

《国外机械工业基本情况》参考资料

农 业 机 械

一机部机械院农机所

洛阳拖拉机研究所

第一机械工业部情报所

出 版 说 明

在毛主席无产阶级革命路线指引下，在党的十大精神鼓舞下，我国机械工业形势一派大好。广大革命职工，高举毛泽东思想伟大红旗，深入开展批林批孔运动，狠抓革命，猛促生产，巩固和发展了无产阶级文化大革命的丰硕成果，毛主席关于“中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平”的伟大号召，正在胜利地实现。

“知彼知己，百战不殆”。为了介绍国外机械工业基本情况，我们组织有关单位，按机械工业各行业分别编写与出版一套《国外机械工业基本情况》参考资料。

毛主席教导我们：“……一切外国的东西，如同我们对于食物一样，必须经过自己的口腔咀嚼和胃肠运动，送进唾液胃液肠液，把它分解为精华和糟粕两部分，然后排泄其糟粕，吸收其精华，才能对我们的身体有益，决不能生吞活剥地毫无批判地吸收。”资本主义、修正主义国家的东西，必然打上资本主义的社会烙印和带有资产阶级的阶级偏见。因此，在参考国外情况的过程中，必须遵照伟大领袖毛主席的教导，采取分析、批判的态度。

本册为农业机械部分，参加编写工作的单位有一机部机械院农机所、河南洛阳拖拉机研究所、北京农机学院、吉林工业大学。

由于我们水平有限，编辑工作中定有不少缺点和错误，请读者批评指正。

第一机械工业部情报所

一九七四年十二月

目 录

第一部分 国外农机工业概况

一、国外农机工业的发展	1
(一)国外农机工业概述	1
(二)美国农机工业的发展	2
(三)苏联农机工业的发展	5
(四)日本农机工业的发展	7
(五)西欧一些国家农机工业的发展	9
二、一些国家的农机工业在机械工业中的比重	13
(一)美国农机工业在机械工业中的比重	13
(二)英国农机工业在机械工业中的比重	13
(三)法国农机工业在机械和金属加工工业中的比重	14
(四)西德农机工业在机械工业中的比重	15
(五)日本农机工业在机械制造业中的比重	15
三、一些国家的农机配件和整机及主机和配套农具的生产情况	16
(一)一些国家的农机配件和整机的生产比例	16
(二)一些国家的拖拉机配套农具情况	18
四、一些国家农机工业的几个特点	21
(一)发达资本主义国家的中小型农机企业比例大,苏联是大型农机企业占多数	21
(二)少数大型农机企业高度垄断量大面广的产品	22
(三)拖拉机和联合收割机的产值占农机工业总产值的一半以上,美、苏的畜牧业机械在各类农机具中占的比例较大	23
(四)系列产品的多品种生产和零部件的专业化生产	25
五、国外农业机械的出口和进口情况	27
(一)国外农业机械进出口概况	27
(二)美国农业机械进出口情况	28
(三)英国农业机械进出口情况	29
(四)法国农业机械进出口情况	29
(五)西德农业机械进出口情况	30
(六)日本农业机械进出口情况	31
六、几个国家的农业机械化水平	31
第二部分 国外若干农机公司和农机企业情况	38
一、美国福特汽车公司	38
二、意大利菲亚特联合股份公司	42
三、西德克略克纳尔·洪堡·道依兹股份公司	47

四、法国雷诺国营公司	52
五、美国万国收获机公司	55
六、加拿大麦赛·福格森有限公司	63
七、日本久保田铁工公司	71
八、苏联明斯克拖拉机厂	75
九、西德克拉斯机器制造股份有限公司	77
十、法国于阿尔犁业联合股份有限公司	79
第三部分 国外农机产品发展情况	83
一、国外拖拉机发展情况	83
(一)农用拖拉机的发展	83
(二)履带式拖拉机的发展	103
(三)四轮驱动拖拉机的发展	106
(四)小四轮、园艺与手扶拖拉机的发展	109
(五)液压技术在国外农用拖拉机上的应用	111
二、国外农机具的发展趋势	127
(一)农机具的一般发展趋势	127
(二)各类农机具的发展趋势	130
三、国外拖拉机和农业机械产品的系列化、通用化和标准化	145
(一)拖拉机的系列化	145
(二)铧式犁的系列化	150
(三)圆盘耙的系列化	150
(四)播种机的系列化	151
(五)谷物联合收割机的系列化	152
(六)拖拉机和农机具零部件的系列化和通用化	152
(七)农业机械的标准化	157
四、国外农业机械的材料和工艺	160
(一)钢	160
(二)粉末冶金	163
(三)塑料	164
(四)表面堆焊和涂层	165
(五)焊接新工艺	166
(六)铸造新工艺	166
(七)锻轧及热处理新工艺	167
(八)加工装配的机械化和自动化情况	168
第四部分 国外农机科研设计情况	170
一、国外农机科研体制情况	170
(一)苏联的农机科研体制	170
(二)美国的农机科研体制	172
(三)西德的农机科研体制	173

(四)日本的农机科研体制	174
(五)法国的农机科研体制	175
二、国外农机科研机构组织情况	175
(一)英国全国农业工程研究所组织情况	175
(二)法国农业机械试验研究中心组织情况	176
(三)日本农业机械化研究所组织情况	178
(四)奥地利联邦农机具试验研究所组织情况	178
三、国外农机科研动向	179
(一)基础理论研究	179
(二)拖拉机形态学研究	179
(三)技术经济分析方法在农机科研设计中的运用	181
(四)计算技术的应用	181
(五)提高机器经济性的各种途径	183
四、国外农业机械试验方法、测试技术和关键试验仪器设备	183
(一)各种试验方法	184
(二)试验设备和试验仪器	186
(三)激光和同位素的应用	188
五、国外农业机械中的新技术苗头	188
(一)自动控制和无人驾驶	188
(二)组合式拖拉机农具机组	189
(三)新型发动机在拖拉机上的运用	189
(四)新型行走机构	190
(五)液压技术的应用	190
(六)气垫装置的运用	191
第五部分 国外几个农机组织简介	193
一 国际农业工程协会	193
二、国际农业工程师联盟	193
三、国际田间机械化试验协会	193
四、农机制造商协会欧洲委员会	194
五、世界耕作组织	194
六、美国农业工程师学会	195
七、日本农业机械学会	196

