

国外农业机械化资料

(七)



中国农业机械化科学研究院

目 录

欧洲共同体的农业和农业机械化概况·····	(1)
英、法农机工厂和科研、教学单位情况介绍·····	(5)
日本农业机械化和农机生产的特点·····	(11)
保加利亚农业机械化情况·····	(16)
东德农业机械化简况·····	(20)
几个国家的农业和农业机械化简况·····	(22)
荷兰·····	(22)
比利时·····	(27)
瑞士·····	(32)
南斯拉夫·····	(34)

欧洲共同体的农业和农业机械化概况

一、农用地面积

共同体九国总面积为15,264多万公顷,据1977年统计,农用地面积为9,278.2万公顷,占总面积的61%,在农用地面积中,果树面积488.1万公顷,占6%(葡萄种植占3%);草地和牧场4,085.5万公顷,占44%;可耕地4,637.6万公顷,占50%;其中小麦种植面积占农用地面积的11%,大麦占10%,玉米占3%,其他谷物占4%,土豆占2%,甜菜占2%,此外绿饲料占14%,其他作物占4%。

由于工业、交通、建筑等业用地增加,共同体的农用地面积不断减少,1968年至1977年,平均每年减少0.5%。虽然有些成员国将一些草地、牧场、果林、树林改为耕地,但共同体耕地面积总的趋势仍在不断减少。1977年同1974年相比,共同体的耕地面积减少了69.9万公顷。

二、农业劳动人口

1978年共同体总人口为25,965.9万人,就业人口为10,812.8万,占总人口的41.7%,除去6百万失业人口,实际就业人口共10,205万人,从事农业的仅811.4万人,占8%,而十年前的1968年,九国农业就业人口达1,208万人,占就业人口的12%。共同体农业劳动人口及其比例的不断减少,主要是由于中小农户的破产和大农场现代化水平的提高。

1978年九国农业就业人口及其占本国就业人口的比例如下:意大利309万人,占15.5%;法国190.7万人,占9.1%;西德160.8万人,占6.5%;英国65.4万人,占2.7%(九国中比例最小);荷兰28.4万人,占6.2%;爱尔兰22.9万人,占22.2%(九国中比例最大);丹麦21.6万人,占8.8%;比利时11.8万人,占3.2%;卢森堡8400人,占5.6%。

三、农户规模

为了使农业生产加速集中,扩大生产规模以提高劳动生产率,共同体早在1960年就制定了“统一农业政策方案”,提出改善成员国的农业结构,建议消灭不盈利的中小农户。从那时以来,大量中小农场被淘汰。据统计,1960年至1975年间,共同体农业经营单位平均每年减少2.3%;1973年至1976年,九国农户就减少了近三十万个。

1976年,共同体共有510.8万个农业经营单位,目前仍以中小型占大多数。1-5公顷的农户217.2万个,占全部农户的42.5%(意大利比例更大,占68.4%);5-10公顷的87.9万个,占17.2%;10-20公顷的87.6万个,占17.2%;20公顷以上的118.1万个,只占23.1%,但这

部分农业经营者却拥有72.4%的土地。

九国农户规模不尽一样，1976年共同体内拥有20公顷土地以下的农户占76.9%，西德、荷兰和比利时与共同体的平均数差不多，英国占43%，卢森堡占49.4%，法国占57.1%，丹麦占58.6%，爱尔兰占66.4%，意大利高达94.2%。每个农业劳动力经营的土地，九国平均为17公顷，英国最多为64公顷，意大利最少为7.5公顷。

四、农业机械化程度

共同体农业机械化程度十几年来有较大提高。九国1965年拥有344.6万台拖拉机，到1977年已增加到489.6万台，平均每100公顷农用面积的马力由101增加到221。联合收割机由1965年的35万台增加到1975年的48.5万台；同期，平均每100公顷谷物种植面积拥有联合收割机台数由1.3台增加到1.9台。

共同体成员国间的农业机械化程度相差较大，西德、荷兰、丹麦较高，爱尔兰、意大利等国较低。1977年西德在单位农业面积上拥有拖拉机的马力和1975年在单位谷物种植面积上拥有的联合收割机的台数分别是爱尔兰的3.8倍和2.3倍。虽然法国的农用面积是西德的2.4倍，但它拥有的拖拉机跟西德一样多（1977年为146万台），而联合收割机还少于西德（1977年西德17.8万台，法国只有15.3万台）。

欧洲经济共同体国家一九七六年拖拉机和联合收割机拥有情况

国 别	拖 拉 机			联 合 收 割 机	
	拥 有 量	百公顷农用地拥有		拥 有 量	百公顷谷物地
	(千台)	台 数	马 力 数	(千台)	拥有台数
西 德	1452.0	10.9	386	180.0	3.4
法 国	1372.0	4.2	178	153.0	1.6
意大利	865.7	4.9	220	28.8	0.6
荷 兰	160.0	7.7	330	6.7	2.8
比利时	101.0	6.6	291	8.4	2.0
卢森堡	8.9	6.8	283	1.9	4.6
英 国	471.0	2.5	109	61.4	1.7
爱尔兰	113.0	2.3	104	6.9	2.1
丹 麦	182.6	6.2	290	42.3	2.4

五、化肥施用情况

近十多年来，共同体的化肥施用量总的有所增加。共同体每100公顷农用面积施用的化肥由1965-1966年度的106公斤增加到1976-1977年度的151公斤（其中氮肥为65公斤，磷肥和钾肥各43公斤）。

九国中,单位面积平均施用的化肥量最多和最少之间是3.6与1之比。1976-1977年度,每100公顷农用面积施用的化肥,荷兰和比利时最多,分别为307公斤和300公斤;意大利施用量最少,只有85公斤。

