

中国农业机械学会

1986年学术年会论文集

中国农业机械学会

新到
PDG

鄧子龍
船學
PDC

目 录

我国2000年农业机械化的发展战略·····	华国柱 李振宇 沙立功 (1)
	吕国英 陈舜贤 罗作美
农业机械化的发展规律和中国式农业机械化道路的探讨·····	余友泰 (11)
我国农业机械化的若干问题·····	柳忠魁 (21)
提高“三种效益”是搞好农场经济体制改革的关键·····	苏本渭 (27)
苏南地区农村经济改革与农业机械化的发展·····	刘敬熙 (37)
浅谈上海市郊农业机械化·····	韩同禹 (41)
从上海副食品需求和生产的发展探讨城郊副食生产机械化·····	刘斯栋 (46)
关于湖南省农业机械化发展的战略问题·····	彭 俊 (49)
四川省农业机械化的战略研究·····	余尚三 (51)
松辽平原农业机械化发展战略·····	薛朝贵 丛德海 赵学文 徐同生 (54)
我国未来十五年粮食种植业机械化定性初估·····	罗锦华 (56)
粮食专业化生产发展前景及对装备需求的分析·····	方 镛 (58)
水稻生产机械化途径及经济分析——广东南海县水稻生产的调查分析·····	曾广杭 (60)
积极开发多种经营技术装备, 促进农村	
经济全面发展·····	袁孝穆 李希拉 石宇文 (64)
我国农业物料加工机械的技术开发·····	高良润 (73)
对发展农副产品加工业的探讨·····	鄧中岳 (78)
农副产品加工业及其机械装备的现状和发展趋势·····	王致凯 陈公望 (84)
我国畜牧业机械化的展望·····	郭明元 (86)
我国农村能源的战略问题·····	吴湘淦 (91)
因地制宜开发农村能源·····	肖冠英 汪建国 (96)
关于农机工业“七五”计划的几个问题·····	鹿中民 (98)
从需求看“七五”农业机械政策·····	张元生 吴子平 石 刚 (103)
搞好市场预测, 指导生产经营·····	汤建中 (108)
按照商品经济要求发展乡村农业机械化服务事业·····	邓松山 陈敬行 (111)
长江中下游地区农机经营形式和规模的研究·····	陈润方 许绮川 (117)
对农机经营形式构成合理化的探讨·····	姜辉甫 (120)
改革农机管理体制, 促进农村经济振兴	
——甘苏农机管理体制改革的浅析·····	张嘉斌 (121)
农机科研与农村改革·····	华国柱 赵集泽 (124)

县级农业机械化科研、推广机构的作用及整顿改革·····	李仑绩(131)
推动农机仪器的发展·····	杨 颐(133)
设备更新是提高国营农场农业机械化经济效益的重要途径	
——论国营农场拖拉机的更新·····	常福田(134)
浅谈农业机械维修制度改革与立法·····	吴允居(137)
苹果的损伤诊断·····	(加拿大) W.K.比兰斯基(139)
电子技术与微型计算机在农业中的应用·····	(联邦德国) H.Schön(144)
美国农业工程师协会的创建·····	(美国) Mark D.Shaw(147)
无外来能源的水稻干燥·····	(美国) T.C.毛(152)
欧洲拖拉机发展趋势(摘要)·····	(联邦德国) K.Th.莱尼斯(158)

我国2000年农业机械化的发展战略

中国农业机械化科学研究院 华国柱 李振宇 沙立功
吕国英 陈舜贤 罗作美

党的十一届三中全会以后,我国农业正迅速地由传统农业向商品化、专业化和现代化的农业转化。为了探讨新历史时期农业机械化的发展,我们对2000年的农业机械化进行了综合预测,并对有关专题,如农村专业户对农机的需求、农村多种经营需要的技术装备、农村运输机械化的发展和农业机械化的技术政策等进行了研究。在这些基础上进行综合分析,提出我国2000年农业机械化发展战略的意见。

一、农业机械化是农业现代化的重要物质技术保证和重要标志

2000年时,我国农业总产值要翻两番,农民物质文化生活要达到小康水平。为此,农村要实行经济结构改革,农业要进行全面开发建设,农业机械化也将相应地全面发展,起到比过去更为重要的保证与促进作用,这主要表现为:

第一、机械化将保证农村经济结构改革。农村经济结构改革要贯彻“决不放松粮食生产,积极开展多种经营”的方针。发展多种经营是实现农业总产值翻两番的关键。1980年农村副业产值占农业总产值的15.1%,农业部门预测到2000年将提高到32.6%以上。要达到这个水平,沿用作坊式的手工生产是不可能实现的,必须采用先进的机械装备和加工工艺,减少活劳动,促使更多劳动力去开拓新的生产领域,发展多种经营,将农村的资源优势转变为商品优势,把农村经济搞活。

第二、机械化促进农业的专业化商品生产及其向现代化过渡。据1983年对2277个40种专业户的调查,机械化对专业化商品生产有重要的促进作用。农户机械装备水平越高,其专业化商品生产越发达。以粮食生产专业户为例,有机械的比无机械的劳均粮食产量、商品量和收入分别高14.5%、21%和22.5%。目前,我国每个农业劳动力所创造的产品量和收入还很低,要赶上世界先进水平,必须进一步提高机械化水平。

第三、机械化与各种先进的生物技术和工程技术相结合,能共同保证我国建成技术密集型的高效能的集约化大农业系统。一些使农民生产致富的先进技术,例如地膜覆盖、节水灌溉、高密度养鱼、食品加工等先进技术,都必须利用机械装备才能实施。

第四、机械化能提高农业抗御自然灾害的能力,保证农业稳产高产,解放以来农业生产的发展已充分证明了这一点。今后,机械化不但要在抗旱、排涝、治理病虫害、防雹等方面继续发挥作用,而且将会在农业的新的生产领域里做出贡献。例如,在蓬勃发展的各种农副产品加工和农村食品加工中,各种保鲜与冷藏设备将大大减少水果、蔬菜、水产品等的腐烂变质损失,提高经济效益。

