学工学院

李 扬 中国科学院中国现代化研究中心

吴世嘉 江南大学食品学院

张文立 江南大学食品学院

张建胜 中国农业大学经济管理学院

陆 强 华北电力大学可再生能源学院

武明宇 辽宁省农业科学院科技管理部

崔 莹 辽宁省农业科学院农村经济研究所

前 言

PREFACE

中国特色社会主义进入新时代，农业农村发展进入新阶段，党的十九大报告首次提出实施乡村振兴战略，要坚持农业农村优先发展，按照“产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕”的总要求，建立健全城乡融合发展体制机制和政策体系，加快推进农业农村现代化。实施乡村振兴战略，产业兴旺是基础，而科技创新是实现农业农村现代化的有效抓手，也是培育农业产业兴旺新动能的关键所在。在国际竞争日趋激烈和中国经济进入新常态的形势下，面对中国农业产业的结构性问题，亟须将农业高新技术向农业产业渗透融合，通过新业态培育、新技术突破、新模式迭代和新产业发展，激发多元创新主体活力，为农业农村的产业兴旺持续注入引擎和动力，不断提高农业农村发展综合效益，最终实现农业产业兴旺。

作为科技部科技创新战略研究专项“推进农业农村现代化中的科技创新重大问题研究（ZLY201748）”项目研究的重要组成部分，科技部中国农村技术开发中心牵头，组织中国科学院、中国农业科学院、辽宁省农业科学院、浙江省农业科学院、江南大学、中国农业大学、华北电力大学、中粮营养健康研究院有限公司等科研机构与企业相关领域专家组成课题研究组，重点聚焦推动农业农村现代化进程中的产业发展与科技创新问题研究，探讨构建提出加快推进农业农村现代化产业创新体系的路径选择。

历时一年多，本研究通过数据统计分析、农业全要素生产率方法研究与验证、典型区域实地调研、专家座谈咨询等，系统阐述了中国农业农村现代化与

产业科技创新的意义和内涵，研究中国农业产业经济的投入产出、供给流通、消费需求等特征，客观分析中国农业经济在世界经济结构中的地位，研究农业全要素生产率等指标，评价中国重点区域农业产业发展的科技水平。结合案例分析凝练了以科技创新为引领的成功经验，提出了科技创新过程存在的主要问题和需求。从质量兴农、绿色兴农、一二三产业融合发展的角度出发，重点分析了现代种业、食品营养健康、绿色农业、智能农机装备等创新要素聚集明显、急需高新技术引领的产业发展趋势和前沿技术。在此基础上，有针对性地提出了系列创新工程，内容涵盖农业高新技术产业、新业态培育、绿色生态兴农、智慧农业、人才培养、区域协同等，从科技与产业协同发展的维度，指出了农业产业发展的重点任务，提出了支撑农业农村现代化相关产业发展的创新举措和政策建议。

希望本研究能为中国从事农业相关产业科技创新的管理、科研等人员及相关企业人员提供战略参考和借鉴。

本研究在推进过程中，得到了众多专家学者、研究机构、地方政府的大力支持，在此表示衷心感谢。同时，因为农业高新技术种类繁多，技术发展日新月异，而本书又限于篇幅，加之编写时间紧张、编者经验和水平有限，研究中难免有疏漏和不妥之处，敬请同行专家和广大读者批评指正。

《农业农村现代化与产业科技创新研究》课题组

2019年1月

目 录

CONTENTS

第一章 研究背景	1
第一节 着力推动质量兴农，亟须通过科技创新引领农业高质量发展	1
一、质量兴农是提高农产品质量和农业供给质量的必然选择	2
二、质量兴农是提高农业全要素生产率与综合效益的关键举措	2
第二节 全力确保绿色兴农，迫切需要以创新为动力走农业绿色经济发展道路	2
一、绿色兴农是保证食品安全和农业绿色发展的重要举措	3
二、绿色兴农是推进农村绿色发展，实现人与自然和谐共生发展的有力保障	3
第三节 加快农村一二三产业融合，更待注入创新要素盘活经济活力	4
一、创新驱动农村一二三产业融合是新时期农业农村转型发展的必然选择	4
二、创新驱动农村一二三产业融合是顺应新时代国内外产业快速发展的根本要求	5
第二章 发展历程与现状分析	6
第一节 中国农业产业发展历程	6
一、起步阶段（1978—1991年）	6

