

# 农业机械化夯实藏粮于技根基：历史演进与深化路径\*

◎杨梦颖<sup>1</sup> 赵冲<sup>2</sup> 彤新春<sup>3</sup>

**摘要：**农业机械化是科技强农的物质基础和重要内容，在夯实粮食安全根基、筑牢国计民生基石方面意义重大。新中国成立以来，农业机械化通过持续稳产增产、节本增效、提质减损，成为护航国家粮食安全的重要力量。进入新发展阶段，粮食生产面临的“稳产量”“提质量”“拓空间”“增绿色”形势任务，对农业机械化拓展粮食生产潜能提出了更高要求。未来农业机械化发展应聚焦科技创新、社会化服务创新和数字农机建设，构建更高质量的粮食安全保障体系。

**关键词：**农业机械化；农业科技；粮食安全

仓廩实、天下安。习近平总书记强调，粮食安全乃“国之大者”，党的二十大要求全方位夯实粮食安全根基，确保中国人的饭碗牢牢端在自己手中。保障粮食安全，关键在于落实藏粮于地、藏粮于技战略。推进藏粮于技，强化粮食安全科技支撑，离不开农业机械化带来的农业生产方式的变革和农业综合生产能力的提高。对此，习近平总书记多次表示，要“大力推进农业机械化、智能化，让农业插上科技的翅膀。”

## 一、农业机械化夯实新中国粮食安全根基的历史演进

农稳社稷，器利农桑。新中国成立以来，农业机械化作为农业丰产丰收的重要载体备受关注。通过持续稳产增产、节本增效、提质减损，农业机械化成为夯实新中国粮食安全根基注入了一针“强心剂”，且这种驱动支撑作用呈现出明显的阶段性特征。

### （一）1949—1978：以增加粮食产量为核心的农机化起步期

新中国成立初期，百废待兴的经济形势以及随后确立的重工业优先的发展道路，使得发展农业生产，特别是增加粮食产出迫在眉睫。为了从根本上改造分散落后的小农经济，中央提出了“先合作化，后机械化”的发展战略，试图在集体土地所有制基础上，以规模化的大机械生产替代人畜力为主的小农生产，提高生产效率，增加粮食产量。农业合作化运动完成后，毛泽东提出了“农业的根本出路在于机械化”论断，要求集体经济以增加粮食产出为目标，进一步推进大规模机械化生产。

这一时期，得益于计划经济体制下国家和集体的强力扶持，我国农机化事业从无到有初步建立，尽管发展水平总体上较为落后，但却为农业稳产增产做了突出贡献。从全国来看，由于农业机械化的保驾护航，我国粮食产量由新中国成立初期的2000多亿斤提高到1978年的6000多亿斤，成为社会稳定和工业化建设的重要支撑力量。

### （二）1978—1996：以提高粮食生产效率为核心的农机化改革期

改革开放后，家庭联产承包责任制改革率先开展，土地

承包经营权的确立使农户自主购置农机发展生产的现象大量产生。中央顺势而为，突破了不许农户购买和经营农机的政策禁区。为了以较少的农机投入获得更高的粮食产出，农户主动适应土地经营规模变小的现实，购置手扶拖拉机、小型喷雾器、农用运输车等机动灵活的小型机械，同时，还将农机应用于生活运输以及代耕服务等市场环节，以获取更多的经济效益。

随着农业机械渗透到粮食生产、加工、运输等多个环节，粮食生产效率有了大幅提升。1996年在粮食作物播种面积较1978年下降1.21亿亩左右的情况下，我国粮食生产总量仍较1978年增长1.65倍，首次突破1万亿斤关口，亩均粮食产量增长率达67.3%，人均粮食占有量首次突破400公斤。更重要的是，伴随粮食亩均产量的大幅增加，1996年粮食产品亩均用工数量却较1978年下降51.7%，成本纯收益率由2.2%增长至55.44%，这些都与农业机械化带来的土地生产率、劳动生产率和资源利用率有效提高密不可分。