第五、机械化能提高劳动生产率,减轻劳动强度,使农民有更多时间学文化、学科学、开展文娱活动,在物质文明建设的同时,促进精神文明建设。

随着农业现代化的逐步推进,各种先进的农业技术必将日渐普及和提高,农业机械化的重要作用将日益显著。

二、有步骤、有重点、有选择地发展农业机械化，为实现农业总产值翻两番的宏伟纲领服务。

三十多年来的实践证明，发展农业机械化应与整个国民经济发展相协调，尤其要考虑与农业机械化发展密切相关的农业、能源、钢铁、机械制造、化工、资金和劳力转移的可能性。由于我国农村地域广阔，自然、农业和社会经济条件复杂，所以发展农机化须充分考虑物力、财力和人力诸因素的影响和限制，贯彻因地制宜、分类指导的原则，有步骤、有重点、有选择地进行。2000年农业机械化将是在部门和地区上有先后，作业对象有重点，发展速度有快慢合理的选择性机械化。

在发展步骤和重点方面：凡是经济效益显著，技术可行，投资有来源的地区、部门或项目都要优先重点发展。就地区而言，经济发达，生产门路广，劳动工值高以及生产潜力大的应首先发展；就作业对象而言，对国计民生影响大的农副产品生产机械化要着重发展；就农林牧副渔各业讲，从宏观经济发展出发，八十年代发展顺序为农村工副业→种植业→禽畜业→渔业→林业，九十年代为种植业→农村工副业→禽畜业→渔业→林业。由于工副业产值高，对农业总产值翻番贡献大，农民劳动致富快，可以带动其它各业发展。种植业是农业第一性生产，所以把工副业和种植业摆在优先地位是合理的。其它各业机械化依次发展，满足生活、生产多样化要求。

在机械化速度方面：在新的历史时期里，农业机械化发展与农村经济发展相适应，要为农村产业结构调整服务，要提高农业生产率服务。归根结底，要瞄准农业现代化的目标，为实现农业总产值翻两番的宏伟纲领服务。根据调查和理论研究，为满足农林牧副渔各业发展及农业产值翻两番的需要，农机总动力在1990年要达到3.1~3.6亿马力，2000年要达到4.5~5.4亿马力。2000年前农机总动力平均每年增长1600~2000万马力，与1977至1983年平均每年增长1780万马力的速度相当。按2000年能源状况，每马力农机动力平均年运转时间大于500小时。由此可见，2000年农机动力发展速度和水平是合理、可行的。2000年农业综合机械化水平将达到65%。农林牧副渔各业的作业机械化水平都能得到大幅度的提高。

当前的一个重要任务是，应由中央主管部门牵头，组织中央的和地方的农业各部门，按照农机化区划，对全国和不同地区农机发展的步骤与重点，进行大规模的技术经济可行性论证，提出实施规划方案，供领导决策，以便把有限的财力、物力用于择优开发的重点项目，获得更高的经济效益。

三、加速发展农副产品加工机械化，促进乡镇企业的技术改造，为农村劳动致富和产业结构调整作贡献

长期以来，绝大部分农产品和土特产品未经加工直接向外供应，致使农业产值低，农民收入不高。许多产品因运销困难，产地又无加工能力，而造成大量变质损失。还有相当数量的副产品，因无加工机械，无法利用被废弃。目前，我国农村以农副产品为原料的加工产值只占农业产值的80%多，而发达国家高达2.2~2.5倍。在实现农业总产值翻两番的过程中，农民采用适用的先进技术装备，兴办农副产品加工业，提高就地加工的能力，这是必然的趋势。

根据我国农村现有生产力水平及其发展趋势，多种经营技术装备开发，应以提高经济效益为核心，提高优良的传统技术与适用的现代技术相结合，生物技术措施与工程技术措施相结合，改造和发扬优良的传统工艺与开发新的先进工艺相结合。

与生产工艺配套的技术装备要先进、适用，应具有多层次的技术结构，机械化、半机械化与手工操作相结合。机具的动力应考虑能适应多种能源结构。技术装备的结构应力求简单、实用，易于操作和修理。装备设计、材料选配、技术经济指标确定要充分考虑服务对象的投资能力与使用管理水平，近期应以“小、轻、简、廉、牢”为主要目标。

农村多种经营所需技术装备门类广、品种多，要有选择、有重点地发展。为避免重复研究，节省开发费用，应对通用的关键技术统一组织研究，例如物料清洗、分级、破碎、汁液提取、浸渍、浓缩、过滤、灭菌、干燥、质量检测、包装、综合利用等等技术。这些关键技术通用性广，一经研究成功，即可在多品种的加工上大面积推广（必要时针对具体加工对象作少量的变更）。这样可以投资少，见效快。要强调技术装备的综合经济效益，抓好短期内可回收投资并能在一个地区、几个地区或全国多数地区加以推广的新技术与技术装备的开发。为加速农副产品加工的技术装备的开发研究，应有组织地对近年引进的国外先进技术装备进行研学、仿制，加快消化吸收，使引进的先进技术和设备尽快国产化。根据国内需要，有计划、有重点地引进适应我国国情的国外先进技术与设备。

根据农村实际的经济水平与技术水平，当前重点要发展家庭加工业与中小型乡镇加工企业。它们的原料来源和产品销售市场主要立足本乡本土，稳定可靠，运输方便。这种企业，生产方式灵活，有利于调动农民的积极性，便于企业管理，同时投资少，见效快，设备投资回收期一般在一年之内，全部投资回收期在两年左右。这些企业有利于吸收农村劳动力，农民离土不离乡，进厂不进城，有很强的生命力。农副产品加工的发展要从当地资源出发，发挥地方优势。就全国农村经济发展的需要而言，加工机械化的重点顺序为：饲料——粮食、食品——油料——果品——肉类——茶叶——编织加工等。当前应重点发展的技术装备：

各种饲料加工技术装备是：以粮食为主料的各种粉碎、混合、制粒机和草料碱化、氨化、粉碎、压饼、压块设备，以及各种农业副产品，如骨、血、贝壳、等外鱼、酒糟、甘蔗渣、甜菜渣、柞蚕蛹、豆饼、树叶等为原料的饲料加工设备。

粮、棉、油、茶、薯类加工与综合利用的技术装备是：以小麦、大麦、杂粮等制粉与加工多种食品的技术装备；精制米、米制粉、米粉丝等食品的加工装备；大豆、油菜籽、花生、棉籽等加工装备及油饼综合利用装备；绿茶初精制、花茶窨制、青茶砖等加工及贮藏装备；甘薯、马铃薯、木薯等薯类的淀粉加工，和果脯糖浆等深加工的技术装备；枸杞、天麻、杜仲等等中草药的加工成套装备；各类土特产品的加工设备，例如席草加工所需的浸渍、剪切、编织等的技术装备。

