

- [3] 商景峰. 规模化猪场提高种公猪精液质量的策略 [J]. 中国猪业, 2009(9): 35-36.
- [4] 孙德林, 云鹏. 北京市猪人工授精技术推广 5 年盘点[C]. 全国猪人工授精关键技术研讨会论文集. 2007, 24-36.
- [5] 许秀平, 陈中华, 等. 关于种公猪站建设的实践与思考[J]. 养猪, 2012(3): 27-29.
- [6] 邱斌, 徐同成, 等. 山东省生猪饲养及猪肉加工相关产业质量安全追溯体系研究[J]. 中国食物与营养, 2013, 19(5): 12-14.
- [7] 任守纲, 徐焕良, 等. 基于 RFID/GIS 物联网的肉品跟踪及追溯系统设计与实现[J]. 农业工程学报, 2010(10): 229-235.
- [8] 王栋, 朱祥贤, 等. 基于物联网技术的肉类和蔬菜流通可追溯系统研究[J]. 湖北农业科学, 2013(12): 6166-6171.

江苏农业信息化发展现状与展望

吴建强

(江苏省农业信息中心, 江苏南京 210036)

摘要: 本文介绍了江苏省在农业电子政务和商务、信息技术应用特别是物联网技术示范应用、信息体系建设等方面取得的成效和做法, 全面分析了江苏农业信息化面临的机遇和挑战, 提出了今后一个阶段江苏农业信息化的基本思路和发展重点, 对推进江苏农业信息化与农业现代化深度融合, 促进现代农业建设和城乡发展一体化具有一定的现实指导意义。

关键词: 农业 信息 发展

近几年来, 全省各地认真贯彻落实中央和省委省政府有关“三农”工作的决策部署, 以农业现代化工程为总抓手, 坚持“四化”同步发展, 加快推进信息化与现代农业的深度融合, 我省的农业信息化取得了长足进步, 有力推动了全省农业现代化进程。

1 江苏农业信息化成效和做法

1.1 江苏农业信息化的成效

(1) 服务平台不断完善。着力打造省级农业信息化服务平台, 建设了江苏农业网、为农服务网、优质农产品营销网、“12316”惠农短信和《农家致富》手机报等现代新型信息化服务平台。大力推进

作者简介: 吴建强 (1964—), 男, 江苏无锡人, 主任, 农业技术推广研究员, 主要从事农业农村信息化工作与研究。

市县农业信息服务平台建设，全省 90%以上县（市、区）建成“四电合一”（电视、电台、电话、电脑网站）农业综合信息服务平台，48 个市、县（市、区）建立了“12316”为农服务工作站，“12316”惠农热线及短信服务基本实现全覆盖。盐城市整合农业专家热线、农家致富手机报、农信通短信等，打造了移动农业信息专家平台，中央电视台对此进行了宣传报道。完善镇村农业信息服务站点建设，全省近 80%的乡镇建立了符合“五个一”标准（一间房、一套上网设备、一个信息发布栏、一本服务台帐、一套服务制度）的农业信息服务站，3000 多个行政村安装了“农业一点通”触摸屏信息服务终端。我省农业信息服务平台数量较多、功能较全、全国领先，较好解决了信息服务“最后一公里”问题。常州市实施了“农视通”工程，丰县完善县乡村三级网络远程视频直播系统。