六、农牧业产量

共同体成立以来,尽管农用面积和农业人口不断减少,但由于科技在农业上的应用,农业机械化,化肥化程度的提高,因而单位面积产量不断提高,农业总产量也有增长。如共同体的小麦产量,1950年每公顷平均1,920公斤,1978年达4,997公斤,荷兰则由每公顷平均3,230公斤增加到6,567公斤。其他作物的单产也有不少提高,1950年与1976年相比,每公顷的平均产量,大麦由2,250公斤增加到3,360公斤,玉米由1,500公斤猛增到4,730公斤,谷物平均单产由1,940公斤增加到3,450公斤,土豆由18,200公斤增加到21,200公斤,甜菜由33,900公斤增加到40,600公斤。

1975年至1977年期间,共同体平均每年谷物产量为9,716.7万吨,1978年共同体的谷物总产量已达11,100万吨,创历史最高水平。

1977年共同体九国:牛存栏数共7,721.5万头(1978年除丹麦外的八国牛存栏数达7,931.8万头,法国最多,达2,413.3万头,占30.4%;以下括号内均为1978年的八国数);猪存栏数7,149.7万头(78年7,363.1万头,西德最多达2,138.6万头,占29%);羊存栏数4,482.7万只(78年5,531.6万只,英国最多达2,961.8万只,占53.5%)。

1978年共生产肉类1,991.9万吨,其中牛肉641.1万吨,猪肉874.9万吨,羊肉52.4万吨,禽肉358.9万吨。

1978年共同体有奶牛2,864.4万头,产奶10,437.5万吨,平均每头奶牛年产3,951公斤,荷兰高达5,094公斤。

七、农牧业产值

1976年农业(包括林业和渔业)产值占国内生产总值的比例:共同体为4.4%,九国中大于这个比例的有爱尔兰(16.5%)、意大利(8.6%)、丹麦(5.3%)、法国(5.2%)和荷兰(4.9%),小于共同体的有英国(2.6%)、西德(2.8%)、比利时(3.2%)和卢森堡(3.3%)。

1977年共同体农业总产值为919.68亿欧洲计算单位(每单位合1.14美元),其中畜牧业占首位为541.8亿单位(占农业总产值的58.9%),单是牛奶和牛肉的产值就占农业产值的35%,种植业产值为369.79亿单位,水果和蔬菜占农业总产值的11.5%(意大利和法国比例更高),谷物产值和甜菜产值分别占农业总产值的11.2%和2.6%。

在共同体1977年的整个农业产值中,九个成员国所占的比重为:法国26.1%,西德23.4%,意大利19.2%,英国11.2%,荷兰8.6%,丹麦4.9%,比利时4.2%,爱尔兰2.3%,卢森堡0.1%。

八、农产品自给情况

九国农业的发展,使共同体农产品自给率不断提高。现在共同体内小麦、大麦、牛奶、

奶粉、奶酪、黄油、禽肉、牛肉等自给有余，土豆、禽蛋、猪肉、食糖、葡萄酒等也基本自给（详见下表）。

共同体主要产品的自给率（1976年）

自给率大于100%		自给率在100%左右		自给率小于100%	
小麦	106	裸麦	96	玉米	49
大麦	101	燕麦	95	大米	76
奶酪	103	土豆	98	新鲜蔬菜	94
炼乳	148	食糖	98	新鲜水果	79
禽肉	104	鲜奶品	101	柑类水果	43
黄油	104	牛肉	98	植物油脂和油	22
全奶粉	263	禽蛋	100	羊肉	64
脱脂奶粉	126	猪肉	99	其他油脂和油	41
		葡萄酒	98		

来源：1978年共同体农业年度报告 1979年1月出版

九、农产品消费情况

近十几年来，共同体食物消费方面一个显著的变化是粮食、土豆、牛奶的消费量普遍减少，而肉类、奶酪、禽蛋的消费量普遍增加，其他食品的消费量基本不变或变化很小。如1968年至1976年，共同体粮食消费由平均每人每年85公斤减到81公斤，而同时，肉类由68公斤增加到77公斤。

十、农产品贸易情况

共同体在世界农产品贸易中占有重要地位，1977年共同体农产品进口额达427亿美元（比上一年增加15.7%），占了共同体整个进口额的21.6%。进口的主要产品是水果和蔬菜（占农产品进口值的14.2%），其次是咖啡（12.3%）、油料（8.1%）和粮食（7.8%；主要进口豆类、玉米和硬小麦）。农产品进口的49.5%来自发展中国家，43.2%来自经济发达国家，7.3%来自国营贸易国家。

1977年共同体农产品出口额为140亿美元（比上一年增加18.6%），占总出口额的7.4%。49.3%出口到经济发达国家，6.6%出口到国营贸易国家，43.8%出口到发展中国家，向发展中国家出口增加较快（1976年占40.1%）。

在世界贸易中，1978年共同体进口3,677.7万吨，占世界粮食进口额（17,750.87万吨）的20.7%；共同体出口2,680.43万吨，占世界粮食出口总额（18,624.74万吨）的14.4%。

另外，共同体九国间农产品和食品贸易也相当可观，1977年进出口总额达557.06亿（欧洲计算单位）。

十一、共同体农业在世界上的地位

共同体的农业具有较优越的自然条件，加上科学的种植和管理以及农业机械和化肥的广泛使用，农牧业单位产量不断提高，有些单产在世界上居于前列。如共同体平均每亩小麦产量1978年为666斤，是美国的2.35倍，苏联的2.6倍，占世界首位；1978年每头奶牛平均产奶3,951公斤（荷兰达5,094公斤），虽比美国（5,098公斤）为低，但大大超过苏联（2,207公斤）。共同体1978年的奶牛数占世界奶牛总数的13.7%，所产的牛奶占了全世界牛奶总产量的四分之一还多，占世界第一位。

从1978年的统计看，共同体的奶粉、奶酪、黄油、猪肉的总产量均超过美国和苏联。肉类和鸡蛋的总产量低于美国，但超过苏联。共同体的谷物总产量虽然还不及美、苏的各一半，但已达到基本自给。