第一部分 国外农机工业概况

一、国外农机工业的发展

(一) 国外农机工业概述

国外的农机工业,从制造畜力改良农具开始,约有一百多年的历史,大量生产农用拖拉机约有六十多年的历史。随着机械制造工业水平和农业机械化程度的提高,各工业发达国家的农机工业都具有相当的规模,有的国家除了供给本国的农业需要以外,还大量出口,使农机工业纳入垄断经济的轨道。

各国实现农业机械化的时间虽有早晚,实现的道路和方法也有差异,但大体可以分为畜力农具阶段、机械动力与畜力交替阶段和机械动力阶段。早期的农机工业,主要是由铁、木匠转变成的规模很小的畜力农具工厂。开始时经营单一品种,以后随着品种增多,工厂规模逐渐扩大。到拖拉机出现后,由于受汽车工业先进生产方法的影响,农机工业才开始采用近代大量生产方法。近年随着资本主义经济垄断化的发展,发达国家的农机工业大都为既生产拖拉机又生产农机具的综合公司所垄断。他们采用先进方法和先进设备,如机械化流水线、自动生产线、专用机床、组合机床和自动控制机床以及电子计算机等实行集中化和专业化生产。以美国为代表的一些资本主义国家,农机公司大体分为三种类型:综合生产型,生产拖拉机和配套农具,自成系列,多数是大型垄断企业,在农机工业中起主导作用;兼业生产型,除生产农机具外,还生产如卡车、动力机等其他产品。在有些大垄断企业中,农机具的生产只占很少的份额;单一生产型,生产如耕作机具、收割机具等专用机具以及地方性强的机具。许多大型垄断企业已发展成为多种经营的“跨国公司”,进行国际垄断。

这些国家的农机工业操纵在少数大型垄断企业手里,企业生产都采用专业化的方式,生产的系列产品品种一般较多。这些国家的各家公司出于争夺市场的需要,都很重视产品的推销,大公司兼营产品的批发,与各地的经销商和零售商相联系,一般中、小型公司则是把产品卖给批发商经销。经销商还担负对售出商品的维修和征求对产品改进意见的任务。

全世界六十年代以来拖拉机年产量和拥有量见表 1-1。

表 1-1 全世界*六十年代以来拖拉机年产量和拥有量

单位:万台

年 份	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971
产 量	100.6	107.6	112.7	120.2	125	130	139.8	136				
拥 有 量			1185.8	1246.8	1297.2	1341.6	1384.3	1425.4	1469.8	1512.9	1552	1557.8

* 不包括中国

(二) 美国农机工业的发展

美国的农机工业是历史最长的工业部门,从19世纪30年代设立农具厂制造畜力改良农具以来,已有一百三、四十年的历史。开始是由铁匠铺改变成的小型工厂,分别生产畜力收割机、钢犁和脱谷机等,厂家很多。1850年仅收割机制造厂就有30多家,当年农机具总产值达682万美元,十年后到1860年就增至2,086万美元,增长三倍多,制造的改良农机具有收割机、割草机、钢犁、播种机、中耕机、搂草机和割捆机等。1860年出现蒸气拖拉机,1889年即有内燃机拖拉机出售。

20世纪初期,美国农机工业资本主义竞争激烈,经过兼并、破产等过程,逐渐向集中和垄断方向发展。1902年出现第一个垄断企业万国收获机公司,它生产的割捆机占全美国销售量的90%,割草机占80%,搂草机占67%。1911年又形成第二个垄断企业约翰·迪尔公司,制造犁、耙、播种机等。

20世纪初期拖拉机制造工业也发展起来。1906年开始小批生产拖拉机,当时有9家拖拉机厂。1910年拖拉机厂增至56家,1912年生产拖拉机约8千台。1916年发展到114家拖拉机厂,年产拖拉机近3万台。发展较快的原因,一是这些工厂早先生产农用蒸气机,设备条件便于转产内燃机;二是可以购买汽车零件,只需制造少量零件就能装配成拖拉机。1917年万国公司一家就生产拖拉机的6.2万台,后来福特公司用生产汽车的流水作业方法,为制造廉价的拖拉机开辟了道路,到1920年它的产量达到6.7万台,超过了万国公司。这一年美国拖拉机年产量达20多万台。此后万国公司把发展拖拉机与发展配套农机具结合起来,并减轻拖拉机的重量,改进拖拉机与农机具的联接方法,采用动力输出轴驱动,适应农场的实际需要。产品销售又超过了福特公司。从此,农机工业开始了同时发展拖拉机和农机具的综合生产阶段,公司的规模继续扩大。

1920~1925年和1931~1935年美国发生两次经济危机,都使农机工业受到影响,1935年拖拉机年产量为15万多台,还不及1920年的产量水平。但在这期间出现了通用型拖拉机,采用悬挂农具,可以进入作物行间耕作,不久又设计成功三点悬挂装置和能自动控制机具入土深度的液压装置,扩大了拖拉机的用途。同时相继出现充气橡胶轮胎拖拉机和履带式柴油拖拉机。

第二次世界大战期间,各交战国农产品涨价,美国借机出口农产品和农业机械,农业机械的产量不断增长。1940年全国农场拥有大、中型拖拉机154.5万台,载重汽车100多万辆,谷物联合收割机19万台。1941年拖拉机产量急增达34万台,谷物联合收割机5.4万台。