（2）技术应用逐步深入。加强物联网等现代信息技术在农业领域的应用，智能生产有了可喜进展。利用物联网技术，实时采集动植物生育参数和环境因子数据，在动植物生育模型和专家决策系统支持下，实现实时远程调控生育环境和生产过程智能化控制。在畜禽养殖领域，全省规模养殖场广泛推行养殖环境因子远程调控和预警预报，研发应用了母猪定量饲喂、发情侦测、防疫标识、繁育、粪便清理等环节个性化、智能化、精准化控制系统。减少劳动用工 30%以上，并有效提升了养殖和疫病防控水平。在园艺生产领域，全省各地建设了程度不同的智能温室，实时监测调控光、热、水、气、肥等环境因子，使产量和效益提高 10%以上。积极推进肥水一体化自动喷滴灌，消化引进花卉播种、间苗、移栽、分级智能化系统，开展工厂化智能生产。研发食用菌智能化生产设备，大面积推广使用生产环境监控系统，大幅减少搬运、巡查等劳动用工。在水产养殖领域，在螃蟹、河虾、河豚等高附加值水产品主产区大力推广应用以调控水体溶解氧为主要目标的智能控制系统，有效提高了水产品规格、产量和质量，效益普遍提高 10%以上，同时有效减少了水体环境污染。在大田种植领域，研发建立水稻、小麦等主要农作物目标产量栽培管理专家模型和作物生物质（如叶绿素）含量、环境因子感知设备，实现栽培管理定量化、精确化，积极发展“精确农业”，据测算，减少农药、化肥等农资投入 10%以上，亩均增产 5—10%。目前已在我省金坛、武进、常熟、高邮、江都、如皋等县（市、区）及省外大面积推广。积极推广应用智能茶园防霜装置。据初步统计，2013 年江苏规模设施农业物联网技术应用面积比例达 10%左右。2011 年，我省无锡市被国家发改委、农业部列为全国三个农业物联网示范区之一。2013 年，无锡市、常州市、宜兴市被农业部评为全国农业农村信息化示范基地。宜兴市水产养殖溶解氧智能监控设备被列入 2013 年省农机补贴名录。我省农产品质量安全追溯信息化领跑全国，有力保障了农产品质量安全。

（3）电子政务全国领先。利用信息技术，着力改变传统为农管理服务方式。一是网络应用不断深化。不断强化农业网站政务公开、网上办事、投诉举报、在线交互等功能，江苏农业网在农业部组织的全国农业网站绩效测评中，连续多年位居前列，在省政府网站绩效测评中连续七年被评为优

秀政府网站。2013 年被省委宣传部、省互联网信息办公室评为 2013 年度新媒体创新奖。常州、南京、仪征等许多市县农业网站在政府考核中经常名列前茅。省农委建设行政权力网上公开透明运行系统，实现行政权力行使流程标准化、处理网络化、结果公开化；积极推进统计、项目申报评审等业务工作网络化，扬州县域耕地质量信息管理系统在全国推广，全省 50 多个县（市、区）推广应用农村集体“三资”、土地流转管理软件；南京、丹阳、宿迁、泰州等 20 多个市县建成农产品生产远程监管系统，省农委、无锡、常州等地农业部门还开通了政务微博，增强了农业部门应急指挥调度能力。二是质量监管长足进步。近几年来，江苏各级农业部门集成应用电子标签、条码、二维码、传感器网络、移动通信和计算机网络，切实加强农产品质量监管平台建设，全过程、多方式采集、贮存农产品生产现场、环境因子、投入品使用和检测结果等农产品质量安全信息，供需求者查询，真正实现农产品“来可追溯、去可跟踪、信息可保存、责任可追查、产品可召回”，为农产品质量问题追溯提供了科学依据，有力提升了江苏农产品质量监管水平。目前，省农委建设了全省农产品质量安全监管信息和生猪屠宰远程监控平台。常州、扬州等十多个市县开发应用了农产品质量安全追溯平台。江阴市以射频识别（RFID）标签为主要信息载体，建立了“放心肉”安全信息追溯平台，构建从“养殖场到餐桌”的追溯系统。宿豫区建成禽类防疫视频监控系统，全面、直观、实时采集禽类生长、环境和疫病防控信息。泗洪县、江阴市奶牛全部使用动物标识，提高了生产管理和疫病防控水平。三是指挥调度能力较大提升。多年来，江苏加强物联网技术在农业管理领域应用，省市县乡建立了一批现场监视、生产监管、森林防火、节水灌溉、疫病防控等农业指挥调度系统，大幅提高实时、全面掌握农业生产信息的能力，初步实现农业生产指挥调度的可视化、快速化、科学化和广覆盖，有力提高农业部门指挥调度能力。2007 年，省农委在全国率先建成了省市专线视频和互联网视频系统，开展远程监控、诊断，举办视频会议，农业行政工作部署快速化、网络化、数字化水平明显提升。南京市农委建成集防火信息管理、应急指挥于一体的森林防火远程监测及应急通信指挥系统，实现网络化远程监控，开展视讯会商、现场扑救指挥部署。泰州、丹阳、金坛、太仓、建湖等地建成连接高效农业生产基地的指挥调度系统，实时掌握农产品生长、环境动态，开展预警预报等生产指挥调度。常熟董浜镇建成覆盖全镇的智能化灌溉调度系统，对全镇万亩蔬菜示范区、优质水稻种植区、葡萄果品生产区进行智能节水灌溉，既节约用水成本，又节省劳动用工，同时还达到科学化、集约化调度水资源的目的。