二、加速阶段（1992—1997年）	7
三、攻坚阶段（1998—2003年）	8
四、提升阶段（2004—2012年）	8
五、超越阶段（2013年至今）	9
第二节 中国农业产业发展现状及特点	11
一、中国农业产业经济国际地位不断提升	11
二、产业规模逐渐扩大，科技创新发挥重要作用	25
三、产业模式不断创新，市场效率显著提升	33
第三节 中国农业产业要素变化特征	36
一、农业要素生产率提高因素与变化情况	36
二、全要素生产率测算方法与数据来源	41
三、农业全要素生产率分解变化及区域发展特征	43
四、地区农业全要素生产率变化比较及分解	44
第四节 中国农业产业发展中存在的问题与需求	46
一、农业内部产业结构偏于失衡	46
二、农业产业模式仍处于初级阶段	47
三、农业产业多功能性开发程度不高	48
四、农业科技供给矛盾日益凸显	48
五、农业科技创新主体较为单一	49
六、农业科技人才队伍依旧偏弱	50
七、农业科技社会化服务体系尚不健全	52
第三章 发展经验启示与案例分析	54
第一节 高新技术向农业渗透融合，促使传统农业产业转型升级	54
一、新能源创新农业产业营收模式	54
二、物联网及人工智能技术应用加速智慧农业发展	55
三、先进食品加工技术引导军民融合创新	56

第二节 结合当地农业资源优势，坚持走高质量发展之路	57
一、绿色产业助力山区农村快速兴旺	57
二、以一二三产业融合带动海岛振兴	58
第三节 以农业创新型企业领军为引领，激活产业发展新动能	59
一、隆平高科引领种业快速发展	59
二、汤臣倍健助力营养健康产业踏步前行	61
三、中国一拖推动智能农机装备产业发展迈入新阶段	63
第四节 深入践行绿色理念，让农业产业可持续发展	64
一、北京坚定农业产业生态循环之路	64
二、浙江、湖北变废为宝发展秸秆资源化利用	66
第五节 发展农村新产业新业态，促进一二三产业融合发展	67
一、生态旅游带动四川古蔺乡村新产业	68
二、农村电商孵化浙江遂昌新业态	69
第四章 发展趋势与前沿技术	71
第一节 现代种业发展趋势与前沿技术	71
一、现代种业发展趋势	72
二、现代种业前沿技术	73
第二节 食品产业发展趋势与前沿技术	75
一、食品产业发展趋势	76
二、食品产业前沿技术	81
第三节 绿色农业发展趋势与前沿技术	84
一、绿色农业发展趋势	85
二、绿色农业前沿技术	87
第四节 智能农机装备产业发展趋势与前沿技术	94
一、智能农机装备产业发展趋势	94
二、智能农机装备产业前沿技术	97

第五章 战略目标与重点任务	103
第一节 战略目标	103
第二节 重点任务	104
一、农业高新技术产业创新工程	104
二、农业新业态培育创新工程	105
三、绿色生态兴农创新工程	108
四、智慧农业创新工程	110
五、农业产业人才培养创新工程	111
六、农业区域协同发展创新工程	115
第六章 创新举措与政策建议	118
第一节 加强战略规划布局，提升农业科技供给	118
一、围绕农业产业发展重大需求，系统布局科技创新专项体系	118
二、协同区域发展特征，优化部署基地平台体系	119
三、创新健全投融资体系，引导研发资金投入	119
第二节 培育农业科技创新主体，满足农业产业发展需求	120
一、突出推动企业成为农业产业技术创新主体	120
二、积极发挥科研院所、高校基础研究和人才培养的优势	121
三、开放共享科技资源促进产学研协同创新合作	122
第三节 健全创新人才体系，壮大农业科技人才队伍	122
一、加强多学科融合，大力培养引进创新型人才及团队	123
二、激发创业创新热情，培养和造就一批科技创业人才	123
三、完善农村实用人才培养机制，稳定一批农业专业推广 人才和队伍	124
第四节 强化农业科技国际合作，融入全球农业产业发展创新网络	124
一、开展农业产业科技创新战略与政策研究，提出未来针对性、 契合度更强的合作路线图	125

二、开展农业产业创新合作创新活动，推动一批高质量联合研发 项目落地	125
三、实施多层次农业科技交流与人才培养举措，促进密切交流与 创新人才培养	125
参考文献	127