战后,趁各国经济恢复缓慢之机,美国大量生产和出口农产品和农业机械,进行掠夺,1947年拖拉机产量猛增达47万台,比上一年增长20多万台,1948年又增长10万台,农机具产量也相应增加,1950年谷物联合收割机产量达到11.6万台高峰。1951年拖拉机产量达61.7万台高峰。但六十年代以来,由于欧洲各国工农业的恢复和发展,不但进口减少,而且开始出口,美国农业收入下降,国内农业机械基本上是补充折旧,保有量变化不大,有的年份还下降。农机工业呈现停滞状态,整个六十年代拖拉机年产量维持在20~30万台的水平。农机具的生产也呈停滞状态,犁、中耕机、喷雾喷粉机、谷物联合收割机、牧草机械、挤奶装置等一般农机具的年产量,六十年代比五十年代的平均年产量减少30~70%。

1970年美国约有1600多个农机工厂(包括拖拉机厂70多个),职工总数约12万人,其中

工人 9 万人(拖拉机厂工人约占 45%)。

美国农机工厂都是实行专业化生产,厂里一般只设有机械加工、热处理、冲压、装配和油漆等车间,本厂只生产一些特殊的零部件并进行装配工作,大部分普通零部件、通用件和毛坯均由专业厂生产提供。据 1963 年统计,农机工厂中属于产品装配、油漆、包装的最多,机械加工、冲压成形加工的次之(表 1-2)。

表 1-2 1963 年美国农机工厂(车间)种类及工人数

工厂(车间)种类	工厂(车间)数量	工人数*
铁铸造	42	5,145
非铁金属铸造(硬模除外)	23	293
锻压(螺母、螺杆等除外)	80	1,391
热处理	136	1,098
自动切制螺纹	66	626
机械加工	487	12,836
工具模具制造	216	2,631
钢板或结构制造	263	2,741
冲压、剪切及成型加工	437	6,484
涂漆	546	2,472
产品装配	545	15,696
包装装运	538	3,832
铸模制造	47	331

* 约为全农机行业总工人数的 90~95%。

1969 年美国农机工业产品出厂产值共 44 亿美元,其中自己生产的产值仅 21 亿美元,其余 23 亿美元为其他部门供应的原材料和零部件价值。在协作件中,除农机工业内部互相提供外,大量的还是同外部门协作解决(表 1-3)。

表 1-3 1969 年美国农机产品零部件协作情况

行	业	钢铁	发动机	轴承	连接件	传动件	农机工业内部	轮胎	其它
23 亿美元协作件价值中分配的 %		28	11	5	4	19	10	4	19

美国农机工业绝大部分操纵在少数大型垄断企业手里,其中最大的有九大公司,即万国收获机公司、迪尔公司、麦赛·福格森公司、凯斯公司、奥利弗公司、明尼尔波利斯·摩林公司、阿里斯·查默斯公司、卡特匹勒拖拉机公司和福特汽车公司。1966 年美国生产轮式拖拉机 27.06 万台,这九家公司中的八家(生产履带式拖拉机的卡特匹勒公司除外)共生产了 25.5 万台,占全部产量的 94%;1965 年美国生产的 3.84 万台谷物联合收割机中,万国、迪尔、凯斯和阿里斯·查默斯等四家公司共生产了 3.63 万台,占全部产量的 94.5%(表 1-4)。

1968 年美国农机工业有金属加工机床 45,474 台,其中金属切削机床 32,772 台,金属成形机床 12,702 台。这些机床中有数字控制机床 48 台,约占机床总数的 0.1%。1973 年金属加工机床增至 59,118 台,数字控制机床达 204 台,约占机床总数的 0.3%(表 1-5)。

美国农机工业的发展速度,在整个工业部门中,是比较慢的。在 1952~1967 年的 16 年间,农机工业的年平均增长率为 1.4%,而一般机械制造业和汽车工业的年平均增长率为 4.3%(表 1-6)。这个期间整个国民经济总产值的年平均增长率为 3.5%。

表 1-4 美国几家大农机公司的创立年代及产品变化

公 司 名 称	创立年代	初 期 产 品	开始生产拖拉机 年 份	近 年 产 品 种 类 及 工 厂 数
阿里斯·查默斯	1861	制 粉 机 制 材 机 蒸 汽 机 水 泵	1914 年	国内有 11 个工厂,国外有 7 个工厂,生产拖拉机、动力设备、工业及电工设备、收割机、压捆机、平地机、装载及铲运机、机动车、各种农具、压路机等
凯斯	1842	脱 粒 机 蒸 汽 机	1876 年生产蒸汽拖拉机,1911 年生产汽油拖拉机	国内有 8 个工厂,国外有 7 个工厂,生产发动机、拖拉机、挖掘机、推土机、装载机、传动装置、收割机、工程机械、农具等
迪尔	1837	钢 犁 中 耕 机 播 种 机	1918 年吞并瓦特卢拖拉机公司	在国内有 20 多个工厂,生产拖拉机、压路机、装载机、铲运机、发动机、液压泵、收割机、压捆机、扫雪车、农具等
福特	1903	汽 车	1907 试制,1917 生产	拖拉机部在国内有 4 个工厂,国内有 5 个工厂,生产拖拉机、工程机械、发动机、农具、装载机、传动系统、工业设备等
万国	1847	收 割 机	1906	国内有 12 个工厂,国内有 15 个工厂,生产拖拉机、收割机、耙、中耕机、播种机、小卡车、动力机、牵引机、打包机、土方机械、工业设备等。
麦赛·福格森	1847	犁、耙、收割机等	1923 年麦赛·哈利斯公司增产拖拉机	在北美有 12 个工厂,在其它国家有 23 个工厂,生产拖拉机、收割机、压捆机、玉米摘穗机、搬运机、农具、扫雪车、柴油机、卡车、工业机械、建筑机械等。
奥利弗	1855	冷 铸 犁	1929	1944 年并入怀特公司,1960 年时有九个工厂,生产耕耘和种植机械、收割机械、拖拉机、压捆机、喷雾器、液压泵、土方机械等。
明尼尔波利斯·摩林	1865	犁、耙、中耕机、播种机、收割机	1914	1962 年并入怀特公司,生产拖拉机、叉式举重车、犁等,1972 年关闭。