（4）电子商务蓬勃开展

全面开展农产品网络营销技能培训，提高广大农民网络营销水平。大力组织农业市场主体上网发布农产品供求信息，在知名电子商务网站开设网店，建成 70 多个农业特色网站。农产品上网营销氛围日浓，“沙集模式”叫响全国，丰县苹果、沭阳苗木、苏州阳澄湖螃蟹、无锡水蜜桃、高邮咸鸭

蛋等特色农产品上网营销蔚然成风。高淳区在淘宝网开设省内首家县级特色馆——“特色中国高淳馆”，主要销售固城湖大闸蟹。泰州在 5 月下旬也开设了“寻鲜之旅”主题的泰州馆。苏州优尔集团着力打造“淘豆”网购品牌，以“会员定制食品”为电商流通模式，网络营销发展迅猛。常州凌家塘、无锡朝阳农产品批发市场开展农产品刷卡电子交易。南京众彩农产品批发市场利用分析系统开展农产品市场行情（价格）分析预测，引导农产品流通经营。利用网络、电话，扬州惠生活、苏州南环桥批发市、无锡天蓝地绿公司、南京市优质安全农产品协会、江阴菜菜网等开展农产品订购配送业务，实现“田头到餐桌”无缝对接，减少农产品流通环节，降低农产品流通成本。2013 年全省利用网络营销农产品达 150 亿元以上。

1.2 江苏农业信息化的做法

为加快推进农业信息化建设，我省紧密结合实际，采取有效措施，积极探索农业信息化发展路径，主要做法有以下五个方面。

（1）抓政策引导，营造良好发展环境。多年来，我省高度重视农业信息化在现代农业发展中的促进作用，将农业信息化服务覆盖率、乡镇农业信息服务体系健全率列为全省农业现代化进程监测指标，充分发挥江苏科教、经济和技术优势，大力推进信息技术在农业生产经营和管理服务中的应用。2005 年、2010 年省政府先后印发《关于实施农业信息服务工程的通知》、《关于实施农业信息服务全覆盖工程的通知》两个专门文件，明确全省农业信息化发展目标和重点，组织实施农业信息服务工程。南通市出台了物联网技术应用重点项目补助办法。睢宁县为推广“沙集模式”，先后出台多项扶持农村电子商务发展的意见和政策，建湖、滨海等出台了农产品电子商务补贴政策。

