



科技创新成就辉煌

——中国农业科学院建院 50 周年学术文集

● 翟虎渠 主编

中国农业科学技术出版社



科技创新成就辉煌

——中国农业科学院建院 50 周年学术文集

● 翟虎渠 主编

中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

科技创新 成就辉煌: 中国农业科学院建院 50 周年学术文集/翟虎渠主编.
—北京: 中国农业科学技术出版社, 2007. 10
ISBN 978 - 7 - 80233 - 342 - 0

I. 科… II. 翟… III. 农业技术-技术革新-中国-文集 IV. F323.3-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 103647 号

责任编辑 陆建中 鲁卫泉 冯凌云

责任校对 贾晓红 康苗苗

出 版 者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010) 62150979 (编辑室) (010) 68919704 (发行部)

(010) 68919703 (读者服务部)

传 真 (010) 62189012

网 址 [http:// www. castp. cn](http://www.castp.cn)

经 销 者 新华书店北京发行所

印 刷 者 北京雅艺彩印有限公司

开 本 880 mm×1 230 mm 1/ 16

印 张 32

字 数 900 千字

版 次 2007 年 10 月第 1 版 2007 年 10 月第 1 次印刷

定 价 158.00 元

科技创新 成就辉煌

——中国农业科学院建院 50 周年学术文集

编委会

主 任：翟虎渠

副主任：章力建 雷茂良 刘 旭 屈冬玉 罗炳文 贾连奇

顾 问：邱式邦 庄巧生 卢良恕 刘更另 方智远 沈荣显

张子仪 范云六 董玉琛 郭予元 陈宗懋

委 员(按姓氏笔画为序)：

万建民 才学鹏 孔宪刚 王小虎 王汉中 王思明 王育青

邓光联 史志国 叶志华 付静彬 刘君璞 刘继芳 许世卫

乔晨生 吴 杰 吴孔明 张陆彪 张遂陈 时建忠 李思经

杜永臣 杨亚军 杨志强 杨福合 杨炳壮 沈贵银 陈 萍

陈连江 孟祥云 易中懿 林 敏 林矫矫 段爱旺 郝志强

郭锡杰 唐华俊 高淑君 袁学志 周常勇 周新民 秦 富

梅旭荣 喻树迅 韩惠鹏 程式华 熊和平 管 辉 蔡辉益

魏益民 戴小枫

目 录

绪 论	(1)
-----------	-----

第一篇 作物科学

作物科学研究回顾、现状与展望	(19)
作物种质资源研究回顾、现状与展望	(31)
作物生物技术研究的发展概况、现状与展望	(39)
我国棉花育种成就回顾与展望*	(46)
蔬菜、花卉科技创新及“十一五”发展展望	(57)
高产优质抗(耐)病油菜品种改良的回顾与展望	(66)
麻类科学研究回顾与展望	(75)
水稻遗传育种回顾与展望	(84)
植物保护科学发展现状与展望	(92)
中国农业科学院甜菜科学研究 50 年	(99)
落叶果树科学研究回顾、现状与展望	(110)
果树瓜类遗传育种研究近 50 年回顾与展望	(126)
烟草科学研究回顾、现状与展望	(135)
中国农业科学院柑橘研究所学科建设进展及规划	(143)

第二篇 畜牧兽医科学

动物营养科学研究与应用 50 年*	(149)
中国预防兽医学研究	(158)
中兽医学科技成就的回顾与展望	(165)
分子生物学新技术在动物疫病研究中的应用	(170)
中国农业科学院饲料科学 50 年	(177)
特种经济动物研究	(186)
草业科学发展回顾、现状与展望	(194)
蚕业科研回顾与展望	(204)
动物传染病与寄生虫病研究回顾与发展趋势	(217)
我国家畜血吸虫病防治研究的回顾与展望	(225)
中国农业科学院蜂业科技发展 50 年回顾与展望	(232)
中国口蹄疫研究 50 年	(240)





我国兽医寄生虫病 50 年成就回顾与展望	(246)
我国西部动物传染病研究成就回顾与展望	(251)
我国兽药研究的现状与展望	(259)

第三篇 农业资源与环境学

农业资源管理研究*	(267)
植物营养与肥料研究	(274)
我国现代土壤学研究展望*	(281)
旱地农业研究回顾与展望*	(290)
我国农业环境保护发展现状与展望	(298)
农业立体污染研究回顾、现状与展望	(306)
农业气象学研究回顾与展望	(316)

第四篇 应用农业微生物学

应用农业微生物学研究回顾、现状与展望	(325)
农业微生物菌种资源基础性工作发展历程、进展与展望	(336)
农业微生物工程发展现状与展望	(343)
我国沼气技术研究发展现状与展望	(350)
我国产甲烷古菌研究回顾与展望	(355)

第五篇 食品科学与工程

食品科学与工程研究回顾、现状与展望	(367)
食品科学与技术	(371)
农产品贮藏与加工研究进展与展望	(375)

第六篇 农业质量标准与检验

农业标准研究成就与展望	(389)
农产品检测技术研究展望	(395)

第七篇 农业经济与科技发展

中国农业政策与发展战略研究成就与展望	(407)
农业现代化与农业产业组织和制度研究	(418)
国际农产品贸易研究	(427)
农业技术经济研究回顾与展望	(433)

第八篇 农业信息

中国农业科学院农业信息学科的发展分析
——网络化和数字化环境下的农业信息科学发展的选择 (441)
农业信息技术的发展与展望 (450)
农业史研究回顾、现状和展望 (456)

第九篇 农业工程学

农业工程学研究回顾、现状与展望 (465)
农村能源工程发展回顾、现状与展望 (473)
农业水土工程 (479)
农业环境工程学科发展回顾、现状与展望 (487)
我国农业机械工程技术的发展回顾与展望 (494)