### （三）1996—2012：以推动粮食生产提质增效为核心的农机化繁荣期

世纪之交，工业化、城镇化兴起带来的农村劳动力大量外移，以及农村土地产权制度的初步发展完善，推动农业生产“机器换人”需求日益旺盛。在此背景下，农机跨区机收拉开帷幕，并在政府因势利导下进一步向纵深发展，呈现出社会化和市场化的特征。同时，在城乡统筹战略统领下，农机购置补贴政策全面推行，农机化发展的有关法律法规相继制订完善，国家多方面扶持农机化发展。受上述多重因素驱动，大中型农机渐成刚需，农机结构持续优化，农业机械化迎来发展高峰。

在中大型农机助推下，粮食生产进一步提质增效。一方面，以农机跨区作业为代表的农机社会化服务实现了大规模农机作业与小规模家庭经营的有效对接，粮食生产逐渐向专业化、规模化方向发展，2012年我国粮食产量首次登上1.2万亿斤台阶，增产潜力得到有效释放。另一方面，作为农业科技集成和规模应用载体的大型农机获得长足发展，并在省

工、提效、减损、降耗等方面综合发力,既有效提高了粮食产量和生产作业效率,更推动了以农业机械秸秆还田为代表的保护性耕作技术初步应用,使粮食生产向着可持续方向发展。

#### (四) 2012—2022: 全方位夯实粮食安全根基的农机化转型期

新时代,在“四化同步”和乡村振兴战略引领下,我国农业向高质量方向转型,农业机械化也呈现全程全面高效推进态势。一方面,农村土地在“三权”分置政策驱动下加速流转,带动“机农合一”“共享农机”“综合农事”等新型农机社会化服务模式不断涌现,小农户与现代农业由此实现充分有机衔接。另一方面,依托创新驱动发展战略深入实施,农机装备质量、技术和组成结构不断优化,农机应用由部分品种、环节扩展至农业产业各领域和全链条,粮食生产机械化基本实现。

伴随农业机械化转型升级,我国牢牢握紧粮食安全主动权。首先,以农机社会化服务模式不断创新及其应用领域广泛拓展为动力,我国粮食丰收减损基础持续夯实,2012年起我国人均粮食产量连续多年高于450公斤,粮食“安全线”有效筑牢。其次,在稳住粮食安全“压舱石”的同时,以农业机械为物质装备支撑,耕地轮作休耕、秸秆处理、农膜回收等工作稳步推进,粮食生产与绿色发展紧密结合。最后,紧抓新一代技术革命契机,推进信息技术与农机研发应用深度融合,农机精准作业水平有效提高,粮食生产的质量、效率和管理手段全方位提升。

## 二、新阶段粮食产业发展趋势及其农机化需求

新发展阶段,在深刻复杂的国际环境和艰巨繁重的国内改革交互影响下,粮食生产面临着“稳产量”“提质量”“拓空间”“增绿色”的形势和任务,这也对农业机械化护航国家粮食安全提出了更高的新要求。

#### (一) 粮食生产“稳产量”要求农机社会化服务能力持续拓展

近年来,我国粮食安全形势持续向好,粮食产量连续9年稳定在1.3亿斤以上,为应对国内外复杂环境提供了重要保障。但从长远来看,受发展阶段、生产条件及科学技术等多重因素制约,粮食生产在供需两端仍面临严峻挑战,紧平衡格局短期内难以改变。供应方面,种粮利润空间持续挤压、耕地负载逐年加大、农村老龄化日趋严重、生产核心技术尚未突破等问题,均会对粮食稳定持续供给产生约束。需求方面,受居民膳食结构日趋完善、城乡人口结构持续变化、人口峰值提前来临等条件影响,食工饲用粮食消费数量都将呈现不同程度的刚性增长。概言之,我国粮食安全情况很长时间内不能高枕无忧,保数量保供应的任务需持续推进。

应对粮食生产保数量的态势,要进一步发挥好农机作业服务作为农业生产和应急救灾的主力军作用,从减少粮食损失和提高粮食生产效率两端发力,走高质高效的农业生产道路。特别是面对农业经营方式以小农户家庭经营为主的特殊国情农情,要不断创新农机社会化服务模式,借助托管服务、

订单生产等方式拓展农机社会化服务能力,带动更多小农户提高组织化程度和科技应用水平,以农机服务的规模化带动农业生产经营的规模化和科学化,进而减少粮食生产损失,提高粮食生产效率,从容应对粮食数量需求上升的形势。