在世界农产品贸易中，美国以出口为主，苏联以进口为主，而共同体的进出口都占重要地位。

英、法农机工厂和科研、教学单位 情况介绍

一、农机工厂情况

英、法农机工业的产量、产值落后于苏联、美国和西德，在国外占第四、第五位。农机产品出口比重大，英国为百分之七十，法国为百分之四十左右。

英法拖拉机厂规模较大，但农机具厂一般是一二百人左右，如麦克隆厂75人，赫斯特播种机厂120人（年产播种机1.2~1.5万台），斯坦登厂300人，董氏厂110人（1978年产值140万英镑，1979年200万英镑），泰克诺马两个厂400人，英国最大的霍华德旋耕机厂（生产旋耕机，福格森播种机，链式撒肥机等）一个600人，一个300多人。

农机具工厂生产的品类比较单一，生产设备比较陈旧，但组织管理比较好。多品种生产，批量不一，车间布置强调机动性，除部分固定设备外，工段之间有较大的调剂余地。

工厂本身只生产主体结构件和工作部件，铸件、锻件、轴承、链条、液压件、橡胶件、塑料件、电机电器件、标准件全部外购（喷雾机自制塑料件、铸塑件，有的药箱也外协）。

厂内有些工艺和装备较好，例如下料间用带锯下料，工效高。焊接间各工位有屏板隔开，二氧化碳保护焊接使用普遍，焊装都有专用夹具。冲压剪切机床前都有光电保护装置。机加工自动机床较多。喷漆部位较大，流水线生产，除上架、卸架、喷漆处用人外，除锈、除油、静电喷漆、烘干在吊架上自动进行，质量好，美观。

零部件用专用柜架存放，整齐、不碰撞，运送用铲车；半成品及零件库面积大，大件、常用件在下，堆放整齐。总装，有的用带轮子的可移动装配架，灵活机动，使用方便。零件包装用塑料薄膜，加温抽气包装迅速美观，防潮防蚀效果好，大的整机厂内长期存放也用此法。

法国泰克诺马厂的药箱铸塑有成套设备，加料、吹塑成型、两段冷却四道工序，依次完成，20分钟一个，比较先进，最大的达4000立升。

英国和日本一样，“用户就是帝王”，非常重视为用户服务，工厂对售出产品的分布有详细的记载。按协会规定，产品停产后十年内，工厂负责供应备件。农忙季节国内用户需用备件保证24小时内送到。为此，工厂有较大的备品库储存备件。在农区的斯坦登厂，农忙季节有12人组成服务队，除有计划外出服务外，随叫随走及时服务。不在农区的工厂如赫斯特播种机厂在农区设六个固定服务点，委托批发商和销售商服务（他们得到出售额25~35%的高额收入）。

霍华德公司的备件库，用电子计算机管理，接到用户订货通知，即可通过计算机查询库存，开出发货结帐单，交仓库取货装箱发运，同时由财务结算，准确迅速，库存周转快，库存零件一万英镑，一年周转四次。

英国农机工厂重视发展新产品和保证产品质量。用年总收入百分之三以上的资金发展新产品。75人的麦克隆厂有14人搞新产品，10人研究设计喷药新部件、新样机，4人试制试验，厂长亲自带头。斯坦登厂有二个产品发展组，一个管甜菜机械，一个管土豆机械，分别有一个有学位的专家和一名有二、三十年经验的老工人作为骨干，另设四人试制工段配合试制试验。

据介绍，发展一个新产品，由开始设计到试制出样机约五个月。从定题到批量生产要五~七年时间。一般第一、二年各做一台试验改进，第三轮生产五台，多点试验，以后逐步增大批量，上工装，五~七年形成能力。新产品价格与老产品价格基本一致，有的甚至削价销售，以争取用户打开出路。

福格森、霍华德、赫斯特公司都有技术发展中心。福格森技术发展中心有300人，其中工程师65人，设计力量很强，已开始用计算机帮助设计，且有较好的制图及复印、缩微设备，并有试制车间和许多种部件试验台（驾驶室、液压系统、传动系统及部件试验台）和设有半径为20米圆形寿命试验跑道的田间试验站。制造厂有质量控制部门，在生产线上有健全的质量检查制度，并有试验室，抽样进行寿命试验。备有各种主要零部件寿命试验台，前桥、传动轴、输出轴、齿轮箱、水泵、水箱、各种液压件、转向器、油封、驾驶室等分别进行扭曲、振动、疲劳等模拟载荷试验。

这些大、中厂还设有专门的试验队伍，根据需要到世界各地试验或示范表演。福格森还有培训中心，培训销售人员及用户使用人员。

二、农机科研和教育情况

英、法农业机械化全面发展，已达到很高水平。由于农机工厂重视新产品发展，设计试制力量强，因此新产品发展很快。科研单位基本不搞新产品设计，主要从事科学研究和试验，发展新技术。近几年英国农机新技术，如三角形快速挂接装置，旋耕锄、耕耘机加心土铲，土豆X光除石装置，甜菜跳动清土装置，饲草收割机的调制设施，猪粪尿分离机等都是研究院的成

果转给工厂生产推广的。

院校既教学又搞科研，学术水平高，教学内容不断更新，十五年左右教材更新百分之七十。现在英国农业工程系开设的专业课程大多我们没有。很多课程内容讲的基本原理相同，实际应用部分完全是新的。

大田谷物耕作、种植、收获、提水机具，在国外五十年代基本解决。近一、二十年对这些不断提高，但主要研究收获后干燥、储存，饲草和畜牧机械，蔬菜栽培、收后分级、包装机械以及自动控制、自动监视、提高驾驶员的舒适性和安全的人体工程技术等。

(一) 英国农业工程研究所 (NIAE)

该所属农业研究中心(ARC)领导，负责农业和园艺设备研究，以应用研究为主，也搞些基础研究。

所内设控制与仪器、作物工程、农场建筑机械、拖拉机和耕作等五个研究处和一个海外部，受国家海外发展部委托研究海外农机项目。还有一个负责后勤服务的工程设计和建设处，处下有设计科、车间，负责试验台、样机的设计试制，并负责试验地和设备维修等。