干鲜果品加工与综合利用的技术装备是：以干果（莲子、红枣、核桃等）、鲜果（苹果、山楂、柑桔、葡萄、刺梨、哈密瓜等）的果脯、果干、果酱、果冻、果汁等等的加工成套装备。

禽畜产品的加工技术装备：以烧鸡、板鸭、肉脯、肉类灌制品、乳酪、乳粉、蜂蜜精制品、鹿茸、蚕丝、羽绒等等的加工技术装备。

水产品加工技术装备：以低杂鱼类的鱼糜制品（鱼条、鱼卷、鱼糕、鱼香肠、水发鱼圆等）、毛虾、对虾、紫菜、海带等的加工装备，以及牡蛎、蛭蛭、贻贝等贝汁的提炼、浓缩等的技术装备。

食用菌生产与加工技术装备：以香菇、平菇、黑木耳、毛木耳、银耳、草菇、蘑菇等生产与加工装备。

按照以上发展要求,1990年农村工副业总动力将达到8100万马力,2000年将达到14000万马力;农产品加工机械化程度,1990年将达到55%,2000年将达到80%。

四、贯彻“决不放松粮食生产”方针,有选择地发展种植业机械化

种植业是农村经济的基础。随着多种经营发展,劳力向多种经营转移,种植业更需要机械化,种植业机械化的地域性很强,其发展重点、步骤和速度随各地农村的自然、农业和经济条件而异。

在苏浙太湖平原、洞庭湖平原、成都平原、江汉平原、江淮平原、松嫩平原、华北平原和三江平原等主要产粮区,农业生产条件好,粮食产量和商品率高,要继续提高水稻、小麦、玉米、棉花、大豆、油菜籽、薯类等耕整地、播种、植保、收获、脱粒和烘干等主要作业的机械化,同时要继续发展排灌机械化,以保证稳产高产。

东北、华北和西北干旱与半干旱地区面积大,耕地面积约占全国总耕地面积的48%。其中没有灌溉条件的旱地占52%,有的地区水土流失严重,单产一般在200斤/亩以下。在这些地区,农机化的实施与发展,必须与种草种树生物技术紧密结合。针对气候干燥,水源缺乏的特点,是发展节水灌溉机械化及采用蓄水保墒的机械化耕作措施,增强抗旱能力,推广深施氮磷肥的机械化,以提高地力,配合小流域的综合治理,发展农田基本建设机械化,防止水土流失。

目前,我国耕地面积每年都由于各种原因减少很多,同时耕地中约有1/3是各种类型的低产田(盐碱地、涝地、瘠薄红黄壤低产田等)。农机化要为开垦荒地、改造低产田服务。

为了促进种植业机械化的发展,必须采取以下措施:

种植业的直接经济效益低于多种经营,目前有的地方单纯经营种植业机械化会出现亏损。然而不提高种植业机械化,农村多种经营的发展亦将受到限制。因此,对种植业机械化的发展应从经济上予以扶植。一方面可由国家发放购买农机的低息贷款,以优惠价供应燃油及农机配件;另一方面各地农村要全面规划农林牧副渔各业的发展,以工补农,以鼓励和支持农民从事种植业和发展种植业机械化。补贴的办法可采取:代交税金——由集体负责从工副业收入中代为交纳农业税;抵顶提留——对从事种植业及其机械化的农民应上交的公积金、公益金、管理费等提留资金,只明确任务,而数额统一由集体工副业收入中顶销;补贴生产费用——根据种植业经营户上交的产品和提供的商品量补贴现金,作为种植业专业户或农机专业户购买化肥、燃油、农机零配件等的费用。

积极推广性能先进的田间作业机具,改进某些机具不配套不合理的现象,促进种植业机械化的技术改造。有些已为生产实践证明有效的机具和机械化措施要积极推广。例如少耕法所采用的整地播种联合作业机,有利于抗风蚀和土壤保墒,适用于北方干旱地区。联合作业机具投资和油耗分别为分段作业的50%和60%,作业成本约低25%。又如地膜铺盖也是成功的增产措施,在西北干旱地区用于种植玉米比露地种植增产30%以上。应积极在北方花生、蔬菜和棉花等作物上推广机引和畜力的地膜铺盖机。总之,推广先进,淘汰落后,改善配套,有利于节材节能,提高机具经济效益。

农机经营和配备形式,应随农村产业结构和农业的经营形式的变化而变化。种植业机械经营和配备的优化方案的选择,取决于粮食生产专业户或农机专业户的劳动力、农具、土地等生产力要素,还取决于农产品销售市场、社会服务系统等社会因素。目前各地农村存在许多不同形式的粮食生产专业户和农机专业户,其经营方式、生产规模等均有差异,应由有

关部门总结不同典型经验，扩大试点，逐步研究和选择不同条件下的农机经营和配备模式，以达到提高种植业机械化的经济效益。

随着农村经济能力增长、经济规模的扩大、劳动力的转移等，要实现粮食及经济作物的规划指标，种植业机械化水平应有较快的发展。2000年我国将拥有大中型拖拉机153万台，6885万马力；小型拖拉机545万台，6540万马力；排灌动力11450万马力，其中柴油机5205万马力，电动机6245万马力，机电灌溉面积占有效灌溉面积的75%左右；各种机引犁与机引耙将分别达到671万台左右，机耕船达到15万台，耕整地机械化水平达到70%，基本实现机械化；播种机械化将达到45%，水稻育秧工厂达到8万个，工厂化育秧量占总育秧量的20%，水稻插秧机12万台，插秧机械化程度约达到20%，植保机械达到80万台，棉、粮、蔬菜的防治面积可达8亿亩；联合收割机将达到10万台，水稻、小麦的收获机械化程度达30%，脱粒机械化程度达80%。

五、大力发展饲料加工和畜禽饲养机械化，为改变人民食品结构，增强人民体质做贡献。

近年来我国畜牧业发展很快，人均食肉量有所提高，但与经济发达国家相比，差距还很大。为了改变人民食品结构，增强人民体质，必须大力发展饲料加工和畜禽饲养机械化。

饲料质量是影响禽畜发展的重要因素。随着畜牧业科学和饲养水平的提高，饲料已开始从单一饲料、粉状饲料向配合饲料、颗粒饲料发展。饲料机械近几年发展较快，但还适应不了饲料工业发展的要求。存在的问题有：一是品种不足，特别是大型配合饲料加工成套设备和预混合、浓缩饲料加工成套设备的矛盾最为突出；二是中小型配合饲料加工成套设备机型比较杂乱，“三化”水平低，产品的技术水平和质量也需要进一步提高。