（2）抓科学规划，确保建设有序推进。2000 年以来，我委紧紧围绕农业现代化建设，组织专家和信息工作人员深入农村和农业生产一线，全面了解广大农民、基层农技干部和各类农业市场主体的信息化需求，研究分析发展现状和趋势，确定我省“十一五”期间以信息服务为主、“十二五”期间信息服务与信息技术应用并重的发展思路。坚持与农业部信息化发展规划相衔接、与全省经济社会信息化发展规划相一致的原则，先后制定了 2005—2007 年、2008—2010 年江苏省农业信息服务工程建设规划、2011—2015 年江苏省农业信息服务全覆盖工程建设规划，明确不同阶段我省农业信息化的目标任务和建设重点。南京、无锡、丹阳等不少地方也认真组织制定规划，保障当地农业信息化工作有序开展。

（3）抓项目实施，推动面上工作发展。项目带动、示范推广是加快农业信息化发展的重要手段。“十一五”以来，省级财政先后投入巨资，组织实施“三电合一”、“12316”三农热线及短信服务、“四电一站”、农业物联网技术应用、农产品网络营销、农业数据库（地理信息系统）、村综合信息服务平

台、省级农业产业化（物联网平台）、智能温室、智能农业等一批项目，有力推进了农业信息化发展。及时总结各地农业信息化项目建设模式和典型经验，宣传推广了沭阳花木网上销售、丹阳生猪智能化养殖、宜兴水产智能化养殖、丰县农业信息服务、常熟农村“三资”管理等一批信息化示范项目。市县也积极争取财政支持，实施了一批农业信息化项目，泰州、南京、无锡、宜兴等地安排专项资金，用于农业信息服务平台、电子商务和物联网项目建设。常州康乐农牧有限公司投资建设大群母猪智能化管理项目，大幅提高劳动生产率、母猪产仔率和疫病防控水平，经济效益显著增加。

（4）抓资源集聚，形成信息工作合力。农业信息化工作内容广、涉及部门多、科技含量高，需要融汇各方资源，才能形成合力快速推进。在农业信息化建设过程中，各地农业部门积极争取政府部门和相关单位支持配合，在农业信息化规划论证、工程立项、资金安排等方面，争取发改、经信、财政、科技等政府部门支持；在平台建设、软件开发等方面，争取移动、电信、联通等通信运营商和 IT 企业支持；在项目建设、资源建设、用户发展、业务培训等方面，争取民主党派、妇联、相关涉农部门及科研院所的广泛支持。目前，我省已初步形成政府主导、部门协同、社会各界积极参与的农业信息化建设格局。

（5）抓体系建设，保障工作有力开展。加强队伍建设、提高人员素质、改善服务条件是农业信息化又好又快发展的重要基础。近年来，我省不断完善市县农业信息化工作职能机构，加快乡镇农业信息服务站建设，积极发展村综合信息服务平台，每年在阳光工程、农民创业等培训中安排专项经费，主要用于对广大农民的信息化知识和计算机网络操作技能培训，每年平均培训 3 万多人次，初步建立了一支覆盖全省农村的农业信息化服务队伍。泗洪、沭阳、丰县、东台等地编委发文要求在乡镇农业综合服务中心增挂农业信息服务站牌子，明确专人从事农业信息服务工作。省里制定农业信息化发展评价指标，建立项目绩效考评机制，每年对市县开展专项考核，有力保障了各项工作的落实。

2 江苏农业信息化的机遇和挑战

近几年来，我省又好又快推进“两个率先”、大力实施农业现代化工程、建设苏南现代化建设示范区，为农业信息化发展提供了契机。

2.1 江苏农业信息化的机遇

（1）宏观政策为农业信息化提供了良好的发展环境。省政府出台《省政府办公厅关于加快推进农村信息化工作的意见》、《省政府关于印发全省实施农业现代化工程十项行动计划的通知》等农业信息化相关文件，要求加快农业信息化建设。2013 年 6 月，省政府在《关于大力推进信息化发展和