表 1-5 美国农机工业拥有金属加工机床数

年 份	总 台 数	每 百 名 职 工 配 备 机 床 台 数
1958	50,989	51.5
1963	52,397	46.9
1968	45,474	33.3
1973	59,118	32.9

表 1-6 美国几个工业行业的发展速度

工 业 行 业 类 别	制造业	农机	汽车	精密机械	电气	钢铁	非铁金属	加工金属	整个国民经济
1952~1967 年年平均增长率(%)	4.3	1.4	4.3	5.9	5.8	1.5	3.8	4.1	3.5
1967~1982 年预测年平均增长率(%)	5.0	3.5	4.7	6.7	5.9	2.7	5.1	4.1	4.3

(三) 苏联农机工业的发展

苏联的农机工业主要是在十月革命以后发展起来的,1917~1927年的十年间积极筹建,先是把900多个分散的小厂合并为35个较大的农机厂,加速生产畜力改良农具。接着试制拖拉机,1918年在彼得格勒布尔什维克工厂仿制成功第一台履带式拖拉机(仿美国豪尔脱产品),此后有五家工厂小批试制拖拉机,1924年列宁格勒红色普济洛夫工厂开始成批生产轮式拖拉机(仿美国福特逊产品),次年产量达600台,开创了拖拉机制造工业,其它工厂则因条件不足没有投产。

1928年开始第一个五年计划,建立一批大型拖拉机厂和农机具厂,同时成立了全苏农机制造科学研究所和汽车拖拉机研究所。1930年斯大林格勒拖拉机厂投产CXT3-15 30轮式拖拉机,1931年哈尔科夫拖拉机厂投产同样产品,1933年切利亚宾斯克拖拉机厂投产C-60履带式拖拉机。同时期罗斯托夫农机厂、塔什干农机厂等投产了机引犁、中耕机、播种机等。1930年开始制造谷物联合收割机,1932年生产土豆收获机。当年停止进口拖拉机和农机具。1937年开始生产自己设计的CXT3-НАТН履带拖拉机,1940年拖拉机产量为3.1万台,居世界第三位。1937年谷物联合收割机的产量达4.3万多台,占世界第一位。从1931~1941年十年间,共生产拖拉机68.5万台,农机具达119种。1940年主要田间作业机械化程度平均达到60%以上,其中耕熟地75%,开荒85%,谷物播种50%,种子收获42%。

卫国战争期间,农机工业遭到很大破坏,战后1944到1950年重建和新建了许多拖拉机厂和农机厂,这些厂更新了产品和设备,加强了专业化,扩大了零部件的供应和推广了统一化和标准化,使产量迅速提高。1948~1953年五年计划期间农机总产量比战前十年的总产量还多1.2倍,1950年谷物联合收割机年产量达4.6万台,为1940年的4倍。这十年间拖拉机增长3倍,机引犁增长4倍,播种机增长6倍,中耕机增长3倍多。

五十年代后期苏修叛徒集团在苏联复辟了资本主义,农机工业中尽管又新建了几个拖拉机厂和农机厂,但不断出现完不成生产计划和产品质量低劣的现象,如1959年大量生产的CK-3自走式谷物联合收割机以及干草收获机和柴油发动机等不是不能工作就是质量很差。农业中的繁重劳动如牧草收割、玉米籽粒收获、土豆、甜菜等的收获、防治杂草、浇水追肥等,仍然停留在手工劳动状态。由于农机工业布局偏重欧洲,所制产品不能满足边远地区的需要。1959~1965年七年计划期间,农机生产追求数量,1960年宣称拖拉机产量超过美国,1961年农机工厂数目增加到1955年的1.8倍,1962宣称农机具产量超过美国。1965年农机品种增加到569种,其中拖拉机24种,农机具545种,使谷物、玉米、甜菜、大豆、棉花和亚麻的生产和饲料加工机械化程度有所提高。但因品种和数量不足,农业单位产量所用的劳动力比西方发达国家多2-9倍。所制产品在材料和制造工艺方面也比较落后。为克服产品重复,生产分散等落后混乱现象,1965年制订了《农业生产综合机械化体制》,规定今后生产的拖拉机有8个基型和13个变型,农机具有33类961种。

在1966~1970年第八个五年计划期间,苏修叛徒集团加紧推行经济刺激制度,农机工业混乱现象更加严重。如为了追求奖励,许多工厂不愿生产新的产品;设计部门不考虑制造厂的工艺条件,设计的产品不易制造;许多产品质量很差,机构不灵、早期磨损、焊接不牢、装配疏忽等经常发生;设计部门的新设计不是不符合规定农业技术要求,就是未经充分田间试验,出厂以后不合实用等等。

近年来,苏修为摆脱农机工业中落后状态,重点进行了企业技术改造,并制订了《拖拉机和农机制造企业产品质量管理制度》。在技术改造过程中,各工厂极力广泛地采用先进的机械化和自动化生产方法,采用高效率的设备。据称到1972年,全苏拖拉机和农业机械制造业中共有803条自动线,其中铸件生产采用的自动线,1970年比1965年增加七倍。采用高效设备的比重,从1965年的18.5%增至1970年的26.4%。这样,每个工人每年生产的铸钢件,从41吨提高到43.5吨;铸铁件从32.7吨提高到38.4吨。每人每年节约金属14.3吨(表1-7、1-8、1-9、1-10)。

表 1-7 1966~1972 年苏联农机企业投产的自动线和先进设备

年 份	1966~1970	1971	1972
自动线(条)	230	62*	70
先进设备(台)	16,865	1,300	2,500

* 其中11条造型自动线

表 1-8 苏联农机工业高效设备比重增长情况(%)

