

机械工业知识丛书

农业机械

第一机械工业部机械研究院 编
农业机械研究所

机械工业出版社



机械工业知识丛书

农业机械

第一机械工业部机械研究院农业机械研究所编



机械工业出版社

农业机械

第一机械工业部机械研究院农业机械研究所编
(限国内发行)

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第 117 号)

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

开本 $850 \times 1168^{1/32}$ · 印张 $3\frac{5}{8}$ · 字数 94 千字
1976 年 10 月北京第一版 · 1978 年 8 月北京第二次印刷
印数 52,001—86,000 · 定价 0.32 元

统一书号: 15033 · (内) 685

出版说明

在毛主席的无产阶级革命路线指引下，我国机械工业欣欣向荣，蓬勃发展，形势很好。

“中国靠我们来建设，我们必须努力学习。”为了适应机械工业发展的需要，我们请有关单位编写了一套《机械工业知识丛书》，供机械行业的领导干部、管理人员和有关同志参考。

《农业机械》为本丛书之一，扼要地介绍了各类农业机械，即农业动力机械、农田基本建设机械、耕整地机械、种植机械、植物保护机械、收获机械、农副产品加工机械和排灌机械的用途、分类、结构、性能特点等基本知识。并对其一些机械的发展趋势作了介绍。

本丛书在编写过程中，承各编写单位大力支持，做了大量的工作，我们表示衷心感谢。

由于我们水平有限，书中难免有缺点和错误，希望读者批评指正。

目 录

第一章 绪论	1
一、实现农业机械化的意义	1
二、我国农业机械化的发展概况	1
三、农业机械的起源和发展	3
四、农业机械的分类	6
第二章 农业动力机械	7
一、拖拉机	7
二、内燃机	7
三、电动机	8
四、水田机耕船	8
五、风力机	9
第三章 农田基本建设机械	12
一、推土机	12
二、铲运机	15
三、平地机	18
四、开沟机	19
第四章 耕整地机械	22
一、耕地机械	22
二、整地机械	36
三、联合作业机具	42
第五章 种植机械	43
一、播种机	43
二、水稻插秧机	51
第六章 植物保护机械	55
一、喷雾机	55
二、喷粉机	59
三、弥雾机及弥雾喷粉机	61
四、超低量喷雾	63

五、联合喷雾喷粉机	64
六、喷烟机	65
七、航空植保	65
八、植保机械的防腐蚀问题	66
第七章 收获机械	67
一、谷物收获机械	67
二、玉米收获机械	78
三、薯类收获机械	79
四、棉花收获机械	80
第八章 农副产品加工机械	81
一、稻谷加工	81
二、小麦加工	83
三、饲料粉碎机	86
四、榨油机	87
五、棉花初加工机械	90
六、茶叶加工机械	93
第九章 排灌机械	96
一、半机械化提水机具	96
二、农用水泵	97
三、喷灌设备	107
四、打井机	107

第一章 绪 论

一、实现农业机械化的意义

农业是国民经济的基础,农业现代化对工业、国防和科学技术的现代化有重大影响。为了迅速发展农业,促进国民经济的全面发展,实现农业机械化具有极其重要的意义。

伟大领袖毛主席对于我国实现农业机械化的问题非常重视,早在我国农业合作化高潮时就深刻指出:“在农业方面,在我国的条件下(在资本主义国家内是使农业资本主义化),则必须先有合作化,然后才能使用大机器。”在人民公社化以后,毛主席又及时指出:“农业的根本出路在于机械化。”实现农业机械化,不但是为了加速发展我国社会主义现代化农业,促进国民经济的全面发展,而且是为了巩固无产阶级专政,限制资产阶级法权,逐步缩小三大差别,为使农业由集体所有制过渡到全民所有制创造条件。在农业集体化的基础上实现农业机械化,是我们党在农村两条道路的斗争中,坚持社会主义、战胜资本主义的根本路线。实现农业机械化不仅是一个重大的经济问题,而且是一个重大的政治问题。我们必须遵照毛主席的教导,为1980年在我国基本上实现农业机械化而努力奋斗。