后记 (501)

绪 论

中国农业科学院作为国家级综合性农业科研机构,担负着全国农业重大基础与应用基础、应用技术和高技术发展的研究任务。经过 50 年的建设和发展,中国农业科学院在引领农业科技发展、组织农业科研大协作、攀登科学技术高峰、攻克生产关键技术、服务经济建设主战场、支撑农产品供给实现总量平衡、全面建设小康社会的伟大历史进程中做出了不可或缺的支撑性贡献,在涉及基础性、方向性、全局性、战略性和前瞻性的农业科学技术关键问题、培养高层次农业科研人才和组织农业科技国际合作与交流等方面发挥了主导作用,形成了鲜明的特色与优势,在国内外产生了广泛的深远影响。

近年来,中国农业科学院坚持以深化改革推进自主创新,引进杰出人才、建设创新团队、调整研究方向、优化资源配置、建设重点学科、夯实条件平台、创新运行机制、培育重大成果、组织科研大协作、拓展国际合作领域,取得了新的进展和成效。

1 建设与发展的历史回顾

1.1 学科建设

经过半个世纪几代科技人员的不懈努力,中国农业科学院以满足国家重大需求、服务农业生产和农村经济为己任,面向农业生产、农民生活、农村经济发展,以研究任务带动学科发展,形成了学科纵横交叉、门类齐全、综合研究能力强的特色与优势。一方面,紧紧围绕农业生产和农村经济发展的实际需要,形成了直接服务于水稻、棉花、麻类、油料、果树、柑橘、蔬菜与花卉、茶叶、烟草、甜菜、甘蔗、蚕桑、花生、薯类、特种经济动植物、草原、畜牧、水牛等涉及国计民生的农业生产与产业的研究布局和专业体系;另一方面,以发展农业科学技术体系、支撑产业发展、为社会提供公共服务为主线,形成了农业区划、作物遗传育种与栽培、农业土壤与肥料、农业灌溉、农业气象、植物保护、生物防治、农业机械、农业环境保护、沼气、农业生物技术、原子能应用、农业经济、农业情报、畜牧、兽医、中兽医、寄生虫等覆盖农业科学技术各个领域、门类较为齐全的完整学科体系,在农业资源区划、种质资源、遗传改良、植物保护、植物营养、作物栽培、动物营养、预防与临床兽医、健康养殖、农业气象、环境工程、农业微生物等学科领域具备较为雄厚的基础、特色和明显优势;在研究力量布局上,形成了围绕基础性、全局性、战略性、前瞻性、关键性的农业重大科学技术问题,在基础性工作、基础研究、应用基础研究、高技术发展、关键技术攻关、技术开发与示范推广应用等层面上进行系统布局、上中下游有机衔接的农业科学技术研究的综合配套体系。形成了较为系统的农业科学技术学科体系、专业体系和上中下游结合的综合研究体系,成为名副其实的国家农业科技创新中心。

1.2 人才培养

20 世纪 50 年代,根据当时国家经济、科技发展需要,中国农业科学院通过国家渠道选派了大



批不同学历人员到前苏联、保加利亚等国留学,攻读本科或副博士学位。改革开放后,通过美国洛克菲勒基金会和福特基金会等渠道于 1979 年向美国选派了第一批博士研究生,此后中国农业科学院通过国际农业研究磋商组织、政府项目、国家教委、国家科委、外专局、世界银行贷款等渠道,先后派出 1 000 多名科技人员出国留学、进修,有 600 多人学成回国,成为科研工作的骨干。1995 年在分析了面临的形势、任务以及科研队伍出现年龄断层现状的基础上,中国农业科学院实施了选拔 100 名“跨世纪学科带头人”的计划,一批 40 岁以下的年轻科研人员在各个学科、专业的重点岗位脱颖而出,成为承前启后的领军人物。

1978 年国家恢复研究生教育,中国农业科学院基于不断加强自身科研人才梯队建设、加速高层次年轻人才培养、满足经济社会发展需求的战略考虑,果断决策,于 1979 年 1 月创建研究生院,并经国务院批准于 1981 年 11 月 3 日成立。成立之初有 15 个硕士学位授权点、3 个博士学位授权点,招收了第一届硕士研究生 44 人,1985 年招收了第一届博士研究生 2 人。到 2000 年,研究生院已有 11 个专业有博士学位授予权,有 28 个专业有硕士学位授予权,基本涵盖了农业行业的骨干学科,建成作物学等 6 个博士后流动站,拥有博士生导师 97 人,硕士生导师 775 人,研究生教育初具规模,为高层次农业科研人才培养做出了贡献。

1.3 条件平台建设

在继 1991 年植物病虫害生物学国家重点实验室在植保所、1992 年兽医生物技术国家重点实验室在哈尔滨兽医所正式通过国家验收,成为农口第一批国家重点实验室,对国内外同行全方位开放之后,一批国家重点开放实验室、农业部重点开放实验室、改良中心、野外观测站台、国家和部门质量监督检验中心、国家工程技术研究中心等陆续建设,1986 年建成国家农作物种质资源库,2001 年建成“中口农业技术研究发展中心”,2002 年建成“农作物基因资源与基因改良国家重大科学工程”和“国家农作物种质保存中心”。截至 2002 年,中国农业科学院拥有 26 个国家和部级重点实验室,12 个国家农作物改良中心,31 个国家级、部级质量监督检验检测中心,1 个农作物基因资源与基因改良国家重大科学工程,世界最大的农作物种质资源库和亚洲最大的国家农业图书馆。