设 备 种 类	年 份		
	1965	1970	1975*
铸 造	18.5	26.4	60.0
锻 压	30.0	37.0	55.5
冷 冲 压	28.0	35.0	51.0
热 处 理	18.2	25.3	32.8
焊 接	32.5	44.8	63.4
机 加 工	26.4	40.0	50.0
喷 漆**	8	94	233

* 计划数

** 机械化、自动化流水线数

表 1-9 苏联农机工业新式高效机床及设备增长数

设 备 种 类	年 份		
	1965	1970	1975(计划)
专用、组合及自动机床(千台)	20.6	40.5	65.5
高精密机床(千台)	1.5	2.2	13
自动线(条)	205	360	520
仪表及检验用自动装置(千台)	520	945	5000

表 1-10 苏联农机工业生产机械化程度(%)

年 份	1965	1970	1975(计划)
全农机工业	53.4	58	65
基本生产	80.5	83.8	87
辅助生产	30.4	35	46

苏联农机工业在 1972 年有拖拉机厂 15 个, 农机厂约 200 多个。其中 60% 以上是 500 人以上的大厂, 但拖拉机、谷物联合收割机等大型产品大部分集中于 35 个主要工厂生产。这些厂的职工人数较多, 据哈尔科夫、伏尔加格勒、切利亚宾斯克、弗拉基米尔、利比次基和明斯克等拖拉机厂近年统计, 六个厂共有职工 12.5 万人, 该六厂的拖拉机产量约占全苏拖拉机总产量的 85%, 由此估计苏联拖拉机厂的职工总数约为 20 万人。大型农机厂, 如罗斯托夫农机厂在六十年代即有职工 2.5 万人, 塔干罗格收割机厂在五十年代有职工 1.3 万人。

苏联先建的大型工厂, 车间齐全, 生产集中, 拖拉机厂除橡胶、塑料制品和电气设备外, 所有零件均系自制, 95% 以上的铸、锻件毛坯, 88% 的工装和工具都由本厂自给, 而且自己承修本厂机床设备。但近十年来, 专业化程度有较大的提高, 各大厂仅制造一、二种基本型号和少量的变型产品, 有的还生产一定品种的通用件供应不同结构的产品使用, 大量的通用组件、部件都由专业厂生产(表 1-11)。

表 1-11 苏联农机工业总产值和专业厂产值增长情况

年 份	1955	1965	1966	1970
总产值	100	189	331	390
专业厂产值	100	242	546	953

(四) 日本农机工业的发展

日本在 20 世纪初期没有农机工业, 后来以先国营后卖给民营的方式建立农机工厂。开始生产的是畜力犁、船式中耕除草机、手摇式脱谷机、重油发动机驱动的水泵、精米机和磨粉机等。在二十年代日本军国主义掠夺我国台湾, 霸占朝鲜, 加之扩大了向欧美出口工农业产品, 工业得到发展。农机工业在此期间也有所发展。主要生产了水泵、脚踏脱谷机、砉谷机、改良犁和锄草机等水田机械和加工机械, 人力脱谷机年产量达到 6 万台左右, 此外还试制了重油发动机、小型柴油机和单相电机等。

在三十年代及四十年代前半期, 日本帝国主义侵占我国东北、华北并进行太平洋战争, 向我国东北等地输出农具, 在国内提倡生产小麦, 便增产了电力脱谷机、自动喂入动力脱谷机、旋转式饲料切碎机和喷雾器等。1932 年制成 2.5~3.5 马力小型柴油机, 1936 年开始试制曲柄式和螺旋式耕耘机。1942 年生产动力耕耘机 7 千台, 但仅用于西部大农户。后来由于战争消耗, 资源缺乏, 农机工业陷于破产, 有 90% 的农机工厂转向军火生产。

1945 年日本投降, 战时转向军火生产的工厂又转回农机工业, 出现了一时生产高潮, 农具的产量达到战前的五倍, 但粗制滥造, 难以销售。1951~1952 年, 美帝侵朝战争期间, 日本又有很多工厂转向军火生产, 同时工业吸收大量的农村劳动力, 农业迫切要求机械化。1953 年起, 大量生产了动力耕耘机(手扶拖拉机驱动)、高效动力喷雾器、动力收割机和电动机等。1950 年仅有手扶拖拉机厂 10 家, 到 1954 年增加到 46 家, 1955 年激增至 140 家。于是农机工业出现了五大垄断企业, 它们还以在郊区设立小工厂包产零件的方式剥削农村廉价劳动力。1957 年开始生产的 3.5 马力小型万能耕耘机销售最快, 1959 年手扶拖拉机年产量达 16.3 万台, 1960 年猛增到 30.6 万台。使用动力脱谷机的农户, 1950 年只有 43%, 1955 年增加到 73%, 1960 年则提高到 84%。六十年代, 日本为加快发展资本主义, 进行土地所有制的改革, 并推行农业机械化促进法案等措施, 加上动力驱动农机具的畅销, 各厂家争先投资扩建厂房,

盲目大量生产, 14 家农机公司年产耕耘机 60 万台, 造成生产过剩, 产品积压。不久外国农机产品又进入日本市场, 日本各农机公司为了保住自己的地位, 一方面整顿销售业务, 使销售店除负责推销外还负责维修和市场调查等工作; 一方面又分别与英国、意大利、美国、西德等国搞技术合作或销售合作。在此期间主要是大量推广小型动力耕耘机和发展 10~20 马力的轮式拖拉机, 开始推广收割机、割捆机和联合收割机, 此外还发展了简易通风干燥机和水稻插秧机等。