#### (二) 粮食生产“提质量”要求农机智能化进程加速推进

随着居民收入增加和生活水平提高,粮食的生产过程和营养价值所获关注度越来越高,优质大米、强筋小麦等口感独特、营养丰富的农产品逐渐在市场上脱颖而出,绿色安全、优质健康的优质农产品需求潜力和消费潜力日益释放。面对居民粮食消费结构优化升级的态势,要着眼于当前粮食普通品种过剩与差异化高品质品种短缺并存的局面,调整生产结构,优化粮食供应链,增加绿色优质和特色粮食产品供给,满足消费者“吃得饱”到“吃得特色”“吃得营养”的需求转变。

增加优质粮食产品供给,要把握好农机的智能化发展趋势,充分运用智能农机在精细化作业和农产品溯源方面的独特作用,强化粮食质量安全保障。其着力点在于探索现代农机与信息化技术融合应用,加快推进农业生产的精准化和管理的智能化。如,在生产过程中采用基于北斗的农机自动驾驶技术实现地块分区管理,同时进行自动化种植和施肥,以此提高产品品质;在管理过程中,利用农机物联网记录粮食的成长历程及其完整的质量信息,构建食品安全全程追溯体系等。通过智能农机装备的精细化生产和全程化监管,大大提高优质粮食的可及性。

#### (三) 粮食生产“拓空间”要求农机化加速向全程全面转型

人多地少的资源禀赋是我国基本国情。长期以来,我国主要粮食来源是依托耕地资源生产的主粮,这不仅持续制约着我国粮食生产和供给能力,也与肉蛋奶、菜果鱼、粮油茶等副食逐渐取代主粮,颇受市场青睐的消费趋势相背离。为了回应老百姓多样化的食物需求,更为了突破耕地资源限制,扩大粮食供应来源,党中央提出“树立大食物观,全方位多途径开发食物资源”。这也意味着,为充实“大国粮仓”,须以大食物观为引领,将资源利用途径从以种植业为代表的耕地资源转向以农林牧副渔、设施农业为代表的山、水、林、田、湖、草等全域国土资源,从而在时间、空间、品种上扩展粮食供给范畴,丰富食物来源,构建更可持续的粮食生产系统。

开拓粮食生产新资源,要推动农机化向全程全面转型,拓展农机应用空间,进而用科技装备力量深挖棉糖油、果菜茶的食物供给潜力,构建品种更丰富的粮食供给体系。随着大食物观持续深入践行,未来将有越来越多生物进入食物系统,从而推动农业机械化呈现由部分品种生产的局部需求转变为全部生物品种的种养加全链条需求。因此,要突出着眼于农机应用水平在部分区域、部分品种和部分环节发展不平衡、不充分的现实情况,提升丘陵山区、经济作物、养殖业、设施农业等区域品种的农机装备研发制造与推广应用水平,确保我国粮食供应链更为强劲、更具韧性、更加多样化。

#### （四）粮食生产“增绿色”要求农机化向绿色可持续方向提升

改革开放以来，我国粮食连年丰收的背后是粗放的农业生产方式及生态环境约束的日益趋紧。土地肥力透支、地下水超采、面源污染等问题不仅对我国资源环境形成了重要负荷，与依托国内资源实现粮食生产“以我为主，立足国内”方针相悖；也降低了粮食品质和质量，从根本上制约着我国粮食长期产出与供给能力。为了从根本上转变这一现象，党的十八大以来，以绿色发展理念为指导，中央出台一系列政策措施，意在推动中国粮食生产由资源要素驱动转向技术装备驱动，从而形成与资源环境承载力相匹配的粮食生产格局。

追求粮食产业发展的绿色效率和生态效益，必须充分发挥农业机械在转换粮食生产动力方面的赋能作用，积极探索粮食生产绿色技术和绿色机具的创新应用。一方面，以农业机械为载体集成推广绿色生产技术模式，发挥农机在绿色技术应用方面的支撑保障作用。重点包括以推广测墒灌溉、配方定位施肥、精量播种、种肥同播、统防统治等为代表的节本减排技术模式，以及以深耕深松、秸秆覆盖免少耕播种等为代表的保护性耕作技术模式。另一方面，大力推广以秸秆粉碎还田机、病死畜禽无害化处理机具、残膜回收机为代表的节能环保农机装备，深挖节能环保装备在农业绿色发展方面的潜力，实现用农业机械打造绿色发展为核心的粮食产业链。