全所职工440人，其中研究人员160人，技术人员90人，研究人员主要从事研究、试验工作，各研究室都有完备的试验设备，仪器很多，既做室内部件研究，又做田间试验。

所内研究项目很多，主要有温室供暖系统、热源及热能节约的研究，人工气候室和温室环境的自动控制；牛舍自动喂料，称重和装运，挤奶房工程；甜菜精量播种，切顶和挖掘机械，清土装置；农业运输，甜菜生产、猪粪尿处理、少耕法、干草生产等系统分析和数学模型；喷雾机的设计、使用，雾滴的形成、运动和分布；农作物水分测定，干燥方法和最佳设计，草垛的气压和气流，干燥的热源及输送，粪便的集运、处理和施撒；金属的抗土壤磨损；拖拉机的自动驾驶，农机具的过载保护，饲草的收获（包括割刀、打击轮和防护剂喷射等）、切碎和压挤输送，干草的堆垛储存，分喂；蔬菜的储藏设备，温室内运输，水果蔬菜的分级、称重、包装；土壤动力学和工作部件，旋转锄，高速作业部件的动力消耗和轮胎的牵引性能和设计，拖拉机制动性能；拖拉机人体工程学（安全驾驶室、防尘、防振、温度调节、噪声和消音）；少耕法和复式作业，直接播种，高速播种的排种部件等。

该所经常在所内组织项目日开现场会，系统介绍某一项目的研究成果，还与农业工程学院联合举办短训班，系统传授新技术。

所内有DP-8、DP-11计算机各一台，为本所试验数据处理服务，为农业发展和咨询服务单位服务。农业发展和咨询服务在该所设联络小组，由一名高级农机顾问和六名农机化专家组成，与所密切配合开展全国性的农机顾问咨询服务。

该所每年出版年度计划、年度总结报告、专题报告集，还编制出版农机文摘、译文等，主要成果都通过农机研究杂志发表。

(二) 法国农机研究试验中心 (CNEEMA)

它是1955年在法国农机试验中心基础上建立的，同时并入了农业机械资料室，所址在巴黎南郊，占地10公顷，建筑面积一万平方米，现有职工200人，主要任务是：

1. 试验国内外拖拉机和农业机械，兼承欧洲经济合作组织 (OECD) 农机标准化试验的协调中心。

2. 收集国内外农机情报资料，负责全国农机情报服务，出版农机文摘（月刊摘自农机杂志，季刊摘自其他技术杂志），有一个19人的印刷车间，配有成套照相制版、胶印设备。

3. 训练农机工程师、进修生，并举办专题训练班，编写教材、工具书，编制幻灯片、挂图和制造拖拉机、柴油机及其各系统的教学模型。

4. 研究农业机械和农业机械化的技术经济问题。该中心内有小型土槽、动力试验、驾驶室冲击试验、植保试验、电测和强度试验设备，有田间电测车，简易测功车和室外试验地、环形牵引试验跑道。

正在进行的研究试验工作有迪尔拖拉机整机和发动机试验，雷诺拖拉机的寿命试验（鼓式试验台后悬挂加载），柴油加氢的燃烧试验，烧木块的煤气发生炉研究，心土铲参数、高速犁体试验和犁体曲面研究，喷雾机和喷嘴腐蚀试验，微粒农药撒布机研究，减少谷物和饲草干燥用能的研究，电子技术应用和农机自动控制的研究。

该中心有两个分站，每站各30人，一个在法国南部尼姆，研究葡萄园牵引动力和修剪机械化，果树栽培和收获机械化，温室蔬菜设备，太阳能干燥水果；另一个在法国中部多特来，研究饲草收获、太阳能干燥，山地牵引动力等。

（三）英国农业工程学院（NCAE）

1960年建立，与英国农业工程研究所相邻。1970年起加入国立克伦菲特工业大学，1977年成为大学农业工程、食品生产和土地利用系的一部分，系主任兼学院院长。

全院有学生270名，其中大学生140名，进修生和研究生130名。外国学生近100名。

本科三年制，主要有五个专业，农机设计制造，田野工程（灌溉排水、土壤保持、土地利用），环境控制（畜舍、温室、生长条件控制，作物干燥、储存），农业机械化，农业生产工艺组织（生产管理），前两个是主要专业，学生占80%以上，毕业后得到学士学位。

进修生，本科毕业后，按田间生产、工业、政府工作的工作性质不同，进修专业课程，时间九个月。

研究生，两年学专业课，搞研究，写论文，结业后得硕士学位。

学校还举办专题短训班，学习三天五天不等，如今年近期举办的有农业机械试验的动力测定，微处理机的应用，农机噪音和控制，灌溉排水的原理与实践等。

学校的师资力量雄厚，有教授6名，讲师以上教员29名，大多数有硕士或博士学位。

学校不大，但设施完善，有可容40人的图书馆，收藏世界各国的刊物，并与美国加利福尼亚有联系，可得到世界各地的农业工程刊物，教室内有幻灯机、电影机和反射仪等电化教育设备；有为教育科研服务的计算机，有较完善的样机和占地3公顷的试验实习农场；有理化、材力、热力、流力等实验室、温室、土槽、电测车等。

进行的研究工作有：土壤调查和水土保持，水利资源勘察、航测和遥感畜舍的通风系统，温室的温度控制，作物水份的有效测定，土壤，生物材料的工程性质，包括种籽的物理机械性质对播种、收获、加工有关的数据，种籽的流变性能和风力输送，籽粒脱落和茎秆剪切能量消耗，茎秆粉碎模数，草莓振动模数，苹果冲击损坏，土豆碰伤，粪便喷撒，滴灌，农村运输，低能量耕作，秸秆收集利用，水果收获等的系统工程分析，国外农机市场研究，微处理机在联合收割机上的应用。

