

朱方林,焦庆清,吴萍,等.江苏现代农业物质技术装备水平现状及发展建议[J].江苏农业科学,2016,44(6):566-569.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.06.162

# 江苏现代农业物质技术装备水平现状及发展建议

朱方林<sup>1</sup>,焦庆清<sup>1</sup>,吴萍<sup>2</sup>,朱大威<sup>1</sup>,陆建珍<sup>1</sup>

(1.江苏省农业科学院农业经济与信息研究所,江苏南京 210014;2.农业部南京农业机械化研究所,江苏南京 210014)

**摘要:**加快提升农业物质技术装备水平是农业现代化发展的必由之路,是提高土地产出率、资源利用率和劳动生产率的关键举措。从现代农业物质技术装备内涵、发达国家经验借鉴、江苏现代农业物质技术装备水平的现状、问题、需求等进行探讨分析,提出江苏加快提高现代农业物质技术准备水平的政策建议,主要有加强农机综合利用水平、农机社会化服务体系建设、农机技术推广、新型农业机械研发、农机具购买财政补贴等。

**关键词:**现代农业;物质装备;技术水平;发达国家;江苏;政策建议

**中图分类号:** F323.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)06-0566-04

2014年底,习近平总书记视察江苏时明确指示:“发达地区一定要带好头,领好向,把工业化、信息化、城镇化、农业现代化同步发展落到实处”,并谆谆嘱托江苏“力争在全国率先实现农业现代化”。农业物质技术装备水平是衡量农业现代化的重要标志,是提高土地产出率、资源利用率和劳动生产率的关键举措。江苏农业现代化建设迈上新台阶,在全国带好头、领好向,毫无疑问离不开农业物质技术装备水平的提升。

## 1 现代农业物质技术装备的内涵

### 1.1 农业物质技术装备的概念

农业物质技术装备是指农业生产过程中运用的生产工具及其他劳动资料的总称。农业物质技术装备是实现农业现代化的重要载体,是提高农业生产水平和解放农业劳动力的重要工具。提升农业物质技术装备水平,对巩固发展农业的基础地位,推动我国农业现代化进程,促进农业和农村经济全

面、协调、可持续发展具有重要的意义。

### 1.2 农业物质技术装备的特点

**1.2.1 季节性** 农业生产深受自然条件制约,具有非常鲜明的季节性特征,这就导致农业物质技术装备使用表现出季节性。许多作物的播种期和收获期都很短,某些农产品如水果等收获后的加工期也不长,这就使许多农业物质技术装备在1年内的使用时间很短<sup>[1]</sup>。农业生产的季节性使农业物质技术装备利用率降低,进而提高了农产品成本。

**1.2.2 多样性** 农作物种类和种植方式的多样性决定了农业物质技术装备具有多样性特征。根据用途,可将农业物质技术装备划分为生产工具、建筑设施、运输工具、贮藏设施等4大类。农业生产工具主要是各类农业机械,包括拖拉机及其配套农具、农用排灌动力机械、机动喷雾机、联合收获机、机动收割机及割晒机、机动脱粒机、农产品加工动力机械、畜牧业机械、畜力工具、生产性畜群等。

**1.2.3 成套性** 农业物质技术装备的成套性是指完成一项相对独立的农业生产任务需要一系列附件的集合,是一个具有内在联系的有机整体,这是由农业生产的特点所决定的。农业生产过程可以划分为播种、施肥、收获等很多环节,每个环节又可细分为很多具体的步骤,成套农业物质技术装备可以有效地将这些劳动步骤整合起来,形成联合攻关协作模式,实现一体化操作,最大限度地节省人力、物力。

收稿日期:2016-02-03

基金项目:江苏省决策咨询研究基地课题(编号:15SSL025)。

作者简介:朱方林(1970—),男,江苏盐城人,硕士,研究员,主要从事农业经济、农业科技发展等研究。E-mail:zlf4391@163.com。

通信作者:焦庆清,硕士,副研究员,主要从事农作物新品种、新技术研究及示范应用。Tel:(0523)80813688;E-mail:mtjq@163.com。

市规划,2012(6):61-65。

[3]杨震宁,范黎波,李东红.是“腾笼换鸟”还是做“隐形冠军”——加工贸易企业转型升级路径多案例研究[J].经济管理,2014(11):68-80。

[4]岳隼.深圳原农村土地二次开发模式统筹研究——基于土地增值收益合理分配的视角[J].地域研究与开发,2015,34(5):153-156,176。

[5]Graham S, Marvin S. Telecommunications and the city: electronic spaces, urban places[M]. London: Routledge, 1996。