为了在全国建立多层次的饲料生产体系，应以中小型加工设备为主。对单班年产5000吨以下，配混合饲料加工成套设备要加以整顿提高，按质量标准选型，制订系列型谱，统一设计，提高产品质量和“三化”水平。根据全国饲料工业发展纲要，要集中力量研制单班年产3~5万吨的配合饲料、预混合与浓缩饲料加工成套设备，改变目前依赖进口的局面。要研制颗粒饲料压制机、膨化饲料机、羽毛粉加工设备、草粉加工设备、牧草压饼压块设备、散装饲料运输车、各种蛋白饲料加工设备等。

在农区的家禽饲养方面，已经有一套技术先进的蛋鸡机养成套设备，但肉鸡、种鸡、雏鸡、蛋鸭、鹌鹑、火鸡等尚无成套设备。为了满足大型的国营工厂化饲养场、集体和专业户饲养场的需要，应发展大中小型的各种成套设备，种鸡、雏鸡、肉鸡等的笼养设备，鸭、鹅、火鸡、鹌鹑的饲养成套设备，杯式、乳头式饮水器。家畜饲养方面，奶牛、肉牛、奶羊、兔等的饲养机械，只有青饲收割机、挤奶机等少数定型产品，养猪和禽畜产品初加工方面没有定型产品，要发展肉牛、肉羊育肥饲养成套设备，牛犊喂饲设备、青贮上料与取料装置，自动化挤奶设备，奶牛场电牧栏等等。养猪所需的喂饲、饮水、清粪成套设备也需开发研制。

北方和西北牧区，草原退化，鼠害严重，牧草严重不足，影响畜牧业发展。所以牧区机械化的重点首先是大力发展草原建设与草原改良机具，对草原进行治理与建设，对荒漠草原、草甸草原要发展牧草补播机械。包括松土、播种、施肥等作业机械。对种植草场，重点发展不同牧草的整地、播种、植保、施肥机械。对关键设备要组织攻关研制，例如开发研制硬壳草籽的擦皮机具，以提高种子发芽率；开发研制能一次完成开沟、下苗、覆土、镇压作

业的象草栽植机和收获切碎机等。牧区推行家庭承包责任制后，需要发展适应家庭牧场使用的中小型设备，当前要重点研制小型草籽加工成套设备。另外，要发展适合大面积平坦天然打草场、种植草场、草山草坡零星地块打草场等不同类型的牧草收获机具。要研究和推广新的机械化的灭鼠方法，保护草原。还要研究开发高效的风力机械、剪毛机械、牧畜的防疫治疗的机械设备等。

根据2000年牧业产值要达到1600亿元的要求，饲料加工机械将发展到400万台，机械化程度达到70%；各种养鸡成套设备316万套，机械化程度达到35%；养猪成套设备38万套，机械化程度达到45%；养牛机械化程度达到20%；剪羊毛机4万台，机械化程度达到30%；各种牧草收获机械4万台，收获机械化程度达到45%。

六、发展林业机械化，为提高森林覆盖率，增加木材产量而努力

我国森林资源缺乏，目前全国森林覆盖率仅13%，自然生态失去平衡，灾害频繁，木材供需矛盾突出。为根本改变这种状态，林业要贯彻“以营林为基础，采育结合，永续利用，青山常在”的发展方针。林业机械化要为贯彻这项方针振兴林业作出贡献。

规划2000年森林覆盖率达20%。为完成这个任务，平均每年要造林九千万亩，但是自七十年代以来，每年造林面积仅6750~7500万亩，需要加快造林速度。当前，机械造林面积只占造林面积的1.2%，所以，营林机械化成为林业机械化的重点，在营林机械化中，要重点发展种苗机械化、中幼林抚育间伐机械化和森林保护机械化。为此要发展各种清林、整地、拔根、挖坑、植树、间伐集材等作业机具，以及消雷火箭、红外线探火仪和农用飞机的播种和护林作业，在现有林业基地控制采伐速度，垦复采伐迹地，扩大林地面积的同时，要大力在黄河、长江等江河上游种树造林，“三北”防护林区水土流失及沙漠面积共21亿亩，营造防风沙林是该区经济发展的重要战略措施，规划造林面积1.5亿亩，是营林机械化的重点地区。对于油桐、油茶、各种水果等经济林木，以及华南、西南的橡胶、剑麻等热带、亚热带经济林木，要发展适用的栽植、管理、植保、收获等方面的机械设备。

要大力发展木材综合利用机械化。目前我国木材综合利用率仅50%；每年采伐、营林、造林、加工的木制剩余物约有2300万立方米，但利用率仅10%左右，与国外先进水平差距很大。1990年~2000年间，每年的采伐剩余物预计有2250~3000万立方米，发展木材综合利用机械化要积极发展枝木片生产的采集、整形、剥皮、装卸等作业机具，例如削皮机、木片分选设备、去皮设备、集运木片、枝的汽车与拖拉机等。

急需改造更新现有的采伐、集运技术装备。由于自然条件不同，南北林区的采伐、集运机械化程度相差较大。北方林区用集材拖拉机集材，机械化程度已达90%以上；南方林区地形复杂，机械作业困难，机械化程度只有40%左右。采伐、集材、运输各业的设备多为五、六十年代技术水平的产品或超期使用，能耗大，效率低，急需改造更新。要发展既能用于抚育采伐又能用于打枝的轻型油锯，适应山区作业的集材运输拖拉机、运材汽车，要研制开发打枝、剥皮、捆挂、修集材道、装车、养路和水运木材等作业机械，逐步提高机械化程度。

根据2000年森林覆盖率要达到20%，木材生产要达到一亿立方米的目标，林机总动力需要1300万马力，营林机械22万台，油锯约6万台，大小带锯1.3万台，削片机0.1万台，集材拖拉机2.2万台，运材汽车343万马力，等等。营林机械化程度将由目前的5%提高到15%，若包括飞机播种在内，可达到25%。