1972 年, 日本约有农机公司一千多家, 职工 2.4 万多人。1973 年农机工业总产值 2478.83 亿日元, 其中轮式拖拉机 591.23 亿日元, 占 22.8%, 手扶拖拉机 387.53 亿日元, 占 15.6%, 半喂入联合收割机 363.87 亿日元, 占 14.6%, 水稻插秧机 256.88 亿日元, 占 10.3%。“日本农业机械工业会”是日本农机工业中的主体部门, 其总产值占日本农机工业总产值的 95%。该会 1972 年有 121 家农机公司, 职工约 1.9 万余人, 总产值 1678 亿日元。“农机工业会”下属各种规模公司所占比例见表 1-12。

表 1-12 日本农业机械工业会农机公司规模

年 份	公 司 数 (个)			职 工 人 数 (人)			产 值 (亿日元)		
	总 数	其 中 (%)		总 数	其 中 (%)		总 数	其 中 (%)	
		中小型	大 型		中小型	大 型		中小型	大 型
1955	267	95.1	4.9	30,096	50.4	49.6	130	70.7	29.3
1960	221	91	9	24,713	54.2	45.8	517	46.3	53.7
1965	178	88	12	23,185	43.8	56.2	886	19.7	80.3
1970	127	83.5	16.5	25,776			1,814		
1972	121	96	4	19,087	50	50	1,678	29	71

注: 1972 年以前职工在 300 人以上的为大公司, 1972 年职工在 1000 人以上的为大公司。

据日本政府通产省 1971 年对 30 人以上农机企业所作的调查报告, 日本 30 人以上的农机企业有 104 家, 其中职工人数在 300 人以上的大企业有 34 家, 占 32.7%。104 家企业中, 专业厂(指农机产值占 70% 以上者)79 家, 占 75.9%, 兼业厂(指农机产值低于 70% 的厂)25 家, 占 24.1%。104 家企业中, 农机部门的职工人数为 24,209 人(占这些企业总职工人数 45,564 人中的 53.2%)农业机械总产值为 1862.55 亿日元, 包括零件和附件在内的产值为 2104 亿日元, 平均每人每年产值为 766 万日元。按产品实物数量计算, 平均每人年产农用拖拉机 1.7 台, 手扶拖拉机 14.5 台, 插秧机 4 台, 喷雾、喷粉机 13.7 台, 各种收获机械 26 台, 其他农机产品 135 万日元。按企业人数规模来看, 大企业的平均每人年产值比小企业的高, 见表 1-13。

表 1-13 各种规模企业的平均每人每年产值(1970 年)

企 业 人 数 规 模	职 工 人 数		平均每人每年产值 (万日元)
	人 数 (人)	所 占 比 例 (%)	
30~299 人	6572	27.1	510
300~999 人	9162	37.9	760
1000 人以上	8475	35.0	979

在所调查的 104 家企业中, 有金属切削机床 10,349 台, 锻压加工机床 2,137 台, 焊接机 2,387 台, 熔断机 70 台, 热处理设备 251 台, 木工机械 469 台, 试验检验设备 724 台, 固定式输送机械 929 台。这些机床中, 以钻床的数量最多, 其次是车床、铣床、磨床。另外, 企业规模不同, 各类机床的比例也有出入。一般是小企业车床占的比例大, 大企业中专用的组合机床占的比例大见表 1-14 和表 1-15。

表 1-14 日本农机工业各种机床设备的数量和比例*(1970 年)

机 械 及 设 备		台 数 (台)	构 成 比 (%)	机 械 及 设 备		台 数 (台)	构 成 比 (%)
金 属 切 削 机 床	合 计	10,349	100.0	锻压加工机床	合 计	2137	100.0
	车 床	2,332	22.5		弯 曲 加 工 机 床	118	5.5
	钻 床	2,548	24.6		液 压 式 压 力 机	295	13.8
	镗 床	323	3.1		机 械 式 压 力 机	1019	47.7
	铣 床	1,265	12.2		剪 造 床	263	12.3
	刨 床	97	0.9		锻 造 机	66	3.1
	磨 床	1,126	10.9	手 动 压 力 机	126	5.9	
	齿 轮 机 床	512	5.0	其它锻压加工机床	250	11.7	
	组 合 专 用 机 床	369	3.6	焊接设备	焊 接 机	2387	
	数 字 控 制 机 床	22	0.2		熔 断 机	70	
其它金属切削机床	1,755	17.0	热 处 理 设 备		251		
			木 工 机 械		469		
			试 验 检 验 设 备	724			
			输 送 设 备 (固 定 式)	929			

* 为 30 人以上的 104 家企业统计数

表 1-15 日本农机工业各种规模企业拥有机床构成(1970 年)

机 床 类 别	不同规模企业中各种机床所占比例(%)		
	30~299 人	300~999 人	1000 人以上
车 床	27.8	23	16.8
钻 床	27.8	20.8	26.4
镗 床	1.78	4.18	3.08
铣 床	11.0	12.4	13.2
刨 床	1.48	1.05	0.28
磨 床	6.38	12.2	13.5
齿 轮 机 床	2.48	5.02	7.22
专 用 组 合 机 床	2.82	1.88	6.4
数 控 机 床	0.26	0.17	0.22
其 它 机 床	18.2	19.3	12.9
合 计	100.00	100.00	100.00

(五) 西欧一些国家农机工业的发展

英国、西德、法国和意大利的农机工业主要是在第二次世界大战以后迅速发展起来的。

英国虽然早在 19 世纪初期推广过畜力农具, 采用过蒸汽机作动力, 使用了脱粒机、摇臂收割机和绳索牵引犁等, 但因资本主义经济畸形发展, 工业发达农业落后。所需粮食全靠从殖民地廉价掠夺, 直到第二次世界大战前夕, 70% 的粮食仍赖进口, 所以农机工业发展缓慢。英国的第一个拖拉机厂, 是在 1933 年由美国福特公司在达根汉建立的, 1934 年英国的戴维·勃朗公司开始生产拖拉机, 直到 1939 年英国拖拉机产量仅达 1.57 万台。