1.4 国际合作与交流

中国农业科学院与有关国家和地区、国际组织间开展了一系列有效的交流与合作,与国际农业研究磋商组织(CGIAR)、联合国粮农组织(FAO)、欧盟(EU)、东盟(ASEAN)、国际原子能机构(IAEA)、世界银行(WB)、亚洲开发银行(ADB)、国际应用生物科学中心(CABI)、加拿大开发计划署(CIDA)等 20 多个国际农业研究机构,及美国、日本、澳大利亚、加拿大等 60 多个国家建立了广泛的农业科研合作关系,11 个国际农业研究组织依托中国农业科学院设立了办事处,形成了紧密的国际农业科研协作网,开展了多层次、多渠道、宽领域、全方位的合作,形成了合作领域广、层次高、合作形式多样、合作内容丰富、合作对象广泛的局面,成为国家农业科技国际合作与交流的桥梁和窗口。

1.5 科学技术研究

经过几代人的努力,中国农业科学院在农业应用基础研究、应用技术研究和高技术发展等方面,取得了一大批标志性的科研成果:

1.5.1 在农业动植物种质资源收集保存利用、农业区划和宏观战略研究方面

在农作物种质资源收集与利用研究方面,牵头组织全国协作,对农作物种质资源进行了广泛收

集和安全保存,已保存资源 39 万份,长期保存量居世界第一,鉴定和挖掘了大量优异基因,每年平均给国内外育种家和研究单位发放种质资源 26 000 余份,为我国经济社会的可持续发展奠定了坚实的物质基础,形成了独有的种质与基因资源优势;建立了系统的农作物种质资源收集、保存、鉴定及评价的理论、方法和技术体系,开拓性地提出了“基于基因组学的作物种质资源研究”理论和技术,引领我国作物种质资源研究居于世界领先地位。

在农业区划研究方面,20 世纪 50 年代以来根据不同历史时期我国农业生产发展目标与发展重点的需要,先后组织全国大协作,主持完成中国主要农林作物气候资源、中国种植业区划、中国化肥区划、北方旱地农业类型分区及评价和 21 种作物种植业区划等,为制定我国农业发展规划与农作物生产实践提供了系统的理论依据和数据支撑,为合理开发利用我国丰富的农业资源,科学调整农业布局、优化农业生产结构,实施优势农产品区域布局,进行区域化、专业化、规模化、产业化经营做出了不可或缺贡献。

在宏观战略与政策研究方面,先后主持“中国农业现代化的理论道路与模式”、“我国粮食与经济作物发展战略研究”、“我国中长期粮食安全发展战略研究”、“新时期粮食安全发展战略研究”、“中国畜牧业发展战略研究”、“中国农业科技体制改革研究”和“国内外农业科技体制比较研究”等,提出“现代集约持续农业是中国农业发展的必由之路”,“种植业应该从粮—经二元结构转变为粮—经—饲三元结构”,“把粮食安全观念转变为食物安全观念”,“农业科研包括应用基础研究,把基础研究扩展为基础性研究”等一系列重要战略思路和政策建议,为国家起草了《九十年代中国食物结构改革纲要》和《中国食物与营养发展纲要(2001~2010 年)》,参与起草了国家有关农业与农业科技方面的规划、纲要等,发挥了国家农业思想库的作用。

1.5.2 组织和领导了一系列农业重大理论、方法的研究,并取得重大突破

在禾谷类作物起源及进化研究方面,丁颖、俞履圻等组织全国有关单位开展了系统的大规模野生稻普查研究,明确了我国野生稻的分布和种类,通过对云南稻种的生物特征、抗旱与耐冷性等生态特点、光温反应及亲缘关系和分类地位等的深入研究,证明了粳型稻种起源于我国云南,揭开了水稻起源演化之谜;金善宝院士等对我国小麦品种类型进行了系统的整理和鉴定,明确了分类地位、分布情况及发展趋势,证明了云南省是我国小麦种和变种最丰富的区域,首次系统划分了小麦生态类型,为我国小麦实现区域化、优质化生产提供了重要的理论依据和科学指导;庄巧生院士等通过对小麦系谱的全面分析,系统阐述了小麦品种演变历史,亲本选配经验、品种产量潜力提高及加工品种改良等,为我国小麦及其他禾谷类作物新品种培育提供了系统的理论、方法和技术指导。

在禾谷类光温敏发现及应用方面,金善宝院士牵头组织全国 48 个单位经过 12 年的系统研究,发现了低温不是小麦的惟一春化条件,提出了小麦生长发育过程中温光叠加和互补等理论,对指导我国小麦生产发挥了重要作用;通过对地方稻种光温特性研究,阐明了品种光温反应特性的形成同当地生态条件的关系,提出了水稻光温反应特性的理论,为我国水稻品种生态研究、杂交亲本选择及南繁育种等提供了理论指导和科学依据。

鲍文奎院士等突破小黑麦属间杂交种选育、杂种染色体加倍产生小黑麦原种(品系)及小黑麦品系间杂交后代选择难关,创造出新型禾谷类植物——异源八倍体小黑麦,选育出 90 多个小黑麦优良品种/品系,其中,小黑麦 1~4 号、13 号、新麦 4~6 号等 10 多个品种在生产上大面积推广,显著提高了我国麦类的育种水平,在理论上首次证明了作物育种的原始材料——种质资源、育种材料和作物新物种均可人工创造,对世界遗传学的发展做出了贡献,产生了深远的国际影响。



邓景扬等对我国特有的小麦显性不育天然突变体——“太谷核不育小麦”进行了系统的生物学研究，证明了其不育性是受显性雄性不育单基因控制并将该基因精细定位，在此基础上探索自花授粉小麦轮回选择育种新途径，为矮败小麦创新提供了理论基础。