（四）钮卡萨尔大学农学院农业工程系

两个专业都是三年学制。农业工程专业主要是工程教育，毕业后从事农业机械的设计制造、咨询和科研教育。农业机械化主要是工程应用，毕业后从事农业生产、农业工程的咨询和科研教育。

农业工程的课程有：一年级学工程（流体力学、热力学、机械动力学、固体力学、机械学），数学（微积分、复数、微分方程、线性代数、矢量分析），农业（土壤、畜牧、作物栽培、农场经营基础）；二年级学农业工程（拖拉机、农业机械、传动），线性动力系统（动力系统、瞬态和稳态分析、模拟计算），固体力学，热流体力学，生产管理，计算机，设计，农业机械化；三年级学土壤力学，控制和动力学，环境热力学，流体流动工程，机械化数量管理（农机配备和使用的数字模型，线性规则、网络分析、储存控制、模拟等）。

农业机械化课程有：一年级学农业、经济、工程力学、农业机械化；二、三年级学农业经济、计算机、畜业管理、工程力学、农业机械化、农业工程（拖拉机、液力和电力），行为科学，农业机械化数量管理等。

每年招收学生30~35名，农业工程和农业机械化的比例为二比一，还有少数研究生。

教室有电化教育设备，既听课又可讨论。主要教员办公室一人一间，既研究又座谈。系内有设计室，土力、热力、流力的实习和试验设备，计算机房，土壤测定设备和1米×10米土槽及多种试验架。

教师既教学又做科研工作，主要研究工作是土壤力学的临界状态，土中水气运动，土壤中根系生长机理，水下土壤力学和水下开沟装置，作物干燥和储存，污染和粪便运送利用，粪便的发酵处理，农业生产单位机械化（旧奶牛场改造），生长环境控制和电子学应用（已成功应用微处理机监测控制农舍的湿度）。

三. 英、法农业机械技术发展的成就和动向

英国受海洋性气候影响，四季温差较小。英格兰中部农业区几乎没有严冬，雨量分布全年比较均匀。农作物以小麦、大麦、甜菜、土豆、蔬菜为主，草地较多，牛羊发达，养鸡、养猪集中在少数几个大农场。

英国农机产品百分之七十出口，所以他们的农机具和技术发展不仅符合本国需要，还考虑其他国家的农业特点。

英法等国农业机械化全面发展，已达很高的水平，不仅大田农作物的耕作、种植、植保、收获和排灌应用机械，饲草的种植、收获和集运，大田蔬菜的种植和管理也都实现机械化。还有成套的饲料加工、喂养、挤奶、粪便处理设备，作物、饲草的干燥、储存设备，种籽处理设备，瓜果蔬菜分级包装以及农牧产品、农业生产资料的运输装卸设备，农村建筑材料和农牧业生产环境的调节和控制设备。

近期农业机械产品和科学技术发展有以下特点：

（一）中小型拖拉机配套农具，从实际需要出发，改进补缺不断提高。

1. 结合土壤力学研究深松土铲、轮胎、水下开沟器等部件性能，出现了深松土铲、旋耕锄、旋耕深松联合作业机、水下开沟埋管机等新产品。

2. 高速播种机在种子入土前增加缓速集种盘提高播种均匀度，已见成效，播种小粒草籽用的宽幅、大直径、泡沫橡胶排种轮，以及发芽菜籽与营养液混合的液体播种机等均开始出售。

3. 牧草收割机增加打击轮，打裂草秆使草、叶同时干燥已普遍采用，割草机增加喷射丙酸气，据说有防腐保存营养的作用。

4. 土豆收获机应用X光分离石头,因石头与土豆密度不同,阻碍X光通过,发出信号打开高压空气阀门,高压空气通过胶带将石头打出。这种装置已分别在土豆联合收获机和土豆分级机上使用。

(二) 100马力以上的大拖拉机及配套农具品种不断增多,欧洲的非亚特、麦赛·福格森、雷诺、芬特等大公司均生产100马力以上的大拖拉机。英国还有几家小公司专门生产大马力拖拉机。与大马力拖拉机配套有九铧犁、幅宽二米以上的深松土机、旋耕犁、宽四米的旋耕机、宽15米以上的喷雾机、直接播种机、大型饲草割运车、载重9吨以上的高槽大挂车等均有很好的产品出售。

(三) 治理农村污染,处理牲畜粪尿已有收集、处理和撒施的成套新产品,大型粪尿池及其搅拌设备,带有输出、输入调节管理的污物泵和带喷撒装置的液肥罐,有的还有粪尿分离装置。

(四) 燃料储备减少,燃油价格不断上涨,是英、法等国普遍认为的严重问题,节约油耗寻找新能源已成为科学研究的最重要的课题之一。

少耕法对农作物产量变化不大,但田间耕作次数减少,节约用油和劳力效果显著,因此发展很快,英国1968年1.6万公顷,1979年达33.86万公顷。与之相应,前几年研究所、学校都进行了深松土部件的研究,现在旋耕深松土复式作业机具、施除草剂的低量喷雾机(每公顷20升,每平方米250滴)、直接播种机是近几年发展的重点,有几种机具获得了展览会的银质奖章和表扬。

为替代石油,普遍重视研究太阳能、风能,太阳能热水、干燥、太阳能光电元件发电、太阳能水泵等研究成果已用于产品。法国正试验利用废木等发出煤气代替燃油,还进行氢加柴油的发动机试验。

(五) 农业机械自动控制和微处理机的应用

畜舍、温室、室内农牧业生长条件以及农产品仓库的温度、湿度、光照、气流、空气中二氧化碳含量的调节控制,谷物和饲草干燥,饲料的调制喂给,种籽的精选,均有自动控制装置。奶牛场自动喂料,挤奶器自动脱落,挤奶系统的自动清洗系统,田间作物机械联合收割机、播种机之后,也有植保机械的自动检测装置。

微处理机精度高、体积小、功能强,农业工程中研究应用,已取得成效,如已应用于湿度自动控制。其他如温室无土栽培,西红柿、黄瓜等在玄武岩纤维块上种植,滴灌营养液控制生长,效果很好。