[6]叶玉瑶,张虹鸥,吴旗韬,等.珠江三角洲村镇产业用地整合的策略、模式与案例分析[J].人文地理,2014(2):96-100。

[7]刘彦随,倪绍祥.城市土地优化配置的模式、目标及实现途径探

讨[J].经济地理,1996(4):41-45。

[8]王青,陈志刚,叶依广,等.中国土地市场化进程的时空特征分析[J].资源科学,2007(1):43-47。

[9]郑沃林,黎彦君.广州市农村低效用地二次开发策略研究[J].城市,2014(2):55-60。

[10]郑沃林,周为吉.集体低效建设用地再开发策略——以天河区、白云区为例[J].广东土地科学,2014(3):42-48。

[11]顾湘,曲福田,付光辉.中国土地利用比较优势与区域产业结构调整[J].中国土地科学,2009(7):61-65。

[12]Wilson R D, Krizek K J, Handy S L. Trends in out-of-home and at-home activities: evidence from repeat cross-sectional surveys[J]. Transportation Research Record, 2007(2014):76-84。

2 发达国家提高现代农业物质技术装备水平的经验借鉴

2.1 日本

日本农业机械化的最大特点是主要农产品如水稻生产全过程机械化水平高,产品质量好,农业机械对小规模经营适应力强,每公顷农用地拖拉机功率比美国、英国、法国等高度机械化的国家投入多<sup>[2]</sup>。日本农业机械化的快速推进和实施,主要得益于 3 个方面:一是立法支持。二战后,日本高度重视农业的基础地位,先后制定了一系列旨在支持、保护农业和农民利益,促进、扶持农机化发展的政策法规保障体系,如《农业机械化促进法》、《农业经营基础强化促进法》等。二是资金支持,具体包括财政信贷扶持、购机补贴扶持、引导形成农户之间以农机分工合作方式形成的“农业机械银行”,从而减轻农户购买农机的资金压力。三是引导农业经营集约化。20 世纪 60 年代后,日本抓住以工业经济为先导的经济起飞、二三产业吸引大量劳动力的契机,鼓励农户扩大生产规模,使一般农户的生产规模达到 3.3~4.7 hm<sup>2</sup>,大大降低了农户实现机械化的单位成本,为机械化水平的提高奠定了基础<sup>[3-4]</sup>。

2.2 美国

美国是世界上农业最发达、技术最先进的国家之一。高度发达的资本主义商品生产促使美国在 20 世纪 40 年代领先世界各国,最早实现了粮食生产的机械化。20 世纪 60 年代后期,美国粮食生产机械化水平更加提高,达到从土地耕翻、整地、播种、田间管理、收获、干燥的全过程机械化;70 年代初,完成了棉花、甜菜等经济作物从种植到收获各个环节的全程机械化。当前,美国依然在种植业、工厂化畜禽饲养、设施农业、农产品加工等方面保持世界先进水平<sup>[5]</sup>。美国农业机械化水平在世界范围内的领先,首先得益于高度发达的工业,

如机械、化肥、航空航天等,为农业提供了大量的农业机械、化肥、农用飞机等先进生产资料和装备。近几年,美国在谷物联合收割机、喷雾机、播种机等农业装备上开始采用卫星全球定位系统监控作业等,农业出现了向精准农业方向发展的趋势<sup>[6]</sup>。