第二次世界大战期间,英国被迫自己生产粮食,于是增加了拖拉机的产量,1941~1945年年产量达2万台左右。1943年试制谷物联合收割机,1945年生产100多台。但当时农业仍然依靠畜力,机械化耕作仅达30%。战后部分军火工厂转向农机工业,1947年拖拉机年产量达5.79万台,比1946年增加一倍。1948年又翻一番,年产量达11.7万台。1950年谷物联合收割机产量猛增达4千多台。1954年出现了由福格森公司和麦赛·哈里斯公司合并的最大农机企业。这时农机工业转向国外市场,成为重要出口部门。六十年代初,拖拉机产量达20多万台,从1945~1963年平均年增长率为15.4%,1963年拖拉机产量达23万台的最高水平。同时,机引农具也相应增长,逐步取代畜力农具。1969年主要作物如谷物、土豆、甜菜以及牧草的收获、加工、运输等都已全部机械化。

英国1971年约有400个农机企业,职工5万人左右,其中拖拉机企业职工约2万人。这些企业中,外国资本占85%。1966年,农机行业(不包括拖拉机)有机床设备14,958台,其中金属切削机床10,210台,金属成形机床1,932台,辅助设备2,816台。

英国农机工业生产的专业化程度较高,一个专业厂制造的产品品种不多,但批量较大,能够充分发挥设备潜力和提高质量。据称,英国农机产品在国外市场上反映质量较好,工作可靠,价格相对较低。近十年来,由于西德、法国等国的农机产品发展较快,英国农机出口减少,进口增加,拖拉机产量停留在15~20万台之间,谷物联合收割机的产量逐年下降。

德国在二十年代由于受第一次世界大战失败和世界经济危机的影响,农机工业发展缓慢。1921年制成12马力原油拖拉机,大农场使用了蒸汽机牵引犁和脱谷机,1925年有牵引犁7千多台。1926年开始成批生产农用柴油拖拉机,但拖拉机仅用于耕地,其它作业仍靠人畜力。到三十年代制成可用电起动的轮胎拖拉机,拖拉机得到推广。接着出现把牵引农具改为悬挂农具的时期。1937年拖拉机年产量达1.5万台,制造的农具有多用途中耕机、土豆防虫喷雾机和动力割草机等。在四十年代,法西斯政权发动战争,由于燃料缺乏,拖拉机使用受限制,农机工业停滞不前。战后经过恢复,到五十年代才较快发展。五十年代初期西德拖拉机年产量达到8万台,1955年拖拉机产量达15万台最高峰,超过英国而跃居欧洲第一位。与此同时,发展了拖拉机悬挂农具装置,出现了四轮驱动拖拉机和山地拖拉机,谷物联合收割机得到普遍推广。到六十年代,农机工业进一步发展,拖拉机马力逐年增大,广泛采用液压操纵和调节装置,制成土壤耕作的联合作业机组和运输中可以折叠的宽幅机具,谷物联合收割机上可装上多种附件扩大用途。七十年代,农机产品向高效率和更精密的方向发展。

1972年,西德约有农机企业160多个(拖拉机厂27个),职工约6.5万余人,总产值35.86亿西德马克。1965年,西德农机工业的总投资数为2.88亿西德马克(平均每人投资数3432西德马克),约占销售额的6.5%。西德农机工业企业中的外国资本的比重越来越大,五大拖拉机公司有三家为外国资本,其拖拉机产量占总销售额的68%。这些外资厂在生产上采用的技术和设备都比较先进。

法国在19世纪开始农具改良工作,1892~1914年间已有各种畜力农具,但由于经济力量不足,未能迅速推广,使用这些机具的农场仅占法国农场的1/3。据记载,1913年法国生产畜力播种施肥机1.8万台,畜力割草机1万台,畜力割捆机3千台。当时只有20台左右的拖拉机当作样机进行试验。据雷诺公司自称,1920年制成第一台拖拉机,但因燃料太贵,不能推广。到1938年拖拉机产量仅达1750台,手扶拖拉机达433台。第二次世界大战期间,由于经济遭到严重破坏,生产资料缺乏,农机生产几乎没有进展。战后工业恢复较慢,1946年拖拉机

年产 1936 台。1947 年法国采取扩大供应农机具的措施, 并从美国和加拿大进口拖拉机 4.5 万台和一些动力农具, 促进了农机工业的发展。1948 年生产拖拉机 1.2 万台, 1950 年达 1.4 万台。以后法国又采取对石油产品部分减税的办法来促进农业机械化, 1956 年又修改“国产柴油”法律条文, 取消阻碍发展农业机械化的燃料价格政策, 打开了农机的销路。1957 年拖拉机产量增到 9.1 万余台, 次年达最高峰 9.2 万余台。到 1970 年完成了农业高度机械化。

近年来, 法国由于农业收入减少, 农机产量呈现停滞状态。法国是共同市场国家中最大的农业输出国, 但农机生产未能满足国内需要, 1970 年进口拖拉机 3.6 万台, 手扶拖拉机 6.78 万台。

法国 1972 年有农机企业 570 个, 职工 4.2 万人, 总营业额 41 亿法郎。这些企业中外国资本占 70%。

意大利早在 1919 年就开始成批生产了 30 马力的轮式拖拉机, 但 1922 年法西斯当政以后, 对内残酷镇压人民, 对外发动侵略战争, 农机工业发展很慢, 1938 年拖拉机年产量仅 2000 台, 1939 年农业上所用的机械牵引动力只占包括耕畜在内的总牵引动力的 15.7%。直到第二次世界大战结束共和国成立后的 1947 年, 拖拉机年产量仍为 2200 台左右。