切实保障信息安全的实施意见》中要求“加快传感、通讯、计算机和网络技术在农业上的推广应用，推进农业生产的全面感知、智能处理”，“建立一批跨区域、专业化的特色农业网站和农产品交易网络，积极开展信息服务”。2010 年以来，我省将农业信息化覆盖率列为全省农业现代化进程监测指标。近几年，省政府先后出台了《省政府关于印发全省实施农业现代化工程十项行动计划的通知》、《关于大力推进信息化发展和切实保障信息安全的实施意见》等文件，要求“加快传感、通讯、计算机和网络技术在农业上的推广应用，推进农业生产的全面感知、智能处理”。今年省委“一号文件”作出全面深化农村改革、深入实施农业现代化工程的部署，提出了健全农业科技创新与推广机制，促进信息技术在农业农村广泛应用。中央和省委省政府为今后一个阶段我省农业信息化建设营造了良好发展环境。

(2) 现代农业建设为农业信息化提供了强大的内生动力。当前，我省正处于由传统农业向现代农业转型升级的关键时期，劳动力紧缺、农产品结构性短缺、资源环境约束等问题日益突出，迫切需要利用信息技术实现对农业的“智能处理”，提高农业生产自动化、智能化程度，大幅提升农业劳动生产率；迫切需要利用信息技术实现对农产品生长发育的“全面感知”，优化生产要素供给，改善农产品生产环境，为农产品生产提供适宜的条件，大幅提高土地产出率和农业资源利用率；迫切需要利用信息技术强化农产品标识化和监管工作，实现农产品生产全过程可追溯，确保农产品质量安全；迫切需要利用现代信息技术构建为农信息化服务平台，创新为农管理服务方式，为广大农民提供及时、便捷、低成本的服务。

(3) 信息技术发展为农业信息化提供了重要的技术保障。随着信息化进程的加快，物联网、云计算等现代信息技术使得农业信息化从单项技术应用转向综合技术集成、组装和配套应用成为可能。“十二五”以来，我省加快推进“宽带江苏”、“无线江苏”发展战略，农村地区宽带网络逐步普及，预计到 2015 年，全面实现行政村通光缆和自然村通宽带、通有线电视的“新三通”目标；新一代移动通信网络实现全覆盖；宽带普及率达 30%。南京农业大学、南京邮电大学等成立了农业信息技术研发专门机构，并与移动、电信、联通及有关科研院校、IT 企业一道，积极将传感、“4G”、专家决策模型等最新信息化技术成果应用于农业现代化建设；我省在智能农业领域取得了一批专利成果。信息技术的不断进步为江苏省农业信息化快速发展提供了重要基础条件。

2.2 江苏农业信息化的挑战

虽然我省农业信息化建设取得了较好成效，但我们清醒地认识到，我省的农业信息化还存在不少困难和问题，突出表现为四个“不相适应”。

(1) 信息化意识与现代农业建设要求还不相适应。一些政府和农业部门对信息化支撑现代农业

建设的重要性、紧迫性认识还不到位，一些市场主体信息化意识还比较淡薄，对信息技术发展及其应用缺少了解，信息技术应用自觉性不高，不能适应现代农业建设发展要求。

(2) 信息化投入与现代农业建设需求还不相适应。目前我省大多数地方仍没有安排农业信息化专项资金，现代农业建设项目中的信息化资金安排偏少、比例偏低甚至没有，农业生产经营和 IT 企业等市场主体投入不多，农业信息化投入与实际需求相差较大，不能很好地满足农业信息化建设发展需要。

(3) 信息化主体技能与信息化工作要求还不相适应。目前我省广大农民信息化知识缺乏，信息终端操作技能较低，获取信息的能力不足；市场经营主体大多习惯于传统的农产品交易方式，对网络营销、在线支付等新型农产品市场流通方式了解不多，对运用网络扩大农产品销售认识不够、应用技能不高；各级农业部门、IT 企业及科研院校中，既懂农业技术又懂信息技术的复合型人才匮乏，难以适应新形势下农业信息化建设要求。