2.3 以色列

以色列是一个农业资源极其贫乏的国家,尤其是水资源。以色列通过兴修水利,使用先进技术,提高机械化程度,使农业获得了迅速的发展。水果、蔬菜和花卉除满足国内需要外,还出口到欧美市场。以色列农业机械化和电子化水平高,科研人员以高新技术发展农用机械,使拖拉机、摘棉机、地温测量器、病虫害预警机、挤奶机等主要农用机械都实现了更新换代,并在生产实践中得到普及。近年来,以色列将先进的电子技术应用到农业机械方面,如发明了一种装有计算机和自动装置的拖拉机,实现了从犁地、种植到收割的全套田间作业<sup>[7-8]</sup>。

3 江苏现代农业物质技术装备水平的现状

3.1 农机装备水平

“十二五”以来,江苏农机装备水平大幅度提高,农机装备结构进一步优化。截至 2014 年年底,全省农机总动力达 4 650 万 kW,比 2010 年增加 1 253 万 kW,增长了 36.89%;拖拉机保有量为 103.28 万台,较 2013 年下降了 2.25%,但大中型拖拉机保有量为 15.12 万台,较 2013 年新增 1.99 万台;稻麦联合收割机、玉米联合收获机保有量分别为 13.87、1.08 万台,分别比 2010 年增加了 4.02、0.48 万台,增长率分别为 40.81%、80%;水稻插秧机发展迅速,2014 年全省保有量为 13.92 万台,是 2010 年的 2.13 倍,其中乘坐式为 2.17 万台,占 15.59%(表 1)。由此可见,全省大中型机具保有量较“十一五”末有了较快的增长。

表 1 近年来江苏主要大中型机具保有量情况

年份	农业机械总动力 (万 kW)	大中型拖拉机 (万台)	稻麦联合收割机 (万台)	玉米联合收获机 (万台)	水稻插秧机 (万台)	油菜籽收获机 (万台)	蔬菜收获机 (万台)
2004	3 053		5.98		0.76	0.014	
2005	3 136		6.96		1.42	0.048	
2006	3 301		7.71		2.36	0.100	
2007	3 392		7.82		3.38	0.130	
2008	3 631	7.17	8.48	0.27	4.34		
2009	3 811	8.51	8.97	0.13	5.32		
2010	3 397	9.68	9.85	0.60	6.53	0.163	0.076
2011	4 106	10.68	9.66	0.69	8.09	0.437	0.078
2012	4 215	11.59	10.98	0.83	9.89	0.442	0.130
2013	4 406	13.13	12.69	0.97	12.15	0.450	0.180
2014	4 650	15.12	13.87	1.08	13.92	0.500	0.230

注:数据来源于《中国农业机械化统计年鉴》《江苏省农业机械化统计资料》《江苏统计年鉴》《全国农产品成本收益资料摘要》等资料。

3.2 农机作业水平

3.2.1 粮食作物的机械化作业水平 2014 年,全省农业综合机械化水平达到 80%,其中主要农作物机械化水平超过 85%。水稻机插面积达到 161.3 万 hm<sup>2</sup>,机插率达到 75%,基本实现水稻生产的机械化;纯作玉米机播、机收水平分别达到 82%、75%;秸秆机械化还田加速推进,全省稻麦秸秆还田面积超过 353.3 万 hm<sup>2</sup>,还田率达到 86.3%。从作物间机械化水平看,耕、种、收综合机械化水平由高到低依次为小麦、水稻、玉米、大豆;从各环节作业机械化水平看,机耕水平较高,

其后依次是机收、机械种植水平(图 1)。

3.2.2 特种经济作物的机械化作业水平 由图 2 可见,花生、油菜、棉花的机耕水平都相对较高;油菜的机收水平高于机械化种植水平,花生和棉花的机收水平相对较低,特别是棉花,机收基本上是空白。

3.2.3 畜牧水产养殖的机械化水平 畜牧业机械化能够减轻劳动强度,提高劳动生产率,保证畜产品的产量和质量,是推动规模化和产业化发展,实现畜牧业现代化的基础和保障。由数据统计可知,饲草料生产与加工、饲料投喂、粪便清理、环