七、积极发展渔业机械化，促进水产养殖业的发展

我国渔业虽有一定的发展，但人均占有水产品仅11斤，是世界人均占有量的1/3。由于水产资源的再生能力和条件受到一定破坏，严重地影响了渔业的发展。淡水渔业方面，由于围湖造田、兴修水利、筑闸建坝等，部分地破坏了鱼虾产卵场和育肥场，切断了回游通道，同时还不同程度遭受工业废水与农药的污染。海洋渔业方面由于捕捞能力超过水产资源再生能力，以及小型渔船多，只能在近海捕捞，无力开发外海渔业资源，近海的水产资源急剧减少。2000年前，渔业的发展将由以捕捞为主转为以养殖为主，由单一经营向多种经营发展，要开发利用沿海滩涂与外海，使水产品产量能够较快地增长。

首先，要大力发展内陆淡水和近海滩涂的养殖机械化，建立稳产高产的渔业基地。我国淡水面积约四亿亩，目前只有一半用于养殖各种水产。由于机械化程度低，平均亩产只有40余斤。为提高产量，首先要发展饲料的加工机械。在淡水渔业比较发达的省区，如广东、江苏、浙江、湖北等省可发展一些大型鱼类饲料加工厂，同时加工和经营禽、畜用饲料。在养鱼生产比较分散和不发达地区可发展一些流动加工厂，全部设备装在船上，利用岸电加工，减少运输环节。要对现有吸螺机进行改进，发展水旱草采集机械、多用粉碎机、鱼草切碎机、旱草打浆机等。要利用各种饲料来源，适应各种鱼类要求，发展软颗粒饲料、硬颗粒饲料的加工机械。这样，形成软、硬相结合，大、中、小相结合，集中与分散相结合的饲料加工业。其次要发展增氧机械与投饲机械，要研究适用于高密度、小水体以及工业化养鱼的增氧机和工作可靠的动力投饲机。鱼塘和滩涂基本建设机械化也应予以重视。要发展带水或干式挖塘、清淤、筑堤机械，以及高质高效的泥浆泵。在浅海滩涂发展养殖业，为了创造蛭、蛤、蚶等适宜的生长环境，需要发展海涂翻耕、整埕的机械与机耕船。现有的机型工作性能不稳定，在海滩地的通过性能差，需要改进提高。根据需要可以发展少量水底耕耘机。以加强开发浅海的能力。为了提高机械质量与性能，从技术上要解决防陷、防腐、防浪的问题。

其次，要积极提高水产保鲜与贮运的机械化和现代化水平。我国渔船大部分无制冷隔热设备，使得许多鱼货在返航时就已变质，到码头后又因缺乏装卸机械，周转环节多，保鲜能力差，而造成大量腐烂变质。今后，一方面要加强船上保鲜，近海作业的更新渔船和新建渔船应装置隔热鱼舱和制冷设备。近海作业船应以水鲜为主，改水鲜散装为箱装。外海作业渔船应以船上冰结和冷藏相结合，新建的远洋作业渔船应装备先进的加工机械与制冷设备。要开发研究新系统的片冰机与管冰机。新建渔船应装置片冰机或管冰机，在船上直接制冰。改碎冰保鲜为片冰、管冰保鲜，向不带冰出海的方向发展。要开发研究液氮喷淋结冰机械，应用液氮冻结经济价值较高的水产品（对虾、海珍品等），虽然成本比用氨或氟里昂冷冻要高，但可获得优质冻品。要发展铁路、公路用的活鱼运输装置与运鱼车。

为了让近海鱼类休养生息，要求控制捕捞量，在九十年代捕捞重点转向外海。捕捞机械方面，在更新和新发展的拖网渔船上要推广卷网机，围网渔船上可推广三滚筒起网机等。在淡水湖、水库、池塘中可逐步推广潜水式吸鱼泵。为了加速渔业的现代化，也要逐步开发与推广助渔仪器，要研究推广垂直式或水平式探鱼仪；电子扫描声纳、多波束声纳、单波束声纳，并研制适于水深120米的外海渔轮等。

根据2000年渔业产值将达到150亿元和渔获量将达到1000万吨的要求，渔机总动力将发展到1000万马力，机动渔船10万艘，非机动渔船52万艘。

八、积极利用各种运输工具，促进商品流通和农村经济繁荣

运输作业一直是农村中大量而繁重的作业之一。种植业的田间运输量，一般每亩地有7~10吨，全国约120亿吨，平均每个农业人口要负担15吨的运量。田间运输用工量占农业总用工量的30~50%，随着农村商品经济的发展，城乡物资交流的运量日增。目前，我国工业原料约有40%来自农村，其中轻工业原料约有70%来自农村。城乡物资交流的货运量1979年约17亿吨，1981年增为24亿吨。平均每万元的农业产值有110吨左右的货运量。

农村运输方面目前存在的主要问题是：农村公路量少质差，分布不平衡。现有县乡公路64万公里，平均每万亩耕地只有4.3公里，其中等外路约占一半。分布也不平衡，有的高山区只有50%的乡和30%左右的村通公路，运输机械化水平低。每万亩耕地平均运输工具的运力只有290吨左右，其中75%属非机动车运输工具。同时运输机具性能落后，多为通用型的，缺少适合农村需要的专用运输机具。运输能力落后于实际需要，给生产带来很大损失。如每年全国的水果与水产品约有10~15%因不能及时保鲜运输而腐烂损失。

为了改善农村运输条件，提高运输机械化水平，一方面要采取积极措施大力发展农村道路，对现有道路进行改造与加强管理，另一方面就是要调动各方面的积极性，在用好用现有各种运力（包括农村的汽车、拖拉机、小型机动船艇和人畜力运输工具）的同时，重点发展动力运输车、船。

由于农村地域辽阔，农业生产经营规模小，从而决定了农村货运量零星分散，许多过去由社队完成的运输工作改由独家农户或联户进行，一次性运量并不大，适宜由农民利用自己的运输工具自行运输。另外，由于农村道路质量差，在一些路段上汽车不能以经济车速行驶，技术优势得不到发挥，而拖拉机在砂石路和土路上的运输油耗与汽车接近。而且，国营专业运输部门运力有限，不能全部承担农村的货运量，直接利用农村本身拥有的大约400多万吨运力，相当于100万辆解放牌汽车。同时可以减少运输环节，减少装卸、周转次数。这对保证农村鲜活产品迅速而直接运到销售市场有重要意义。

这样，本世纪内，必须充分利用各种运输工具，以汽车、拖拉机及各种机动运输工具为主，人、畜力运输工具为辅，发挥各自的优势相互配合，相互补充。

积极发展农村适用的中小型汽车，重点是1~5吨的基本型汽车和农用柴油运输车。改善拖拉机与挂车的配套性能，提高机组的运输效率与安全性，在基本型汽车和农用挂车的基础上发展各种专用车辆。