(4) 信息化装备生产与需求不相适应。由于受一次性投入大、效益回收慢、技术难度大等因素影响，目前我省农业信息化适用产品研发较为滞后，农业信息技术产品科研成果转化率和产业化程度较低，集成示范应用能力偏弱，广大农民“用得起、用得了、用得好”的信息化产品严重不足，远不能满足现代农业建设发展需要。

3 农业信息化基本思路和发展重点

今后一段时期，我省各地必须认真吸收借鉴国内外农业信息化建设经验，结合现代农业建设发展需要，进一步明确农业信息化发展的基本思路、发展重点、主要措施和政策建议，加快我省农业信息化发展，促进现代农业建设。

3.1 基本思路

按照十八大“四化同步”战略要求，深入贯彻落实省委、省政府关于推进信息化发展的决策部署，坚持农业信息化与农业现代化同步推进，以农业现代化工程、农业信息服务全覆盖工程建设为载体，进一步加强农业信息服务体系建设，增强信息服务能力。推动信息技术在农业生产各领域的广泛应用，提高设施农业自动化、智能化水平。大力发展电子商务，引导各类农业市场主体上网营销农产品，推进农产品网络市场建设。利用信息网络开展指挥调度、市场监管、动态预警、远程诊断等工作，农业行政管理效能、电子政务水平保持国内一流。到 2020 年，全省农业信息化继续保持全国领先水平，有力支撑我省现代农业建设和城乡发展一体化。

3.2 发展重点

(1) 完善农业信息服务体系。进一步建立健全省、市、县、乡四级农业信息工作机构，大力推进信息进村入户工作，切实加强村级综合信息服务站建设。积极发展信息服务专家和信息员队伍，强化信息员计算机网络和业务工作培训。加强农业信息化服务平台建设，重点加强各类农业网站、“12316”惠农短信及“三农”热线、网络业务系统等新型农业信息服务平台建设与应用推广，拓展用户覆盖范围，实现农业信息服务多渠道、低成本、便捷化、广覆盖。

(2) 推进农业生产经营信息化。加快推进农业生产基础设施、装备与信息技术的融合，利用现代信息技术改造提升农业。重点开展畜禽智能化养殖、精准监测控制、农产品质量可追溯等技术创新，提高农业生产管理信息化水平。切实加强农产品市场信息分析预警，积极推进规模农业生产企业、专业合作组织的财务、监控、管理等信息系统应用，进一步提高我省农业市场主体经营信息化水平。

(3) 发展农业电子商务。支持涉农企业、农民专业合作社、家庭农场、农产品批发市场等市场主体上网发布农产品供求信息、在知名电子商务网站开设营销网店、建立特色农产品营销网站，发展在线交易。加快发展农产品同城配送，积极探索农业电子商务新模式，充分利用信息技术探索构建最快速度、最短距离、最少环节的新型农产品流通方式，进一步搞活全省农产品市场流通。及时发现和积极培育各地农产品网络营销典型，加强宣传，营造农产品网络营销良好氛围。

(4) 提升农业生产指挥调度能力。建设上下协同、运转高效、调度灵敏、功能完善的全省农业综合管理和指挥调度平台。构建全省农业生产监控平台，实时监视生产现场，监测种养环境因子。探索依托信息化手段建立农产品产地准出、包装标识、索证索票等监管机制，加快建设全省农产品质量安全监测、监管、预警信息系统。推进行政审批和公共服务事项在线办理，提高为涉农企业和农民群众服务的水平。

(5) 强化农业信息资源建设。加强涉农信息资源统筹规划，建立健全科学合理的信息采集、加工分析、共享整合与应用服务机制。整合全省农业行业信息化应用数据，推进省级农业数据中心建设。进一步开发农产品质量安全、农业科技、价格行情、农资生产流通等信息资源，完善粮食、瓜果蔬菜、畜禽、水产、花卉苗木等专业性信息资源库。构建耕地数量、质量、权属等基于空间地理信息的农业自然资源和生态环境信息数据库。