在慢病毒致病与免疫机理方面，首先用马白细胞培养传贫病毒成功，之后又用驴白细胞培养成功，证明传贫病毒可在两种细胞上产生致病作用，然后又使传贫病毒在驴胎脾、肾、肺、皮肤、胸腺等细胞上增殖，突破了马传贫病毒只能在马属动物原代白细胞和骨髓细胞中的增殖界限，为马传贫病毒体外培养继代，培育弱毒进行免疫研究开创了新的途径。马传染性贫血病毒疫苗的研究战略、技术路线和研究方法，组织的慢病毒减毒机理和免疫保护机制研究，为有效控制和预防威胁人类生命与健康、制约农牧业发展的其他慢病毒病，特别是人类艾滋病预防疫苗的研究，在研究战略、技术路线和方法上都提供了十分宝贵的科学借鉴意义与应用价值，是继人类乙肝疫苗发明以来医学科学领域最具有里程碑意义的成果。

1.5.3 组织和引领主要农作物新品种选育工作

自建院到“八五”期间，受国家有关部委委托，牵头组织全国主要农作物新品种选育协作组的工作，在农作物重大突破性新品种培育方面，先后育成汕优 10 号、北京 10 号、中单 2 号、中棉所 12、中油 821、京丰 1 号等一批大面积推广种植的水稻、小麦、玉米、棉花、油菜、蔬菜等突破性新品种，例如，中单 2 号自 1977 年在全国各地大面积示范推广，29 年来已累计种植 0.4 亿多 hm^2 ，是我国种植面积最大、经济寿命最长的玉米杂交种；中棉所系列棉花新品种覆盖面积占全国棉花种植面积的 50% 以上，其中，中棉所 12 是我国种植面积最大、适应性最广的棉花品种，已累计种植逾 0.1 亿 hm^2 ，并成为棉花育种的重要骨干亲本，迄今已衍生出 100 多个品种/品系，获国家发明一等奖，中棉所 16、中棉所 19 获国家科技进步一等奖；油菜新品种“中油 821”融高产、多抗、广适于一体，现已累计推广 0.15 亿 hm^2 ，最高种植年份种植面积占全国油菜种植面积的 30% 以上；先后培育出约 200 个各类蔬菜优良品种在生产上推广应用，其中许多品种成为生产中的主栽品种，“京丰一号”是我国第一个甘蓝杂交品种，1973 年育成至今已累计推广种植约 400 万 hm^2 ，1985 年获国家技术发明一等奖，目前仍是国内种植面积最大的甘蓝品种。

在三系杂交稻选育技术突破方面，在袁隆平等发现野生稻雄性不育株和不育系利用等前期研究的基础上，受国务院委托中国农业科学院于 1972 年牵头组织全国 150 多个单位开展杂交水稻三系配套技术与新品种选育大协作，突破保持系、同型不育系、恢复系等关键技术，进而实现雄性不育系、保持系、恢复系“三系”配套，配制出增产显著的南优 2 号、汕优 2 等杂交水稻组合；相继攻克制种技术和栽培技术等难题，建立了完整的杂交水稻繁殖制种和高产栽培的理论、方法与技术体系，实现了杂交水稻在生产中的广泛应用，为 20 世纪 70~80 年代我国粮食产量大幅提高，也为全球“第一次绿色革命”成功做出了杰出贡献。

1.5.4 在转基因生物与安全性研究领域

范云六院士等于 20 世纪 80 年代将分子生物学、基因工程技术与农作物遗传改良相结合，研究 *Bt* 基因的克隆、修饰、改造和元件组装，成功进行定向设计和 *Bt* 基因改造，在国内最早获得转抗虫基因水稻和棉花，成为我国转基因作物研究早期的主要开拓者和奠基者；郭三堆等经过长期研究，获得一系列具有自主知识产权的杀虫基因，研制成功转基因棉花遗传育种与转化技术，组织有关育种单位大协作，培育出系列国产单价抗虫棉品种和多基因双价抗虫棉，使我国转基因抗虫棉研究跨入国际先进行列；贾士荣、黄大昉等克隆了苏云金芽孢杆菌 *Bt Cry3Aa*、*1Ba* 基因，构建了单价和双价表达载体，率先获得转基因抗甲虫马铃薯品系，为有效控制马铃薯甲虫蔓延为害提供了新的有效途径。

组织开展农业转基因生物及产品的安全性评价研究，为转基因产业的健康发展提供了重要的技术支持；探索研究用生物学限控措施防止基因漂流的新一代技术，在烟草和杂交稻上限控基因漂流的效果；参与制定转 *Bt* 基因水稻检测方法国家标准、修订 DNA 提取方法等农业行业标准，以及农业部转基因生物安全应急检测等工作。

近十多年来，中国农业科学院主持和牵头组织开展了涉及小麦、水稻、玉米、油菜、大豆、花卉、牧草、蔬菜等 100 多种作物、200 多种基因的转基因作物培育研究，在抗病虫害、抗旱与生长发育基因挖掘与功能研究，转化体系和育种技术平台建立，转基因生物安全性评价等研究领域，形成了一支创新能力强、国际影响力较大的优势团队，成为引领我国该领域发展的重要技术力量。

1.5.5 在植物营养与作物栽培技术研究领域

刘更另院士等牵头组织南方红壤中低产田综合治理协作研究，建立了“冬干坐秋，坐秋施磷，磷肥治标，绿肥治本，一季改双季，晚稻超早稻”，改良利用冬干水稻“坐秋”田的一套完备的理论、方法、技术体系，彻底解决了水稻“坐秋”危害，有效推动了我国南方土壤改良，显著提高了南方红壤地区水稻产量，获得国家发明一等奖；经过系统研究揭示了亚砷酸根在土壤中的化学行为，为改良“砷毒田”提供了系统的理论与方法依据，提出了“水平浅沟、沟坑相连、分散蓄水”的工程措施，为有效解决红壤地区旱坡地季节性干旱缺水问题，发展林果业、草业，恢复植被做出了重要贡献。