### 三、农业机械化筑牢粮食安全防线的深化路径

粮食工作千头万绪，但无论是增效率、提数量，还是增品质、优结构，抑或是减肥药、降成本，都需要靠农机挖潜力。未来依托农业机械化构建更高质量的粮食安全保障体系，需要纲举目张，从以下方面着力。

#### （一）聚焦科技创新，强化粮食生产装备支撑保障能力

现代化的设施装备是粮食稳产增产的物质基础。强化粮食生产装备支撑，要聚焦科技创新，打造战略力量。首先，围绕研发制造，补齐粮食生产机械化短板。针对农机装备基础研究乏力、核心技术自给率低等问题导致的粮食生产在不同区域、产业、品种、环节上的机械化发展短板和瓶颈，加大研发力度，提升卡脖子技术、关键零部件和核心装备国产化水平。其次，围绕推广应用，加快推进绿色高效新机具及新技术模式熟化落地。以抓点示范和基地建设示范为抓手，推进具有地域特色的先进适用农机熟化定型，并形成可复制可推广的典型案例和技术模式，在全国适用区域推广应用。最后，围绕整体能力提升，做大做强产业链产业群。组建以农机企业为核心，科研院所、推广机构等单位广泛参与的联合体，整合农机装备产业创新资源和生产要素，增强农机产业链横向延伸和纵向配套能力，推动产业链扩规提质增效。

#### （二）聚焦农机社会化服务创新，筑牢粮食安全防线

中国几亿户小农户的粮食生产能力，特别是应用农机

设备进行粮食生产的能力，事关粮食安全。因此，要进一步强化农机社会化服务能力，强化小农户粮食生产装备支撑。首先，围绕农机社会化服务业态创新，打造区域服务中心。鼓励有较完备装备设施和较强服务能力的农企、合作社等农机服务主体探索建立农机社会化服务联合体，提升对小农户的全程机械化服务能力。其次，围绕内容创新，为农业生产主体提供全过程、全要素的机械化服务。最后，围绕模式创新，以农机服务方式创新助推多种形式的适度规模经营。推广“全程机械化+综合农事”“半托管全托管型服务”“互联网+农机作业”“保姆式托管、菜单式选择、智能化服务”“生产托管”“机农合一”等多种新型服务模式，助力社会化服务多样化、规模化发展。

#### （三）聚焦数字农机建设，拓展粮食提质增效空间

信息化、数字化技术在农业农村中的普及应用及数字乡村建设初步落地，为农机装备充当粮食精细化、智慧化生产的“大脑”提供了重要契机。未来进一步拓展粮食提质增效空间，应聚焦数字农机建设，推动信息技术与农机行业深度融合。一方面，整合应用基于北斗导航、5G自动驾驶等技术的智能农机装备与基于大数据、云计算的农业管理软件，通过硬件装备和软件服务相结合的方式，推进农机作业服务和粮食生产监督管理向数字化、信息化方向转型。另一方面，加快农机信息化服务平台建设，整合农机作业、远程调度、农机维修诊断等各类数据信息，实现对重要农时机械化生产的信息化管理与调度。同时，加强农机数字化的标准规范和监管体系建设，规范农机数字化的产品质量、作业流程、数据监测、评估检查等工作标准，保障农机数字化的健康发展。

### 参考文献

- [1] 常紫钟，罗涵先．中国农业年鉴 1980 [M]．北京：农业出版社，1981：34．
- [2] 李晓超．中国统计年鉴 2001 [M]．北京：中国统计出版社，2001：375、380．
- [3] 国家统计局农业统计司．中国农村统计年鉴 1985 [M]．北京：中国统计出版社，1986：154．
- [4] 张新民．中国农村统计年鉴 1998 [M]．北京：中国统计出版社，1998：241．

#### ●作者单位：

1. 农业农村部农村经济研究中心 北京 100810
2. 国家发展改革委习近平经济思想研究中心  
北京 100038
3. 中国社会科学院经济研究所 北京 100836