随着战后国民经济的恢复和工业的发展, 农业劳动力不断转入城市(从 1951 年起每年平均有 25 万人转入工业, 一直延续到 1971 年), 农业机械的需要量逐年增加, 农机工业相应发展。1951 年拖拉机产量达 1 万余台, 为 1947 年的五倍多。1959 年拖拉机的出口量超过进口量, 1960 年拖拉机年产量达 38,534 台, 谷物联合收割机年产量达 1345 台。1971 年意大利拖拉机年产量达最高水平, 为 8.2 万台。手扶拖拉机和动力耕耘机的产量发展也很快, 1968 年的产量分别为 4.47 万台和 1.78 万台。

意大利 1970 年有 489 个拖拉机厂和农机厂, 职工总数 4.3 万人, 固定投资 90 亿里拉。目前意大利生产拖拉机的企业有 40 多个, 其中较大的有菲亚特、沙姆、兰迪尼、兰勃尔希尼和卡罗拉等五家公司, 其拖拉机产量占总产量的 90% 以上。意大利的拖拉机出口量(1969 年), 占生产量的一半以上, 出口国家达 129 个国家和地区。目前, 意大利由于国内需求减少, 农机工业生产出现开工不足的现象。

若干国家拖拉机产量、手扶(园艺)拖拉机产量、谷物联合收割机产量以及几种农机产品历史最高年产量见表 1-16、表 1-17、表 1-18、表 1-19。

表 1-16 若干国家拖拉机产量 单位: 台

国 别	年				份			
	1950	1955	1960	1965	1970	1971	1972	1973
美 国	542,448	377,114	178,500	271,751	191,679	186,232	218,733	
苏 联	116,700	163,400	238,500	354,500	458,500	472,000	478,000	500,000
日 本			40	9,685	42,598	33,167	51,019	99,394
西 德	57,600	149,396	120,681	110,031	105,389	83,767	84,237	99,854
英 国*	120,211	135,238	182,311	198,848	160,181	151,004	146,944	130,000
法 国	14,191	64,833	64,200	65,013	68,816	55,967	57,051	51,207
意 大 利	8,000	24,348	38,534	63,053	84,000	63,000	58,000	
罗 马 尼 亚	3,469	3,500	17,102	15,836	29,287	30,400	34,883	33,800
南 斯 拉 夫	53	1,100	7,309	7,430				18,800
匈 牙 利	4,018	8,052	8,673	21,622	40,998	43,510	47,216	49,600
捷 克 斯 洛 伐 克	4,133	4,659	2,649	2,961	1,930	1,632	1,175	1,100
东 德	10,455	12,570	32,492	30,534	18,480	21,794	22,253	24,000
保 加 利 亚	5,170	6,142	4,440	2,474	6,298	6,244	8,300	
				2,800	3,493	4,668	4,094	4,000

* 1970 年后为轮式拖拉机产量, 但履带式拖拉机生产不多, 1971 年生产 741 台, 1972 年生产 632 台。

表 1-17 几个国家手扶(园艺)拖拉机产量

单位: 台

国 别	年 份							
	1950	1955	1960	1965	1970	1971	1972	1973
美 国	151,198	185,696	416,455	422,342	498,372	457,653	540,136	
日 本		38,447	305,997	436,858	370,458	297,005	297,271	351,921
西 德		35,351	70,112	83,495	9,004	5,648	6,525	12,807
英 国	30,277	39,371	45,198	28,958	21,739	16,417		
法 国	3,002	10,824	28,125	55,164	75,742	56,766	52,346	71,700

说明: 美国包括耕耘机, 西德 1950~1965 年数字包括单轴动力农具, 英国包括动力耕耘机和割草机, 法国手扶拖拉机系指动力耕耘机和动力锄。

表 1-18 若干国家谷物联合收割机产量

单位: 台

国 别	年 份							
	1950	1955	1960	1965	1970	1971	1972	1973
美 国	116,137	63,739	30,165	38,442	21,017	20,549		
苏 联	46,338	48,012	59,023	85,781	99,247	102,311	95,700	84,800
日 本				17	44,934	38,159	50,424	68,279
西 德		7,429	29,106		22,506	12,053	12,829	16,234
英 国	4,325	6,209	3,213	5,243	2,132	1,905		
法 国			5,050	4,890	4,780	3,027	5,150	
罗 马 尼 亚	50		5,500	2,012	1,179	1,317	2,060	2,900
波 兰		300	564	1,781	2,155	1,799	1,828	2,300

表 1-19 若干国家几种农机产品历史最高年产量

单位: 台

产 品 名 称	美 国		苏 联		日 本		西 德		英 国		法 国	
	产 量	年 份	产 量	年 份	产 量	年 份	产 量	年 份	产 量	年 份	产 量	年 份
拖 拉 机	617,060	1951	478,000	1972	99,394	1973	149,396	1955	229,897	1963	92,257	1958
手扶(园艺)拖拉机	583,265	1968	—	—	500,323	1968	102,825	1969	54,954	1961	101,104	1969
机 引 犁	343,853	1952	223,068	1972	261,668	1963	97,648	1956	66,156	1948	103,286	1964
机 引 耙	—	—	26,400 ¹⁾	1971	136,743 ²⁾	1968	8,244 ⁴⁾	1964	18,663	1948	—	—
机 引 播 种 机			278,100	1957	186,142 ³⁾	1973	30,764	1949	6,719	1952	28,193	1964
动力喷雾、喷粉机	130,977	1948	32,700	1971	649,878	1968	266,988	1964			34,232	1970
谷物联合收割机	116,137	1950	131,500	1957	68,279	1973	37,489	1961	6,883	1957	5,592	1959

说明: 1. 表中数字日本统计到 1973 年, 其它国家统计到 1972 年。

2. 手扶(园艺)拖拉机产量, 美国包括耕耘机, 西德包括单轴动力农具, 英国包括动力耕耘机和割草机, 法国手扶拖拉机系指动力耕耘机和动力锄。

注: 1) 未统计 1972 年数;

2) 包括碎土机;

3) 指动力插秧机;

4) 指圆盘耙。