王守纯等牵头组织开展黄淮海平原中低产地区综合治理的研究与开发，揭示了豫北地区土壤的水盐运动规律，建立了一整套系统的棉麦保苗增产理论、方法和技术体系，解除了豫北地区盐渍土导致的次生盐渍化对农业生产的毁灭性威胁，提出了半湿润季风气候区水盐运动等理论，突破了经济施肥培肥、土壤改良技术、中低产田改造等多项重大关键性技术，为我国中低产田改造、测土施肥等提供了完整的理论、方法和技术支撑，为广大黄淮海平原地区中低产田的综合治理与粮食增产做出了重要贡献，先后获得国家重大成果奖和科技进步特等奖等。

1.5.6 在主要农作物病虫害防控理论与技术研究领域

李光博院士等阐明了我国黏虫越冬习性与迁飞运动规律，创造性地设计出黏虫“异地”测报法，对黏虫灾害预报与防治形成了系统的理论、方法和技术体系，开辟了昆虫学研究的新领域和新学科——迁飞昆虫学，为我国相继开展对其他毁灭性农作物迁飞害虫的迁飞规律与控制技术研究，提供了理论与方法指导，获国家自然科学三等奖。

邱式邦院士与马世骏院士等牵头组织全国治蝗大协作，对我国农作物的蝗虫种类、生物学特性、发生规律、防治技术等进行了系统研究，阐明了飞蝗和不同种类土蝗适生环境及其与植物的相互关系，建立了查残、查卵、查蛹的“三查”测报法，创立了“改治并举”的根治蝗虫的理论、方法和技术，为我国在 20 世纪 60 年代基本消灭蝗灾做出了历史贡献，邱式邦等提出的“预防为主、综合防治”成为我国的植物保护方针。

陈善铭等牵头组织全国锈病大协作，查明了我国小麦条锈病菌越冬、越夏、越冬地区、方式和条件，揭示了病害的越冬、越夏及春季流行规律；创立了一套切合我国实际的病菌生理小种鉴别与监测体系，明确了我国小麦条锈菌生理小种区系、变化规律及其与小麦品种抗锈性丧失的关系，提出了预防与控制的理论、方法和技术体系，为控制全国小麦条锈病毁灭性大流行发挥了决定性作用，对国际植病流行病学研究做出了重要理论与实践贡献，产生了深远影响。

中国农业科学院植物保护研究所组织全国协作研究，成功设计了飞机超低容量喷药设备，研制出飞机超低容量制剂，建立了飞机超低容量喷雾技术体系，长期以来在快速有效扑灭爆发性、毁灭性农林作物病虫害灾害中成为不可替代的“杀手锏”，应用于 1976 年唐山、丰南地震后灾区大面积

蚊、蝇快速扑灭,对于有效防止疫病蔓延、保障灾区人民生命安全发挥了重要作用。

1.5.7 在作物生长环境及气象灾害控制方面

牵头组织全国科研协作,揭示了北方旱区农田水分生产潜力,创立了旱作农田肥水协同效应及其耦合模式,构建了不同类型区主要粮食作物高产高效栽培技术体系,丰富了旱地农业的理论,在生产应用中产生了可观的经济、社会效益和生态效益。

提出了我国农业为含碳温室气体“弱汇”的重要理论,建立了气候变化及海平面升高对全国/大区农业、森林、水资源和沿海地区影响的评价模型,首次就气候变化对我国农业的影响进行了全面、系统评价研究,其主要结论已写入联合国政府间气候变化委员会(IPCC)1995年评价报告和1997年特别报告中,为我国农业有效应对全球气候变化、为我国政府开展环境外交、参与国际谈判和相关国际协议文件起草提供了科学依据。

为促进气候资源的高效利用,减少灾害对作物生产的损失,制订了新的作物种植区划,为农业安全、优质、高效生产提供了重要科学依据。通过建立模型和计算机模拟的方法,研究分析了我国北方日光温室设计参数,为工程优化设计提供了科学依据;通过对温室微气候环境机理与调控技术研究,在温室变温管理模式、节能技术等方面,均取得了重要成果。

1.5.8 在畜禽重大疫病预防控制方面

沈荣显院士等主持研制成功的 EIAV 减毒活疫苗是世界上第一个,也是迄今惟一广泛应用的慢病毒疫苗,创造了世界动物慢病毒免疫控制的典范。EIAV 疫苗克服了其亲本强毒株的高变异性和免疫原性差的难点,使 90% 的接种个体获得 3 年以上的完全保护,能有效地阻止国内各异源毒株和国际主要 EIAV 毒株的感染。自 20 世纪 70 年代末以来,该疫苗免疫了 7 000 万匹马属动物,有效地控制了马传贫在我国的流行,经 20 多年追踪观察,未发现 EIAV 疫苗毒力回复和其他的变异现象。

牛瘟是威胁世界和我国畜牧业生产的重大疾病之一,沈荣显院士等根据我国的不同牛种先后研究成功了两种牛瘟疫苗,在青藏高原牧区开展疫苗的大规模免疫,3 年后在全国范围内消灭了牛瘟。牛瘟是新中国成立后我国消灭的第一个动物烈性传染病。自 1956 年消灭牛瘟 50 多年来,我国每年减少因牛瘟死亡牛只至少 10 万头以上,累积挽回直接经济损失已逾 200 亿元以上。

牛传染性胸膜肺炎于 20 世纪 50 年代在我国大面积流行,造成了巨大的经济损失。吴庭训、吴裕祥教授主持的“牛肺疫兔化弱毒菌苗、兔化绵羊化适应菌苗和微量凝集诊断技术”研究,成功研制出牛肺疫兔化弱毒菌苗、兔化绵羊化适应菌苗和微量凝集诊断技术,广泛应用使牛传染性胸膜肺炎得到了有效的控制,逐步在中国消灭了牛传染性胸膜肺炎。这是我国兽医学界是仅次于“马传贫弱毒疫苗”和“猪瘟兔化弱毒疫苗”的又一重大成果。