根据不同地区的运输要求与使用特点，牧区要发展牧草车、青饲车、牧畜运输车、冷藏车等。平原地区要发展运粮车、果蔬保鲜车、牛奶车、活鱼运输车等。在山区除发展保鲜车外，在底盘结构上要发展一部分驱动型车辆。丘陵地区的茶园、果园内要研究推广能灵巧地适应地形的单轨运输车。在南方水网地区要继续改进、发展5~15马力的挂机、挂浆，适当发展20~30马力的农用船艇。

根据农村商品经济与农业生产发展的需要，以及农用汽车应用的增加，2000年时，大中型农用挂车保有量为76万辆左右，小型农用挂车272万辆左右，农用汽车约70万辆、6000万马力。

九、制定农机化能源政策，积极开发利用新能源

根据上述农机化的发展，2000年需要柴油2000~2300万吨，汽油240~300万吨，电力840~1200亿度，这样农机动力的使用年工作超过500小时，相当于七十年代初的情况，超过

了八十年代初380小时的水平。

当前农用能源供应量和农机动力的发展不协调。1972年至1982年,农用柴油机马力年平均递增率为15.3%,但同期柴油供应量年均递增仅6.4%。同期,我国农机总动力年平均递增率为16.3%,而农村能源(包括柴油、汽油、电力等)年平均递增率只有9.26%。因此部分农机动力不能充分发挥作用。同时,由于机具性能落后,使用超期,配套不合理等原因,能源浪费现象严重,我国农村能源有效利用率为23.3%,比国外低一半。其原因是多方面的:①农业机械化技术水平低,如已推广的拖拉机老产品马力小时耗油率高达200克以上,要比国外先进机型高20~30克;泵站平均装置效率为34%,远低于水电部要求达到54.4%的标准。②管理不善,如由于农机及零部件供应问题,农民能买到啥就用啥,普遍存在动力机与作业机不配套的现象。③方针、政策的片面性。长期以来过分强调修旧利废的方针,造成大量动力机械超期使用,1982年全国有873万马力的拖拉机超期服役,多耗柴油约1.14万吨,多支出费用2686万元。排灌动力有3750万马力超期使用,浪费能源也很严重。④动力机械不能按技术要求维修,带病作业。

为满足2000年农机化发展的需要,除了国家应按需供应农机能源外,还应在资金、规章制度方面大力支持节能新技术和开发新能源。

由于农用燃油不充裕,在能源运用方向上,固定作业应多采用电能及开发新能源,把有限的燃油用于移动作业。

依靠技术进步,发展新一代的、使用寿命高、油耗低的农用动力机械。例如2000年大中型拖拉机和小型拖拉机的保用期要分别达2000小时和1500小时以上,柴油机耗油率达到165克/马力小时的水平。国家要制定一系列政策、法规,规定农机经济使用寿命和油耗标准,既要淘汰落后产品,更要更新超期使用的陈旧机具,同时法规还应该规定对不遵守法规现象的制裁办法。

要因地制宜地开发利用小水电、风能、沼气、太阳能、地热及乡镇企业的余热等各种新能源。

要加强动力机具的维护和使用管理,经常保持完好的技术状态和合理的机组配置,提高动力的使用效率,减少油耗和浪费。

十、坚持机械化和半机械化相结合,农机产品大中小型相结合,以中小型为主的方针

目前,农村经济正在改革,经营方式和规模还在逐步发展,用于发展机械化的资金还有有限,农民的文化、技术水平还有待于提高,因此,发展农业机械化不能“贪大求洋”。还必须坚持:①农业动力结构要劳、畜、机相结合,按功率拥有量计算,2000年劳、畜、机结构比,大致为0.22:0.15:0.63。②农机产品大中小相结合,1990年前以小型为主,1990年后以中小型为主,辅以少量大型机械。例如,大中型与小型拖拉机拥有量功率比,1990年约为0.47:0.53,2000年约为0.51:0.49,2000年拖拉机产量中,大、中、小型功率比为0.110:0.485:0.405;占农机总功率拥有量约23%的排灌动力,单机平均功率只有13马力。

十一、坚持农机购置资金以农民自筹为主,国家支援为辅的方针

资金是发展农机化的重要制约因素。1981~1990年,共需增加农业总动力2.8亿马力,约需投资784亿元,平均每年增加2800万马力,需投资78.4亿元。1991~2000年,增加农机总动力4.6亿马力,约需投资1288亿元,平均每年增加4600万马力,需投资128.8亿元。1981~2000年,累计需投资2072亿元。

购置各种农机动力与作业机械，应以农民自筹资金为主，由于农民的累积有限，国家必须拨给周转性贷款予以支持。1981~2000年，农民自筹资金1480亿元、约占总投资的70%，信贷可达414.4亿元、约占20%，国家应支援207亿元，占10%。

建议国家在制定财政规划时，平均每年拨出10亿元用于农机化事业的发展。其中一部分用于奖励那些不仅微观经济效益好，而且能兼顾国家利益，宏观经济效益好的单位（如机具更新折旧的补贴等）；一部分用于扶持困难地区发展农机化，重点帮助当地开展农副产品加工机械化和运输机械化，使他们可以充分利用当地各种资源，通过加工增值和商品流通得以迅速致富。

到2000年时，上述农机总投资所产生的效果，可使种植业劳力减少1.5亿人，二十年的农业总产值累计增加37311亿元，扣除40%的生产费用，收入累计增加22387亿元，每元农机投资平均增加的纯收入为7.8元。

十二、完善管理、科研、生产和推广服务的体系，促进农业机械化综合发展

农业机械化是由管理、科研、制造、农机销售、能源供应、运用、修理、推广服务、人才培养等多环节组成的具有内在联系的体系。三十多年经验证明，无论那个环节发生问题，农机化发展就会受到影响，就要受到挫折。

用好、管好已有的大量农业机械，始终是农业机械化中具有战略意义的大体系，农机化各个环节都要为其服务。为此，要充分发挥农机化管理部门的作用。农机化管理机构要完备，并相对稳定，管理要科学化。农机管理部门要发挥综合协调的作用，调动管理、科研、生产、销售等各方面的力量，为农业服务，为农机用户服务，促进农机化的健康发展。抓好战略性重大问题的分析研究，制定政策、法规。农业机械化的各个部门都要为基层单位、农机用户解忧排难。要大力加强教育和培训工作，提高农业机械化工作人员的素质，提高使用和管理水平。