(六) 为提高拖拉机操作人员的舒适性和安全,驾驶员的操作环境研究越来越深入,驾驶室越来越完善,现在最好的驾驶室已具备空调、防尘、防振、视野好、噪音小、不停车换挡、室内监视机具作业质量等特点。并已积累相当的数据,提出农机具人体工程的设计基础。

(七) 应用系统工程和计算机技术,提高科学研究和机械化管理水平。如农场运输、甜菜生产、猪粪尿处理、少耕法、干草生产等的系统分析,均已取得成果,定出数学模型。学校已开设计算机及机械化数学管理等课程,并开始举办短训班普遍传授。英国农机工程研究所应用PDP-8、PDP-11计算机处理农机试验数据,并有软件库。

(八) 英、法为援助第三世界,重视中东、非洲、拉美机械化问题的研究。主要项目有畜力农具,小型简易拖拉机,棉花的植保,拔棉秆,香蕉运输简易索道,木薯淀粉加工等。

日本农业机械化和农机生产的特点

一、日本农业生产和农业机械化的主要特点

日本是一个人多地少，丘陵多平原少，粮食作物以生产水稻为主，农业上是在小农经济基础上实现了水稻生产全面机械化，工业上高度发展的资本主义国家。全国耕地面积8272.5万亩，占土地总面积的14.8%，其中水田面积4699.5万亩，占耕地面积的57%，农业人口2256.2万人，占总人口的19.9%。按总人口计算，平均每人占有耕地0.73亩，按农业人口计算，每人平均占有3.7亩耕地，是一个人多地少的国家。

日本每户农民占有土地比较少，全国共有483.5万农户，平均每户仅有耕地17.1亩。近70%农户的耕地面积在15亩以下。虽然农户经管面积小，但机械化的水平较高。据1978年统计资料耕整土地和植保作业已全部机械化，插秧机械化程度也超过了80%，收获机械化程度达到了93%，干燥机械化程度接近80%。

由于日本工业的发展，工厂密集，在工业吸收了大量农业劳动力的同时，日本还出现了大量兼业农民。这些农户的主要劳动力平日从事工业或农业以外的其他劳动，节假日从事农业劳动。如久保田筑波工厂，是一九七五年建成的现代化拖拉机厂，据该厂付厂长太田介绍，这个厂除骨干技术力量是由老厂调入外，大部分职工是当地的农民，一边做工，一边种地。目前日本兼业农民约占农户的87%。近年来兼业农户中以非农业收入为主的兼业农户（日本称为第二种兼业农户）迅速增加，占总农户的68.6%。所以，日本2256.2万农业人口中实际上从事农业劳动的人仅有688万人，占总人数的5.9%。

二、日本的农业机械化是怎样发展起来的

二次大战前后日本的农业生产和农业机械化水平是很低的，据日本农林水产省统计资料记载1945年日本水稻单产只有326斤/亩，仅有农用固定动力41.5万台，手扶拖拉机7000台，动力喷雾喷粉机6000台，动力脱粒机35万台，碾米机17.7万台。战后日本在进行恢复和发展工业的同时，农业机械化也得到了较快的恢复和发展。至今在水稻生产方面已全面实现了机械化，其他农业作业的机械化也发展的很快。据日本农林水产省介绍，日本农业机械化的发展大体上可分为三个阶段。

第一阶段（1945—1960）：是发展和恢复的最初阶段。这个阶段的主要特点是逐步发展简单动力机械代替畜力机械和一部分繁重手工劳动。在这个时期，除农用电动机和柴油机有较快发展外，还开始推广和使用手扶拖拉机、动力喷雾喷粉机、动力脱粒机等机具。到1960年日本农村的农用固定动力的保有量达到273.3万台，手扶拖拉机51.4万台，动力喷雾喷粉机30.5万台，动力脱粒机245.8万台，碾米机80万台。初步解决了对生产有显著效果的

作业和部分繁重劳动的机械化和半机械化。1960年日本水稻的单产也提高到629斤/亩。

第二阶段（1961—1970）：由于工业的发展，大量农村劳动力流入城市，在这十年中日本的农业人口，从36.9%下降到25.4%，农业劳动力严重不足，要求更广泛的用机械代替人力。这一阶段的特点是，除插秧和收获两项作业外，水田的其他作业项目基本上实现了机械化。这个时期，重点地普及了手扶拖拉机（1967年手扶拖拉机达到了饱和量300万台）、动力喷雾喷粉机和动力脱粒机，开始普及静止式简易通风干燥机，并开始批量生产轮式拖拉机、插秧机和割捆机。1970年日本水田作业主要机具的保有量是：手扶拖拉机320万台，轮式拖拉机26.7万台，动力喷雾喷粉机217.2万台，简易干燥机122.8万台，插秧机3.3万台，割捆机26万台。1970年的水稻单产是693斤/亩。

第三阶段（1971—现在）：集中解决水稻生产机械化的空白—插秧和收获机械化，进一步提高机具的性能、寿命和可靠性。日本在六十年代试验研究的基础上，完成了小苗盘式带土育秧和小苗带土插秧机，半喂入水稻联合收割机和循环式稻谷干燥机的产品化工作。并很快地普及了这些机具，从而完成了水稻生产的全面机械化。在这一阶段中，农业机械技术发展很快，液压和电子技术在农机中的广泛应用，使农机产品在性能、寿命、操作方便、使用安全等方面都有了很大的提高。到1978年日本农业上已拥有手扶拖拉机322.2万台，轮式拖拉机95.2万台，插秧机147.8万台，动力喷雾喷粉机301.6万台，割捆机167.6万台，半喂入联合收割机63.8万台，干燥机177.7万台。水稻生产的主要作业的机械化程度均达到和超过了80%，1978年日本的水稻单产达到了历史最高水平782斤/亩。