口蹄疫是主要危害猪、牛、羊的毁灭性动物传染疫病,居世界 A 类动物传染病之首,兰州兽医研究所谢庆阁课题组经过长期努力,攻克了口蹄疫毒型鉴定和快速定型方法、感染与致病机理、口蹄疫病毒体外培养技术研究、口蹄疫弱毒疫苗培育及新制苗基质研究、口蹄疫病毒组织培养中的变化等技术难关,查清了我国 O 型口蹄疫各时期流行毒的遗传谱系、来龙去脉和衍变规律,建立了 O 型正向间接血凝试验、液相阻断 ELISA 抗体试剂盒在内的 6 种诊断检测方法和疫情预警测报系统,相继研制成高效“牛口蹄疫 O 型、A 型双价灭活疫苗”、“口蹄疫 A 型灭活疫苗”、“牛口蹄疫 O 型灭活疫苗(高效型)”、“猪牛羊通用口蹄疫 O 型灭活疫苗”、“口蹄疫 O-A-Asia I 型三价灭活疫苗”等 5 个疫苗产品,免疫效力达到或超过了国际标准,为 50 年来我国多血清型口蹄疫流行区疫情的有效防控和抵御国外疫情的入侵做出了支撑性贡献。

② 新时期学科建设与发展的思路、内容和目标

针对部分学科老化、产后环节薄弱、新兴和交叉学科急待发展、学科间资源配置失衡等学科建设与发展中出现的新问题。中国农业科学院于五届一次学术会议上提出学科调整与建设方案讨论稿,历时4年时间,全院上下围绕全面建设小康社会、新时期“三农”问题等国家重大战略需求,结合学科自身发展规律、国际发展趋势、中国农业科学院肩负的历史使命与发展目标,反复凝练科学问题与学科发展方向,于2005年初确立了作物科学、动物科学、农业微生物科学、农业资源与环境科学、食品科学与工程、农业质量标准与检测、农业信息学、农业工程学、农业经济与科技发展等新时期我院重点建设“九大优势学科群、41个一级学科、173个二级学科”的学科建设战略框架,形成了《中国农业科学院重点学科建设方案》,为学科发展确定了目标、任务和方向。在此基础上,各研究所按照中国农业科学学科建设的总体目标和要求,深入研究各研究所学科建设的目标、任务、优先领域和重点方向,明确了各所学科建设的目标、任务、方向、重点和措施,形成了《中国农业科学院研究所学科建设实施方案》。成为指导中国农业科学新时期内各个研究所调整优化学科结构,配置科技资源,集中人、财、物支持优先领域和重点方向的指南。

学科建设的指导思想是:围绕发展现代农业、建设社会主义新农村及创新型国家等国家重大战略需求,根据国家中长期科技发展规划和科技基础条件平台建设规划,结合学科发展的自身规律和国际前沿发展趋势,在现有优势学科的基础上,全面加强基础学科和基础性研究工作,大力发展农业应用学科和农业高技术学科,努力开拓交叉学科和新兴学科,形成面向现代农业、结构合理、门类齐全、重点突出的新型学科体系。

学科建设的总体目标是:力争通过5~10年的不懈努力,使中国农业科学院能够在整体上跃居国际一流的国家农业科技创新中心的行列,使中国农业科学院九大学科群中的一批重点学科达到国际一流水平,逐步形成一批具有中国特色、达到国际先进水平的优势学科群,建成35~45个一级学科、140~180个二级学科,努力构建农业重点学科条件平台,形成具有创新意识和自主创新能力的科研创新团队,造就国际一流水平的农业科学家队伍,形成国内和世界知名的农业科学研究基地。

学科建设与调整的思路是:一是学科发展方向调整。根据土地生产率和劳动生产率并举的发展现代农业的要求,重点研究降低成本与节约资源,建立持续高产、优质、高效的农业技术体系,不断提高常规农业技术的科技内涵和组装配套程度,合理开发和保护农业资源,大力发展以生物技术、信息技术、设施农业等为主体的农业高新技术,加强农业宏观战略研究,为农业和农村发展及领导决策提供科学依据。二是学科发展领域拓展。学科发展领域向各个层次延伸,促进农业产前、产中、产后技术体系的配套完善和产业化,加强农产品产后加工研究,加强食品安全生产全程控制技术研究。按照农业基础研究、应用技术研究和战略高技术研究等划分不同领域,部署相应的科技力量,促进学科间的相互衔接、紧密结合、协同发展。三是调整学科发展重点。学科建设要适应农业的产业升级,提高农产品的国际竞争力,适应市场对农产品多样化的需求,以及农业增效、农民增收的迫切需要,把农产品优质化、专用化、标准化等作为重点发展。

学科建设的重点内容是:对我院现有学科进行战略性重组,调整优化和组建作物学科、畜牧兽医学科、应用微生物学科、农业资源与环境、食品科学与加工技术、农业经济与科技政策、农业信息技术、农产品质量标准与检测检验、农业工程等九大学科群,每个学科群下设若干个一级学科,每个一级学科下设若干个二级学科,每个二级学科下设若干个重点发展方向(或研究领域),重点