科研要面向经济建设，当前要加强农业机械化的理论和技术的研究，研制开发经济效益大，能使农村迅速致富的农机产品，如各种农副产品加工机械、乡镇企业所需的食品机械、建材机械，以及禽畜饲养机械、饲料加工机械、运输机械等。同时又要加强基础理论和新工艺、新技术的研究，使农机化水平、产品质量和经济效果有新的突破。

根据机械产品发展的客观规律，制造和科研部门应共同努力，使各个时期的各种类型的农业机械应同时存在三种产品（趋向饱和的即淘汰的老产品，稳定而迅速发展的第二代替产品，正在研究试制的第三代产品），从而根本改变技术空白、更新换代慢的技术落后局面。

生产制造厂要加强科研设计力量，积极发展新产品，并要大力进行技术改造，提高生产水平和管理水平，把提高产品质量放在首位，使农机产品的性能、可靠性、使用的耐久性能尽快地提高。农机产品应从我国国情出发，适应农村的经济能力和使用水平。

农机产品和推广服务工作是影响农机化发展的重要因素，这包括组织管理、技术培训、运用修理、零配件供应等。各级农机化管理部门应把新机具、新技术的推广作为重要任务来抓。积极组织试验、示范和推广。重点推广的新技术，国家在财政上要给予扶持。对宏观效益大，生产需要而投资多的项目，国家应通过无偿投资、无息或低息贷款等方式进行扶持。在推广服务工作中，技术市场要起重要的作用，农机科技成果要作为商品进入技术市场，应通过各种组织手段迅速传递信息，沟通供需双方，使科技成果尽快地转化为社会生产力。

要实现预测的农机化发展的战略目标,人才条件是起决定性作用的。除发挥现有人员的作用,调动他们的积极性外,还须继续培养大批农机的管理、使用和科技人才。从事农副产品加工、禽畜饲养、渔业等方面的乡镇企业中,技术人员缺乏,近期应大力加强。目前有的农机院校和农机人才改行,是一个值得注意的动向。有关部门应制定相关政策和采取有效措施加以扭转。

参 考 文 献

- (1) 《2000年中国农业机械化预测》中国农机院 1985年
- (2) 《农村多种经营技术装备发展的研究》中国农机院等 1985年
- (3) 《农村专业户对农业机械需求的研究》中国农机院北京农机化所等 1983年
- (4) 《农村专业户所需装备的研究》中国农机院 1985年
- (5) 《农村运输机具合理使用与发展的研究》中国农机院等 1984年
- (6) 《农村货运量和运输机具需求预测》中国农机院 1983年
- (7) 《农业装备技术政策的研究》中国农机院等 1983年

农业机械化的发展规律和中国式农 业机械化道路的探讨

东北农学院 余 友 泰

从十九世纪中叶开始,英国和法国在农业生产中应用蒸汽机动力以来,农业机械化已经历了一个多世纪。从美国二十世纪初应用内燃拖拉机以来,也有了七八十年的历史。我国从五十年代初推行农业机械化到现在,也已经过了三十多年。为了顺利地发展我国的农业机械化事业,从国内外农业机械化所经历的过程,来探索揭示其发展的客观规律,用以指导我们的实际行动,具有重要学术价值和经济意义。特别是在农村实行联产承包责任制以来,我国的农机化经历着一个重大的转折,人们对过去三十多年的历程,当前的形势以至今后的发展,在认识上还有不少分歧,就更有必要通过讨论,来促进认识上的统一,然后才有可能作出中肯的决策,把我国农业生产和农业机械化沿着改革的路子,持续地发展下去。

一、世界农业机械化的由来和发展

宏观地从人类历史的发展来看,社会的进步是生产力不断发展和生产关系相应变革的过程。人类征服自然的第一个重大胜利,是农业生产力的形成与发展。大概开始于九千年以前,用以解决人类衣食问题,所以叫做第一产业。农业就是从完全依靠自然恩赐、生产力很低的渔猎采集,逐步发展到种植作物和饲养禽畜。生产工具从旧石器、新石器和到铁器时代,同时学会使用役畜以补人力之不足。由于工具不断改进提高,又促进了农业生产的发展,人类的文明就是从这里开始的。

随着农业生产的发展,以农产品为原料,以人畜力为动力的工副业也逐渐发展起来,称为作坊。十八世纪中叶发生在英国,以蒸汽机和纺织机为标志的工业革命,即通常所说的产

业革命。其根本特点，是用机器扩大和代替了人体的动力和技能，大大提高了劳动生产率。到十九世纪，蒸汽机才开始用于农业。1830年，用蒸汽机驱动的脱谷机在英国已相当普遍。1874年，在法国首先出现蒸汽拖拉机，用绳索牵引的方式进行耕地作业。十九世纪末，在美国也发展到好几千台。蒸汽拖拉机由于笨重不便，只用于大庄园的少数作业，可以说是农业机械化的萌芽，但未能有所发展。1876年，鄂图发明了四冲程内燃机，到二十世纪初内燃拖拉机在美国问世，并用于农业生产，才算是农业机械化的真正开始。由此可见，农业机械化是农业生产发展过程中历史的必然，它以农业生产的发展水平为基础，又决定于社会工业条件。

美国从1910年开始到1940年基本实现农业机械化，用了30年时间。美国地多人少，人均耕地14亩，农场的面积为三千亩左右，农业机械以大型为主。

法国人均耕地5亩，1930年开始搞机械化，到1955年基本实现，用了25年，比美国晚15~20年。农场平均面积为八九百亩，农业机械以中型为主。

日本地少人多，人均耕地0.7亩，1946年开始搞机械化，到1967年基本实现，用了21年，比法国又晚了12~15年。农场平均面积仅四五十亩，农业机械以小型为主。

从经营规模看，农业经营的面积要与机型的大小协调一致。上述三个国家可以作为大、中、小三种经营规模的典型。从经营方式看，在资本主义国家以私有制的专、兼业家庭农场自有自用为主，服务公司提供社会代“耕”服务为辅。在社会主义国家，有个体、合作、集体、国营多种所有制，使用机器也有自有自用和社会代“耕”服务两种形式。无论是资本主义还是社会主义国家，都是或都向以调动经营者的积极性和发挥机器效能为前提，以获得最大效益为目标，逐步形成经营规模与经营形式相组合的各种各样的农机化经营模式。