第一章 研究背景

党的十八大以来，习近平总书记把创新发展提高到事关国家和民族前途命运的高度，摆到了国家发展全局的核心位置。通过农业农村科技创新，带动农业科技整体水平大幅提高。习近平总书记关于新时代中国特色社会主义科技创新思想在实践中探索形成，党的十九大报告首次提出“实施乡村振兴战略”，将其列为决胜全面建成小康社会需要坚定实施的七大战略之一，首次提出“加快推进农业农村现代化”，将农村现代化与农业现代化作为加快社会主义现代化同等内容进行部署。强调中国农业农村现代化进程中存在发展不均衡、不充分的问题，发展质量和效益还不高，创新能力不够强，实体经济水平有待提高，生态环境保护任重道远。中央农村工作会议深刻阐述了实施乡村振兴战略的重大问题，以“产业兴旺、生态宜居、乡村文明、治理有效、生活富裕”为总目标，是中国特色社会主义进入新时代做好“三农”工作的总抓手。在国际竞争日趋激烈和中国经济进入新常态的形势下，如何依托科技创新促进农业供给侧结构性改革，突出以产业引领农业转型升级，助力构建现代化经济体系，已成为中国农业农村产业科技创新发展面临的重大课题。

第一节 着力推动质量兴农，亟须通过科技创新引领农业高质量发展

近年来，中国农业发展取得了历史性成就，但也面临着农业和农村产业发展质量效益不高、有效供给不能适应市场需求变化等问题，必须要高度重视农业农村科技创新的引领支撑作用，推进农业由增产导向转向提质导向，不断提高农产品质量、增强农业产业竞争力，提高农业全要素生产率，推动高质量发展，实现由中国速度向中国质量转变、由农业大国向农业强国的转变。

一、质量兴农是提高农产品质量和农业供给质量的必然选择

当前中国农业在提质方面存在几点问题：从品种来看，多而不优，与真正优质化、多样化、个性化、高端的农产品生产相比还有一定的差距；从农产品安全来看，中国主要农产品监测合格率保持在 96% 以上，与 2001 年相比提高了 30 多个百分点，但由于有些生产者使用违禁农药、不合理使用化肥，导致农产品有害物质残留问题比较突出，农产品质量安全事件还时有发生；从产业来看，大而不强，中国虽是农业大国，但农产品进口仍在不断增加，农业贸易逆差不断扩大。要解决这些问题，就需要大力推进提高农业规范化标准化创新水平，有效提升农产品质量，为农业供给高质量的终端产品。

二、质量兴农是提高农业全要素生产率与综合效益的关键举措

面对农业资源透支，农业劳动生产率较低，业态单一，产业链、价值链仍需延长拓展等问题，中国农业效益不高、农民增收后劲不足的问题仍然突出。要借助基因编辑、基因测序和基因组学等技术的快速发展，加快材料技术、信息技术、大数据与智能技术的融入，加速种业科技研发；借助高效分离、物性修饰、超微粉碎、非热加工、蛋白工程、发酵工程、酶工程、细胞工程、基因工程和分子食品等现代食品绿色加工与低碳制造技术的创新发展，驱动食品产业向营养与健康方向快速发展；借助融合生物和农艺技术，集成先进设计、制造与智能控制、新一代信息通信、新材料等高新技术的信息化、智能化的先进装备，加强智能农机的研发，实现其安全可靠、自动高效、精准智能，以支撑现代农业发展。通过高新技术在农业产业中的应用，不断提高农业全要素生产率与综合效益。

第二节 全力确保绿色兴农，迫切需要以创新为动力走农业绿色发展道路

近年来，随着绿色生态理念深入人心，农业农村依靠高投入、高消耗的传

统粗放发展方式难以为继，而环境绿色化、产品绿色化已成为推进农业农村绿色发展的重要引擎。要充分发挥科技创新的作用，以绿色生态为导向，运用现代化的技术和管理方式，把“生态+”理论和创新成果融入农业全产业链实践中，推动农业农村可持续发展，努力打造人与自然和谐共生发展新格局，为实现乡村振兴提供动力支撑。

一、绿色兴农是保证食品安全和农业绿色发展的重要举措

随着人民生活水平的提高，食品安全已受到越来越多的关注，然而以高投入、高产出、高排放为特征的传统农业带来了巨大的农业污染问题。2013年中国重点污染物源总氮和总磷排放量为638.2万吨和59.1万吨，来自农业源的总氮和总磷排放量分别是441.9万吨和47.9万吨，占比高达69.18%和81.04%。化学肥料和农药过量施用现象严重，一些地方大量使用化肥导致土地板结，大量使用农药导致土壤持久性有机污染物超标，由此引起环境污染和农产品质量安全等重大问题。因此，必须实施绿色兴农，大力推进化学肥料和农药减量使用、完善科学施肥技术指标体系，实施精确施肥；推进绿色防控，推广物理防治、生物防治等绿色防控技术，实现绿色生产方式，提高食品安全性，为消费者提供更多更好的绿色生态产品和服务。