可见，日本的农业机械化首先是从提高单位面积产量和解决一部分繁重手工劳动开始的，发展了固定动力，耕耘用手扶拖拉机，动力脱粒机，碾米机，以及与作物产量关系极大的植保机械。随着工业的发展，农业劳动力的不断减少，农民对机械化要求的不断提高，促使农业机械化和农业机械技术向纵深发展，使日本在短短的二十余年时间，实现了水稻生产的全面机械化。

三、日本的农业机械化为什么发展得这样快

日本的农业机械的技术是先进的，农业生产的机械化水平是高的，发展的速度是快的，原因是：

- 1、以工业高速度发展为背景，大力发展适应农业生产需要的强大农机工业。战后的日本，尤其在五十和六十年代朝鲜和越南战争期间，工业发展速度很快。农村劳动力大量流入城市，促使农业实行机械化。同时，农业的发展，尤其是农机工业的发展，又不断地向农业提供技术和装备。

据日本农林水产省介绍，日本全国共有农机制造厂家1700余个，其中包括生产发动机的工厂380个，已经建立了一个很强的农机制造业。日本农机大厂家十余个，其中久保田、井关、洋马三大公司生产的农机产品约占日本农机产品总产量的60%。他们采用了比较先进的生产工艺，科学的管理方法，实行大规模的多品种的专业化生产。各大公司都有一个强大的产品研制设计队伍，通过销售服务网点与农民联系起来，由于竞争的需要不断地根据农业生产发展改进和更新产品，为农业生产提供先进的技术和装备。日本为数众多的小农机企业，都是根据各地区的作物、土壤等特点，生产地区性产品，满足特殊的需要。

2、政府的大量投资和贷款。战后日本政府为了解决稻米的自给和向工业提供劳动力，对农业实行了大量的投资，帮助农民购买现代化的农机设备和建设先进的农机设施。据介绍，五十年代末，日本农业投资约占国民经济总投资的20%左右，近年来，农业投资比例虽有所下降，但仍在9%左右，如1975年，日本用于农业方面的投资为4.4兆日元，是当年农业总产值的二分之一。在农业机械化方面，日本在1961年颁布了“农业机械化促进法”等有关法令，对农民平整土地、进行农业技术改造、购买大型高效农业机械和建设集体使用设施等，政府都给予补助或无息、低息贷款。据了解，农民共同建造集体使用的共同育秧和共同干燥设施，一般国家补助50%，地方政府还给一定的补助和贷款，农民只拿20%左右的费用。这也是日本农业机械化发展较快的一个重要原因。

3、增加农民收入，缩小工农业产品的剪刀差。日本政府为了提高农民的购买力，加快农业机械化的进程，一方面提高了农产品的价格，压低了一部分农业生产资料（如：燃油、化肥、农药等）的价格，提高农民的收入。另一方面，近年来日本兼业农户增长很快，兼业农户的农业以外的收入约占总收入的三分之二，农民收入显著增加。根据日本农林水产省1977年统计资料，日本每个农业劳动力平均每年收入为311.5万日元（折合人民币21192元）与城市职工的年平均收入325.4万日元基本相等，平均每个农业人口年收入为91.7万日元（折合人民币6235.6元），可见，日本农民的收入是比较高的，这为农业机械化提供了条件。

4、大力发展农业机械的科研和产品设计工作，以适应机械化发展的需要。在日本无论是政府和企业都很重视农业机械的科研和产品设计工作，使科研和产品设计与机械化的发展紧密的配合。日本农业机械化的历史虽不长，但是有一套较完整的试验研究体系。研究设计单位也有一个较明确的分工。在日本，高等院校主要从事基础理论的研究。农林水产省所属日本农业机械化研究所负责一些方向性的试验研究工作。农林省在各大区和县设立了农业试验场，进行农业机械的使用和机械化方面的试验研究工作。这一分工，对近期和长远研究课题，对理论和应用课题都各有侧重，可以说是比较完善的。如：插秧、收获和干燥是水稻生产机械化中最困难的作业项目，日本从五十年代开始进行有关技术的引进试验，并结合本国情况进行了大量的试验研究工作，花费了十多年的时间，在六十年代末期先后研制成功：盘式小苗带土育秧设备和小苗带土插秧机，解决了拔秧的繁重劳动，提高了插秧质量和效率，适应湿田小块地作业的割捆机和半喂入联合收割机，满足了日本农业对水稻收割机具的性能和质量要求；低温循环式稻谷干燥机，提高了稻谷干燥质量等。从而为七十年代实现水稻生产的全面机械化打下了技术基础。

四、日本农机产品和农机企业的几个特点

日本农机企业的共同特点是：有一整套以保证产品质量为中心的科学管理方法；使用较先进的生产工艺和装备，进行多品种、专业化生产，生产先进的农机产品；有一套完整的技术培训和技术服务网点，生产企业对使用者全面负责；有一个强大的科研和新产品的试验研究和设计队伍，保证了产品的不断发展和更新。

1、日本的农机生产企业是非常重视产品质量的。企业的生产管理是以保证产品质量为中心的科学管理，每个工厂都有一套完整的科学管理方法，在整个生产过程中，对每个零部

，件对每个大装配和整机都进行严格的检查。如久保田堺工厂，生产一台联合收割机要进行103项检查项目，包括生产中的检查36项，装配后的检查36项和操作运转检查31项。每一项都有具体要求，不合格的项目要及时调整返修。

工厂一般都是多品种，多型号生产，一条生产线上往往按定货要求，同时间隔地装配三、四种相近型号的产品。生产线配合流动得非常协调。这也反映了，日本农机企业管理的科学水平。

2、日本农业机械生产技术和产品技术是先进的。由于日本国家较小，耕地面积不大，农机厂又多。出于资本主义竞争的需要，各大公司都是多品种、多型号专业化生产，各种型号产品批量相差很大，多者年产3—5万台，少者年产千八百台，都使用工艺装配进行生产。但根据不同的批量采用不同的工艺装配和设备；对那些批量大，年产2—3万台以上的产品，采用动力头组合专用机床组成的生产线或自动生产线；对那些中小批量的产品，则采用自动六角车床和数控机床。这样即可合理地利用设备，保证产品的质量，又便于产品的不断改进。