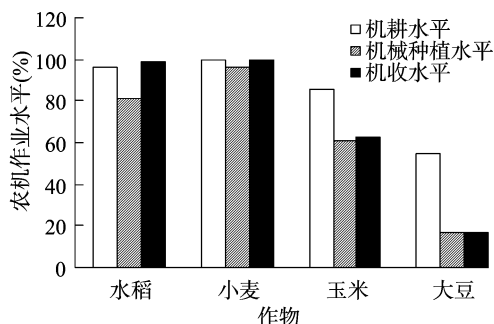


图1 2014年江苏省粮食作物各项机械化水平统计

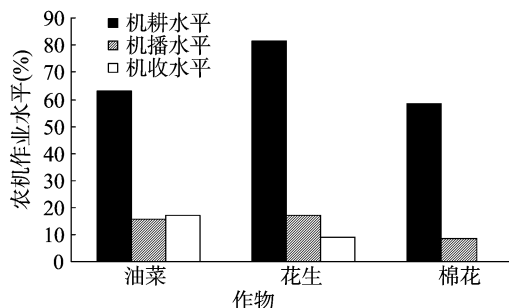


图2 2014年江苏省特种经济作物各项机械化水平统计

境控制、挤奶、剪毛、捡蛋的机械化水平分别为 79.31%、22.47%、25.76%、59.27%、93.15%、15.37%、15.82%，饲草生产与加工的机械化水平相对最高，其次是环境控制，其他各环节的机械化水平都相对较低。

3.2.4 设施农业的机械化水平 2014年，江苏省设施农业面积达到 75.767 万  $\text{hm}^2$ ，占全省耕地面积的 16.49%，按照农业部农业机械化管理司颁布实施的设施农业机械化水平评价指标体系（试行）计算，目前江苏省设施农业的机械化综合水平为 16.06%。从各环节机械化水平看，机耕水平相对较高，其后依次为灌溉施肥机械化水平、环境调控机械化水平、种植机械化水平、采运机械化水平（图 3）。

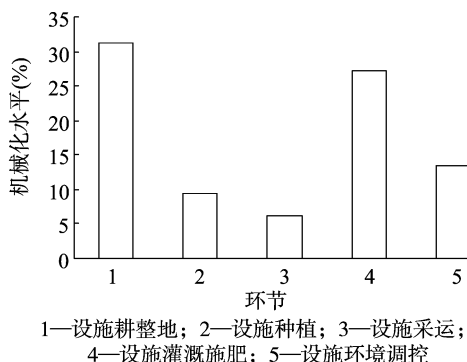


图3 设施农业各项环节机械化水平统计

### 3.3 江苏农业机械化发展存在的问题

3.3.1 全省粮食作物机械化得到较快发展，但仍然存在作物间、环节间、区域间的应用不平衡 从作业水平看，种植业机械化水平较高，畜牧业、渔业、林果业、设施农业、农产品加工业水平较低，种植业中又以粮食生产的机械化水平较高，经济作业生产的机械化水平仍然较低；从区域看，江苏省各地农业机械化发展水平差别较大，以单位耕地农机动力看，苏北地区较高，苏南、苏中地区相对较低；从单位水稻播种面积农机动

力和机插秧水平看，苏州、无锡、常州 3 个苏南地区的机插秧水平分别是 92.90%、96.77%、92.21%，整体上已经实现水稻种植的机械化，而盐城、连云港、扬州、淮安 4 个苏北地区的机插秧水平分别是 73.94%、73.09%、76.44%、79.07%，水稻机插水平还有待提高。

3.3.2 从农机装备结构看，仍存在动力机械化多、配套机具少、粮食生产机具多、高效设施农业机具少等问题 江苏自 2012 年大中型拖拉机配套比和小型拖拉机配套比都有上升的趋势，但与发达国家 1:4 相比，差距还甚远。

3.3.3 部分农业装备技术不成熟，农机、农艺不配套，技术有效供给不足 当前，制约江苏农机化发展的重要因素之一是适宜机械化技术与装备供给不足，棉花、油菜等大宗经济作物机械化技术瓶颈尚未完全突破，特色经济作物机械化技术缺乏有益借鉴，市场需求批量较小、企业不愿投资。粮食作物机械化水平较高，油菜、棉花和花生等经济作物机械化水平较低，林果业、养殖业、农产品加工业等机械化提升空间很大。高效设施种植机械化生产面临紧迫需求，省力化、机械化作业装备体系刚刚形成，但是，仍然存在农机农艺融合难、重设施轻机具等突出问题，需要加大科技创新和示范推广投入力度。