发展的一级学科包括：基因工程与功能基因组学、蛋白质组学、生物信息学、种质资源学、遗传育种学、园艺学、植物保护学、兽医兽药学、动物营养与饲料科学、环境微生物、饲料微生物、食品微生物、药物微生物、肥料微生物、农业环境科学、植物营养学、农业土壤学、节水农业、草业科学、食品加工与营养、质量标准与食品安全、农产品国际贸易、农村发展、技术经济、数字农业与精准农业、农业信息技术与信息管理、农业机械、生物质能源等，特别是要加强蛋白质组学、生物信息学、航天育种、生物质转化、立体污染治理、分子生态学、环境资源信息学、农业生物安全学等新兴、交叉学科建设。通过人、财、物等“三位一体”的综合配套，在杰出人才引进、创新团队培育、科研条件建设、重大项目立项、重大成果培育、国际合作交流、研究生培养等方面给予重点倾斜和支持，使之培育成为新的重点学科和优势学科。

③ 学科建设的工作部署与取得的成效

2002 年，中国农业科学院党组根据我院改革与发展的实际情况，以及全国农业科技体制改革所面临的新形势与新任务，提出了中国农业科学院新时期的发展目标是：用 5~10 年时间，把中国农业科学院建设成为“具有国际先进水平的国家农业科技创新中心、国内一流的农业科技产业孵化中心、国际农业科技合作与交流中心和高层次农业科研人才培养基地”（即“三个中心一个基地”）的宏伟目标。

“十五”以来，中国农业科学院瞄准“三个中心一个基地”的发展目标，围绕学科建设的任务与要求，求真务实、团结奋进、开拓创新、很抓落实，各项工作取得了显著的成效：一是明确了学科建设、科技创新的重点和方向，优化了学科结构与布局；二是成功实施了“杰出人才工程”，引进和培养了一批高水平的学科带头人，优化了人才结构；三是加强科技条件平台建设，大大提升了科技创新能力；四是强化自主创新，培育出超级稻、转基因抗虫三系杂交棉、矮败小麦、双低油菜、禽流感基因工程疫苗等一批有影响的科技成果，促进了农业科技成果的转化应用；五是拓展了国际合作领域，搭建了一批农业科技国际合作与交流的平台，提升了国际竞争力；六是研究生教育实现跨越式发展，招生数量逐年大幅度增加，提升了高层次研究人员的培养能力。

3.1 优化了学科资源配置与布局

重点进行了作物科学、农业生物安全、资源与环境科学、动物科学、农业应用微生物、农产品加工和质量标准领域的资源整合与重组。一是依托“农作物基因资源与基因改良国家重大科学工程”建设，对原品种资源研究所、作物栽培研究所和生物技术所涉及作物科学技术研究的力量进行重新组合，组建了新的作物科学研究所。二是依托“国家农业生物安全科学中心”建设，整合植物保护研究所全部科技资源和农业环境与可持续发展研究所部分从事外来生物入侵、生物防治的研究力量，在植物保护研究所的基础上，形成全国农业生物安全科学研究中心与优势学科中心。三是优化资源与环境科学领域的力量布局，农业资源与农业区划研究所，以土、肥、水等自然资源的高效利用为重点，通过强化相关研究力量，形成土、肥、水、遥感四大支柱研究群体和优势学科；农业环境与可持续发展研究所，以生态农业、设施农业、环境工程、立体污染控制与修复、气候变化与非生物灾害控制等研究为重点，形成国家农业生态与环境工程研究中心和优势学科。四是根据农业部“建好四大兽医研究所”的要求和院学科建设规划，经中编办批准，将北京的畜牧研究所改名为北京畜牧兽医研究所，将上海的家畜寄生虫病研究所改名为上海兽医研究所；在原来畜牧所的基础上，加强人畜共患病、动物种质资源、动物遗传育种、动物生物技术研究，组建北京动物科学研究

中心；依托哈尔滨兽医研究所组建外来病研究中心，依托兰州兽医研究所组建动物重大烈性传染病、草食动物人畜共患病和寄生虫病研究中心，依托上海兽医研究所加强动物热带病研究，组建上海动物医学研究中心。五是依托生物技术研究所，对京区涉及农业应用微生物方面的科技资源和研究力量进行优化整合，形成中国农业科学院农业应用微生物重点学科和创新优势，进而组建生物技术与农业应用微生物研究所。六是新兴学科和交叉学科建设取得突破性进展，已经基本完成了农产品加工研究所的改建和农业质量标准与检测技术研究所的创建工作。

3.2 引进杰出人才、建设创新团队

自 2004 年实施“杰出人才工程”以来，发展壮大了中国农业科学院高层次人才队伍，促进了高层次农业科研人才培养基地与学科建设。目前中国农业科学院有两院院士 11 人，在职国家级专家 8 人，省部级专家 151 人，政府特殊津贴专家 134 人，国家“百千万人才工程”人选 29 人。在 1 860 名高级专业技术职务人员中，具有博士学位的 539 人，硕士学位的 409 人，共占高级专业技术职务人员的 50.1%；45 岁以下的达 1 104 人，占 59.4%。到岗一级岗位杰出人才 43 人、二级岗位杰出人才 124 人、三级岗位杰出人才 241 人，人员的学历结构、专业结构、年龄结构得到了改善，骨干人才队伍得到充实，科研实力和学术水平得到了提升，自主创新能力和竞争实力得到了显著地提高，一、二、三级岗位杰出人才基本覆盖了中国农业科学院 41 个一级学科和 173 个二级学科，形成了以杰出人才为主体的学科带头人队伍和学科专业优势明显的人才梯队，这些优秀科研人员为科研工作带来新鲜的思路、注入了新的活力，成为自主创新的主力军。

3.3 加大高级农业科研人才培养力度

研究生院充分发挥中国农业科学院在师资人才、学科平台、科研课题、研究经费、仪器设备、设施条件等方面的资源优势，不断壮大导师队伍，扩大研究生培养规模。目前，全院拥有 44 个博士学位授权点、56 个硕士学位授权点（含 2 个专业学位），8 个博士后科研流动站，博士生导师达到 350 余人，硕士生导师 1 000 余人，形成了多层次、多方位的办学和培养模式，在校研究生已超过 2 000 人。形成了“院所结合、两段式培养”的模式，连续多年在全国百篇优秀博士论文评选中榜上有名，连续 5 年以农学第一荣列“中国一流研究生院”，实现了跨越式发展。