在上述世界农业机械化七八十年的发展过程中，由于农业生产发展的需要，农业机械不但在数量上迅速增加，在质量和技术水平上也有了很大提高。作为农业主要动力的内燃拖拉机在前三十多年中，先后经过橡胶轮胎、动力输出轴和三点悬挂液压操纵三项具有里程碑性质的技术进步，完善了现代农用拖拉机的基本结构。近三四十年来，又先后出现四轮驱动、独立动力输出轴、液压传动、大功率、高速度以及舒适安全驾驶室等技术改进，大大提高了拖拉机作业机组的生产率，同时也明显地减轻了作业的艰苦性。

在农业作业机械方面也有了好多重大进步，从模仿畜力牵引，设计作业机械，到拖拉机和作业机械按悬挂、半悬挂、自走方式进行整体设计，向宽幅、高速和联合作业发展，从种植业向饲养、果蔬和特用作物发展。现在不但激光、光电管鉴别、电子监测等自动控制技术已在先进农业机械中应用，并已开始了农业生产工厂化、自动化和机器人应用等未来农业的研究。

通过动力机和作业机的协调发展，使拖拉机作业机组不但在生产率上，而且在作业质量上，都远远超过人畜力机械。使农业生物科学提出的增产措施，得以高效率地在大规模生产中实现，农业机械也因而成为发展农业生产的一个最活跃的因素。

在上述世界农业机械化的发展过程中，农业劳力（主要是种植业劳力）逐渐从第一产业（农业）向第二产业（工业）、第三产业（服务业）转移，从生产中向产前和产后转移，种植业人口迅速下降，役畜逐渐减少到完全不用。社会农畜产品供应丰富，产品质量不断提高。农民收入和物质文化生活逐渐赶上甚至超过城市职工的水平。充分体现了标志农业生产力的农业机械化在农业现代化、社会进步和国富民强过程中的重大作用。

为了比较系统地表述以上情况和观点，将农业机械化按发展条件、经营模式和综合效益给出以下带有规律性的示意框图（图1）。

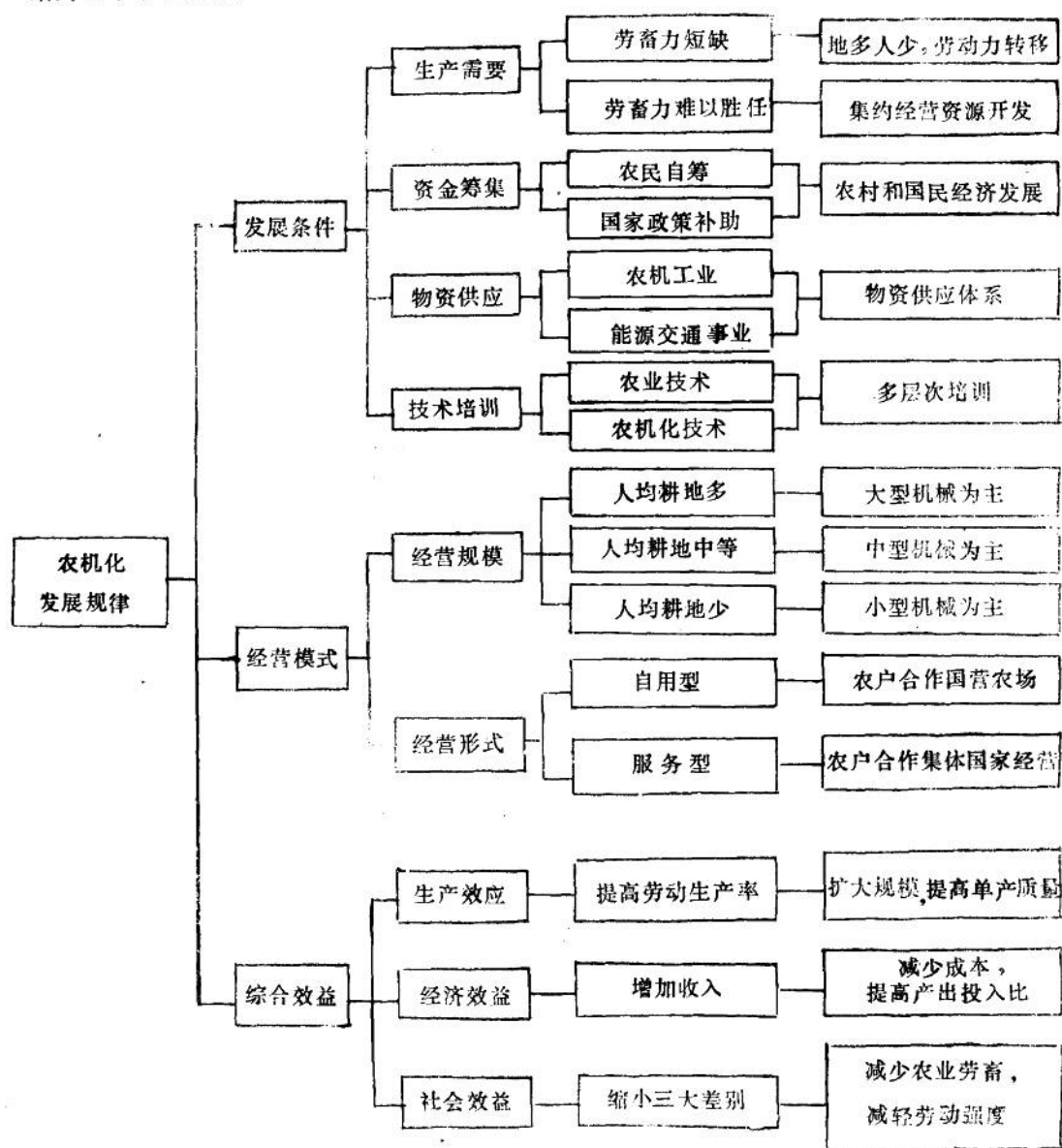


图1. 世界农业机械化发展规律示意框图

二、农业机械化的发展规律

农业机械化是在一定社会条件下，用机器逐步代替劳畜力进行农业生产的技术改革和农村经济的发展过程。它是发展农业生产繁荣农村经济、实现农业现代化的必由之路。按以上对将近一个世纪来世界发达国家所走过农机化道路的分析，可以提出以下农业机械化的发展规律。