## 4 江苏现代农业物质技术装备水平的需求分析

### 4.1 粮食综合生产能力稳步提升对农机装备需求

在粮食作物生产中，小麦基本实现了全程机械化。水稻是江苏种植面积最大的作物，目前江苏省水稻生产的耕整地、收获机械化水平较高，分别为 96.39%、99.04%，栽植机械化水平相对较低，为 80.87%。总体来看，水稻种植距实现全程机械化的目标也为之不远。今后一段时期内，全省要加快水稻育秧中心建设，加强机械化育秧成套技术、育秧基质研究，推广壮秧剂拌土、基质代替营养土、育秧流水线播种、室内暗化立苗、秧板摆盘绿苗、无纺布（防虫网）覆盖、硬盘硬地育秧、工厂化大棚集中育秧等成套育秧技术，提高育秧水平和育秧效率。同时，需加快高速插秧机等先进机插秧技术以及谷物烘干设备的研发。

油菜生产机械化对农机与农艺结合的要求较高，现行农业生产经营体制和机械化生产的矛盾也尤为突出。目前，江苏油菜生产小田块、小面积、小规模种植，不同农户、不同品种、不同种植方式等现象十分严重，单户购机成本高，规模小、不集中又造成难以发展油菜社会化服务，这给机械化作业带来困难。

### 4.2 高效设施农业生产对农机装备需求

高效设施农业生产需要配套作业机具，对农机装备的需求重点是解决温室、大棚等设施栽培生产的配套机械化。进一步试验示范质量轻、体积小、操作方便、多功能环保型微型耕整管理机械；引进试验穴盘播种、育苗成套设备以及栽培基质机械化加工与处理技术及设备；示范推广  $\text{CO}_2$  气肥发生器、超微量雾化降温设备、常温烟雾植保机；示范推广经济适用型温室、大棚环境智能化检测及预警设备等；加快推广卷帘机等设施农业配套机具。

设施蔬菜生产更需要农机农艺的融合。蔬菜作物具有种类多、品种多、差异性大，精耕细作、环节多、作业要求高，复种指数高、用工多、季节性等特点，这些均是制约农机农艺融

合的重要原因。目前,设施蔬菜作业机具装备体系已初步形成,在育苗、整地、直播、移栽、灌溉、植保、环境控制等环节已经实现机械化,但距离农民的要求相差甚远,仍存在空白点、不完善、不规范和配套等问题,需要加大创新力度,重点解决蔬菜生产劳动强度大的问题,机械化作业技术上应可行。可进一步试验示范经济适用型蔬菜种子丸化处理、育苗装备以及菜地耕整机械、开沟机械、起垄机械、铺(覆)膜机械等;示范推广节水灌溉、植保、施肥、中耕等田间管理机械。

#### 4.3 农作物秸秆还田及综合利用对农机装备需求

目前,机械化秸秆还田的技术需求主要包括加快动力机具更新换代速度、推广应用大马力拖拉机、新型高效麦秸秆水田埋草机、稻麦秸秆粉碎还田机、稻麦秸秆反转灭茬还田机、玉米秸秆粉碎还田机、油菜秸秆还田机等;经济适用的秸秆打捆机及配套的草捆装运机、移动式秸秆田间压缩打捆机等。秸秆建材、饲料、燃料、基质等综合利用配套机械需求包括秸秆粉碎机、畜禽饲料青贮机、秸秆饲料造粒机、压块机、致密成型机、食用菌基质加工等。

### 5 江苏提高现代农业物质技术装备水平的政策建议

#### 5.1 加快提升农业机械综合利用水平

江苏正处于加快推进农业现代化建设的关键时期,农业机械化是农业生产现代化的重要标志。目前,江苏粮食生产距实现全程机械化的目标不远,下一步需推进种植、植保、烘干 3 个薄弱环节的机械化,力争有新的突破。加快先进农机装备与技术的推广应用,推进畜牧养殖、高效设施农业、林果业农业机械化水平,以提升农业机械化综合利用水平,实现农业生产全面全程机械化。