3.4 强化条件平台与创新能力建设

截至 2007 年，中国农业科学院已经基本形成的各类科研条件平台有：国家重大科学工程 2 个，国家重点实验室 5 个，部门重点实验室 20 个，国家和部门质量检测中心 41 个，农作物改良中心和分中心 14 个，国家和部门野外台站 33 个，国家工程研究中心 5 个，国家种质资源库 1 座、中期库 12 座、资源圃 19 个，国家农业图书馆 1 个，中国农业科学院重点开放实验室 55 个，国家、部门、省和院级研究中心 68 个。这些科技条件平台的建设和创新能力的改善，有力地促进了学科建设、支撑了人才引进与培养、保障了自主创新。

3.5 国际合作与交流中心建设

“十五”以来，重点打造了“中荷园艺作物基因组分析国际开放实验室”、“中日农业研究发展中心”、“中美农业环境中心”、“中国农业科学院—国际家畜研究所畜禽牧草联合实验室”、“中美食品安全联合实验室”、“中加奶业科学联合实验室”、“CAAS—IPGRI 农业生物多样性研究与发展中心”、“中国—IRRI 稻米品质与营养联合研究中心”、“中德生态饲料与生物技术联合实验室”、“中法

禾谷类作物基因组学联合实验室”、“中法小麦生产加工和品种改良示范中心”、国际马铃薯中心协议联合设立亚太分中心 (CCCAP)、“中荷农业创新与促进中心”等一批国际合作研究平台,迄今已与世界上 6 个国家和 4 个国际组织联合建立实体实验室/研发中心 12 个,与世界上 66 个国家和地区的农业科研机构、高等院校、国际组织和国际农业研究中心建立了广泛的联系和科技合作,开拓了南美洲、亚洲周边国家、中东欧及非洲地区的合作渠道,与巴西、阿根廷、智利、墨西哥、乌拉圭等南美国家,朝鲜、越南、印度等亚洲国家,罗马尼亚、波兰、保加利亚等中东欧国家,埃及、摩洛哥、坦桑尼亚等非洲国家签订了合作协议,建立了新型合作伙伴关系,在牧草资源、水稻品质、小麦品质、生物多样性、食品安全、资源环境、分子生物学、奶业等领域开展了富有成效的合作。

3.6 自主创新不断取得新突破

“十五”以来,中国农业科学院在主要农作物种质资源研究、重大动物疫病研究、水稻功能基因组研究、禽流感双价基因工程疫苗研究、三系杂交抗虫棉研究等方面取得突破性进展,在国际学术界产生重要影响。截至 2007 年,中国农业科学院共取得科技成果 4 618 项,其中获奖成果 2 359 项,在获奖成果中,国家级奖 265 项,全国科学大会奖 58 项,省部级奖 841 项。

3.6.1 农业基础与应用基础研究

在国家重点基础研究发展计划 (973 计划)、国家自然科学基金和 863 计划等支持下,围绕农作物资源核心种质与新基因挖掘、农作物骨干亲本演变规律、粮食作物品质改良的分子生物学基础、棉花纤维品质功能基因组学与分子改良、蔬菜薯类作物微量营养品质性状的基因组学、作物抗旱性的生物学基础、重大农业病虫害成灾机理、外来入侵生物预防与控制、转基因生物安全性研究等研究领域,取得一批原创性、突破性和阶段性研究成果,在《NATURE》、《SCIENCE》、《PLANT CELL》、《PNAS》等国际刊物中发表十多篇高水平论文。

农作物资源核心种质构建、重要新基因发掘与有效利用研究方面,提出了“基于基因组学的种质资源学”研究体系和“基于遗传作图的新基因发掘 (map-based gene discovery)”技术体系,构建了水稻、小麦、大豆等主要农作物的微核心种质,达到了用 5% 种质资源代表 90% 遗传变异的水平;运用遗传作图的方法发现重要农艺性状新基因或数量性状位点 (QTL) 657 个,克隆了一些具有潜在重大应用价值的新基因。

重要农作物品质性状功能基因组学与分子改良研究方面,发现了中国小麦品种蛋白质鉴定与分离新技术,建立了中国小麦品种品质评价体系,并制定全国小麦品质区划方案在全国试行;发现了多个与小麦品质有关的分子标记和新基因,建立的分子标记体系及小麦籽粒硬度研究居国际领先水平;培育了一批与小麦品质有关的新种质、新品种。

水稻功能基因组及高产分子遗传机理研究取得突破,与中国科学院合作发现一个单分蘖的突变体 *moc1* 和细胞壁合成基因 *Bc1*, 研究论文分别发表在《NATURE》和《PLANT CELL》上;与日本合作,在世界上首次克隆出一种能增加水稻穗粒数的高产基因,部分成果发表于《SCIENCE》杂志上;定位了一批水稻抗旱 QTL 并构建多个抗旱聚合导入系,初步解析了水稻抗旱基因遗传网络与细胞生物学机制。

在棉花纤维品质及抗黄萎病功能基因组学研究及分子改良研究方面,克隆出 50 多个与纤维品质和抗黄萎病相关的新基因,建立了相关的 cDNA 文库,明确了纤维细胞发育调控基因与棉花体内乙烯代谢的关系,发现棉花抗黄萎病相关基因与黄酮代谢的一个新支路,创造了叶型、株型、花器官、纤维发育等突变体材料 326 份,开发出相关的分子标记,通过分子聚合和分子标记选择获得系列的优良棉花种质材料。