此外，在一些专用设备上也考虑了一定范围的通用。如井关公司自行设计的多排多点自动点焊机，其点焊点的个数，点间距和排间距，都是可以调整改变的，从而使专机也能在产品变更时一机多用。

在农业机械产品技术方面，日本是从引进、试验改进到独创逐步发展起来。他们在重视技术引进的同时，十分重视根据本国情况的改进和独创工作。为了加速生产轮式拖拉机，日本最大的两家农机生产企业久保田和井关，在六十年代末都分别从意大利的菲亚特和捷克的热托引进过轮式拖拉机生产技术，做为发展的基础。但引进要与本国的情况相结合，他们引进的西方拖拉机生产技术，生产的拖拉机由于下水田性能防泥防水性能很差，在引进生产后，不得不在这方面进行大量工作，以适应日本的水田作业要求。经过反复试验研究改进，目前，日本生产的轮式拖拉机都具有重量轻，水田作业性能好，下水田防泥防水性强等水田拖拉机的优点。

日本所以保持着农业机械产品技术的先进性，是因为各生产企业重视发展技术。据了解，日本各大农机公司都设有一个用先进技术装备起来的强大的产品研制设计队伍。从设计试验到批量生产周期较短（一般拖拉机一年半，联合收割机二年），产品一般也是三到五年更新换代一次，所以农业机械技术发展较快。

3、建立了强大的技术培训和售后服务网：农机产品的对象是农民，它的特点是量大面广，使用分散。要充分发挥农业机械的效用，重要的是使农民掌握使用技术，尤其是初次使用机器的农民。其次农业机械使用的季节性很强，如使用中发生问题，要得到及时的技术服务，才能使机器在农时季节里充分发挥作用，日本较好地解决了这个问题。

（1）技术培训：每个公司都在全国设立几个技术讲习所。有的附设在公司的工厂里，负责本公司产品的技术培训工作。在机械化初期，技术讲习所直接向购买产品的农民传授使用技术，进行实际操作训练。现在，由于机械化发展很快，不可能直接培训农民，技术讲习所主要是轮训销售服务点的技术人员，然后由销售点的技术人员就近传授给购买产品的农民。

（2）技术服务：日本以农机公司为单位，在全国各地设有销售服务点。如井关千叶县的一个销售服务点，有工作人员七人，服务用小汽车三辆。两吨小卡车四辆，简单修理设备

和常用零件，以及销售的各种产品。服务对象约4000户。销售服务点的任务是向农民介绍并关公司产品的性能和特点，帮助农民选购机器，教给农民使用机器，及时向使用者提供零配件，协助农民修理机器等。当机器出了问题，销售服务点的技术人员，便乘坐专用服务车，到现场修理或更换零件。为了做到24小时内提供可靠的技术服务，近年来，企业还在全国分区设立零部件中心仓库，及时提供销售服务点没有的零部件。

除此之外，日本政府农林水产省也设有技术研修所，负责培训各县的农业改良普及员。据农林水产省介绍，日本全国约有一万名农业改良普及员。平均每县200人左右（包括农业和农机两方面）。负责宣传和普及农业机械，并对农户进行技术指导。

技术培训和技术服务工作，尤其是对初次使用机器的农民非常重要，是发展农业机械化的重要环节，日本由于资本主义竞争和企业的独立性，政府和企业各搞一套，很不经济。

4、日本各大农机公司都有一个强大的研究设计部门。其工作是围绕着产品的发展、工艺的改进以及产品的更新进行试验研究和设计，保证技术的不断发展和产品的不断更新。由于资本主义竞争的需要，目前各大公司的技术部门可以说是公司的生命线。久保田公司有一个研究本部共有技术人员800名，其中研究联合收割机的就有100人。井关农机公司的研究部也有500人，洋马柴油机公司原来是分散在所属工厂进行产品的研制和设计的，现在也集中起来。洋马柴油机研究中心，就是两年前开始筹建的现代化研究设计中心，他们的工作使农业机械技术得到了较快的发展。

5、日本农机企业都是多品种、多型号生产。如井关农机公司有四个工厂，4000职工，生产脱粒机、手扶拖拉机、割捆机、插秧机、联合收割机、干燥机、脱粒机、砻谷机、水分仪等九大类产品，五十种机型。这一方面是产品竞争的需要，另一方面是生产平衡的需要，使公司不致某种产品需要量突然减少，而影响公司生产的平衡。这对我国可能有一定的意义。

日本的农业机械化发展速度虽然比较快，技术水平也是比较高的，但是由于日本是在小农经济基础上实现的农业机械化，因此，也存在一些问题：

由于日本是在小农经济和小块田地的基础上发展起来的农业机械化，因此，日本的农机产品以小型为主，造成投资大，机器利用率低，使用成本高。一家一户经营规模很小的日本农业，需要购买全套机具，必然造成农业机械投资比例很大。近年来，日本农业机械投资约占农业投资的30%左右，机械化花费了很大的代价。同时，由于日本农业经营规模很小，农业机械利用率很低。联合收割机的利用率在日本只有1/5~1/10，这也是日本农业机械的寿命低的重要原因。此外，经营规模小，机器利用率低，带来的必然结果是机械化成本高。一台十五马力的联合收割机，按年工作三十亩，使用寿命五年计算，收获一亩水稻仅机器折旧费就是12466日元（约合人民币84元），如按亩产700斤计算，每收一斤水稻的机器折旧费高达17.8日元（约合人民币0.12元），可见机械化成本是很高的。日本农业机械化中的上述问题，也正在引起日本有关方面的注意。

此外，据了解日本的农机企业都开工不足，许多设备在停着。这说明日本农业机械产品已接近饱和，农机工厂都面临着今后的出路问题。这是资本主义盲目性产生的必然结果，也是日本几家主要农机公司急于向我国销售产品和急于与我国合作的一个重要原因。