#### 5.2 加快构建农机社会化服务体系

实现全面农业机械化必须依靠农机社会化服务。现阶段,围绕种粮大户、家庭农场、农民专业合作社等新型经营主体的需求,培育壮大农机专业户和服务组织,通过税费减免、信贷优惠、购机累加补贴、作业补助等扶持政策,发展农机大户、合作社、作业公司和农机协会等,提高农机社会化服务能力。

#### 5.3 加快构建农机推广技术体系

进一步加大农业机械化推广技术创新与推广投入,江苏农业科技自主创新、农业科技支撑计划、科技成果转化资金项目等涉农创新资金要重点倾斜,要突出农机、农艺和信息化技术结合。加快建设适应江苏现代农业发展需求的农业机械化推广技术体系,形成农机与农艺专家协同创新机制,实现作物品种、栽培技术和机械装备的集成配套;分层次建立集品种、栽培和农机化技术综合示范基地,发挥引领示范作用;完善乡级农机站运行机制,并积极支持农机合作组织的发展,鼓励合作组织开展农业机械化推广经营性服务工作,充分发挥其推广作用,更好地促进农业机械化和农机制造业的发展<sup>[9]</sup>。

#### 5.4 加大新型农业机械研发力度

将现代信息技术和自动化技术的先进成果融入到农业物质技术装备的研发制造中,实现农业物质技术装备作业的精细化、自动化、机械化。精细化作业包括精细播种、精细施肥、精细喷药、精细灌溉等,这有助于大幅度提高水、化肥、种子、农药、能源等资源的利用效率;自动化作业包括自动驾驶、自动监测、自动调整、自动补偿等,这有助于大幅度改善作业质量,提高作业精度,减轻操作者的劳动强度;机械化、机器操作的优化包括优化拖拉机、收割机、插秧机的作业速度,优化作业深度、作业幅宽等,这有助于提高劳动生产效率,降低资源消耗<sup>[10]</sup>。

#### 5.5 健全农机具购买和生产财政补贴机制

继续争取中央财政对江苏省农机购置补贴的资金投入,协调省财政加大对农机购置补贴配套投入力度,拓展补贴范围。建议制定或完善农机化作业补贴制度、农机报废更新制度、农机政策性保险制度等扶持政策,提高扶持政策累加带动效应;建议由过去的“补机具”改为“补作业”,广泛推广应用节能型农业机械新技术新机具;建议各级财政单独安排地方预算,将地方财政的投入重点向作业补贴如深松作业、项目建设如农机库场库棚建设、高效设施农业等领域倾斜。针对江苏省高效设施农业机械化水平不高的情况,加大购机补贴中高效设施农业机械的补贴标准,建议将补贴标准提高到 50%。

#### 参考文献:

- [1] 贾文林,徐恩波. 关于农业劳动季节性的几个问题[J]. 经济研究,1963(7):8-15.
- [2] 章金荣. 日韩农机化的经验值得借鉴——赴日韩考察农机化见闻[J]. 农业机械,2002(12):26-27.
- [3] 丁仕华. 日韩农业机械化扶持政策[J]. 农机质量与监督,2007,207(6):43-44.
- [4] 杨敏丽,涂志强,沈广树. 国外农业机械化法规及支持政策[J]. 中国农机化,2005(2):3-6.
- [5] Falls S S,刘学彬. 美国和日本农业机械化模式比较[J]. 世界农业,1986(12):38-40.
- [6] 傅忠,黄大明,刘监. 国外农业机械化发展方向及其启示[J]. 广西农业机械化,2005(1):9-13.
- [7] 黎海波. 独具特色的以色列农业机械化(上)[J]. 山东农机化,2006(1):21.
- [8] 黎海波. 独具特色的以色列农业机械化(下)[J]. 山东农机化,2006(2):16.
- [9] 孙福田. 农业机械化对农业发展的贡献及农业机械化装备水平的研究[D]. 哈尔滨:东北农业大学,2004.
- [10] 刘峰,陈建,杨明金,等. 加强农机推广工作,促进农业机械业发展[J]. 农机化研究,2009,31(11):235-237.