二、绿色兴农是推进农村绿色发展，实现人与自然和谐共生发展的有力保障

近年来，农村人居环境建设取得显著成效，但农村人居环境状况很不平衡，空气、水、土壤污染均有出现。虽然各地治理秸秆焚烧污染环境，但由此导致的空气污染不容忽视；农村污水不处理或不达标排放，设施建设严重滞后，到2016年年末，农村生活污水处理率仅为22%，威胁饮用水安全；部分大型养殖场的牲畜粪便处理不达标排放，水库、水塘养鱼也会造成水体污染。因此，必须通过绿色兴农，实现产业间的种养平衡、资源循环发展和有机耦合，完善生态循环体系，推广新型的生态高效循环农业模式；抓好农业废弃物综合治理及利用，推进秸秆综合利用研发，提高其利用率，推动废弃物利用的

转型升级；抓好养殖业清洁化生产，提高畜禽养殖污染综合利用水平，实现乡村振兴所需要的生态宜居的美好环境，推进乡村绿色发展。

第三节 加快农村一二三产业融合， 更待注入创新要素盘活经济活力

推进农村一二三产业融合发展，是拓宽农民增收渠道、构建现代农业产业体系的重要举措，是加快转变农业发展方式、农业转型升级，探索新时期中国特色农业现代化道路的必然要求。有助于更好地整合资源要素，实现产业和区域间的优势互补、良性互动；有助于优化产业结构，提高供给体系质量，更好满足人民对物质、文化、生态等方面美好生活的需要，提升农业农村经济发展的质量和效益；有助于激发农业农村经济发展的创造力、竞争力，改造提升农业农村传统发展动能，加快形成农业农村发展新动能，为产业兴旺提供动力支撑；有助于发挥产业融合发展带来的协同效应，带动更多资源要素进入农业农村，促进生产、生活、生态有机契合，城乡资源要素有机统合，农业多元价值和多重功能有机整合，在更多领域、更大范围、更高水平上形成城乡融合发展新格局。

一、创新驱动农村一二三产业融合是新时期农业农村转型发展的必然选择

近年来，中国农业农村发展呈现出快速发展的新面貌，农村基础设施、社会保障等条件显著改善，农业农村经济发展出现了罕见的大好形势。但也必须看到，农业农村持续发展还存在一些问题：从农业资源看，增长的空间潜力十分有限，而且部分农业主产区土壤地力长期透支、质量持续下降、重金属超标、地下水枯竭等问题突出，已对农业的持续稳定发展造成了严重威胁；从农民收入看，由于家庭分散经营导致的原料成本抬升和农产品价格“天花板”双重挤压影响，农民收益持续增长有限、外出务工数量和工资性收入增幅显著趋缓、转移性收入减少等因素影响，农业保持快速增长面临极大挑战。创新驱动

农村一二三产业的融合发展，有利于促进工业和服务业领域的管理、资本、技术、人才等要素更多更紧密地融入农业，不断提升农业高质量发展水平；有利于不断扩大农村就业及产业规模，拓展农民增收的空间；有利于聚集农村人气和改善现有人员结构，促进农业农村的持续繁荣及稳定。

二、创新驱动农村一二三产业融合是顺应新时代国内外产业快速发展的根本要求

从国际层面看，产业融合日渐成为世界范围内产业经济发展不可阻挡的潮流，随着信息技术的快速发展，在科技创新驱动并不断融合基础上的新型产业革命风起云涌，正带动社会经济日益广泛而深刻的变化。不同产业、同一产业内不同行业之间相互交叉、相互融合、相互渗透的步伐不断加快，产业边界日渐模糊，全世界已几乎找不到一个产业在不与其他产业融合的情况下实现快速发展。从国内层面看，新常态和新要求下，中国产业结构正进行深度优化调整，产业发展与国际接轨、跨领域融合发展的步伐空前加快，以互联网技术融合应用为突出代表的高新技术企业快速崛起。在科技创新及产业融合理念的先导性作用下，“互联网+”“众筹”“创客”等新概念迭出，其背后无不是一个又一个崭新的产业形态和巨大活跃的发展空间。