二、我国农业机械化的发展概况

勤劳勇敢的中国人民,还在公元前3200年就已经发明了耒耜,以后又陆续发明了锄、杵臼、戽斗、桔槔和推镰等。到春秋时代已经基本上拥有耕地、播种、收获、灌溉和加工等一系列铁木农具。秦汉以后,农具经过不断改进,日趋完善。其中许多农具在我国有些地区至今仍在使用。但是由于旧中国长期的封建统治压迫,束

缚了农业机具的进一步发展,直到解放前夕,也还是只能生产一些锄头、铁耙等简单农具,根本谈不上有什么农业机械。

新中国建立以后,毛主席、党中央十分关心农业机械化问题。积极地、有计划有步骤地为实现我国农业机械化准备条件,有力地促进了农业生产的迅速恢复与发展,对农业的社会主义改造、提高农业劳动生产率和保证农业增产都起了很大的作用。在毛主席无产阶级革命路线指引下,我国的农业机械蓬勃发展,取得了很大的成绩。

在解放初期,农具工作的重点是大力增补和改良旧农具。与此同时,相应地成立了农机制造厂和农具研究所。较大的农机制造厂还设有农具研究室,着重研究制造了一部分步犁、播种机、脱粒机和水车等改良农具,对恢复和发展农业生产起了积极的作用。

在第一个五年计划期间,随着合作化运动的发展,生产力的解放,旧农具已经不能满足农业生产迅速发展的需要,必须积极推广新式农具。为此,全国各地又新建和扩建了许多农机制造厂,初步奠定了我国农业机械制造工业的基础。并为农业提供了大量的犁、耙、播种机、中耕器、脱粒机、摇臂收割机和喷雾器等新式农具。同时还生产了一批机引犁、耙、播种机和牵引式联合收割机等大型农具。

1958年在党的建设社会主义总路线的光辉照耀下,促进了工农业生产的大跃进,全国农村基本上实现了人民公社化,为我国农业机械化开辟了更为广阔的前景。在第二个五年计划期间,农业机械已经在工具改革的群众运动基础上逐步过渡到自行设计阶段,先后研制出一批适合我国农业技术要求的农业机械。

在伟大领袖毛主席关于“农业的根本出路在于机械化”的光辉思想照耀下,在无产阶级文化大革命的推动下,一个群众性的大办农业机械的新高潮正在不断地向前发展。目前,全国主要农机产品的品种已达到一千多种。各地区还因地制宜制造了一大批结构简单、小型轻便、容易操作、成本低、效率高的中小型农具,并且还

有计划地生产了一些大型农机具。现在,我国农机制造业不但在全国已有大、中型的骨干厂,而且百分之九十以上的县都建立了农机修造厂,不少地区已经形成了县、社、队三级修造网。这就使我国农机工业呈现出一个崭新的局面,同时布局也更加合理,从而为加速实现农业机械化创造了极为有利的条件。

三、农业机械的起源和发展

“马克思主义者认为人类的生产活动是最基本的实践活动,是决定其他一切活动的东西。”劳动创造了世界,一切工具都是人手的延长,农业机械的诞生和发展正是这样。人类在原始时期,依靠狩猎和采集生活。随着狩猎的发展,逐步发展了原始的畜牧业。由采集逐步过渡到原始的农业。原始农业是火耕仗种,使用的是石斧,石耜和石锄等(如图 1)。

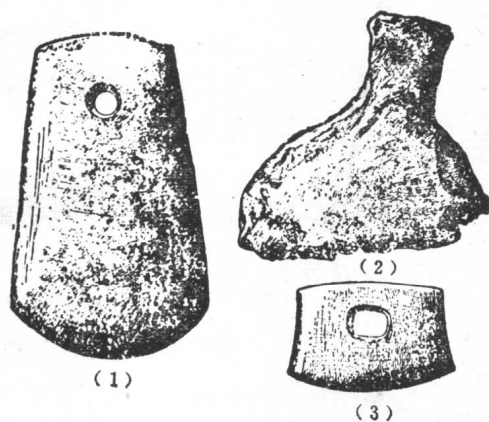


图 1

- (1) 有孔石斧; (2) 带把打制石刀(浙江老和山);
(3) 有孔石锄(南京北阴阳营)

随着农业生产的发展,人类在长期劳动中积累了越来越多的经验,在此基础上制造出各种木石工具。其中木犁(图 2)的发明和使用,使农业由锄耕过渡到犁耕,由人力耕地过渡到牛耕。

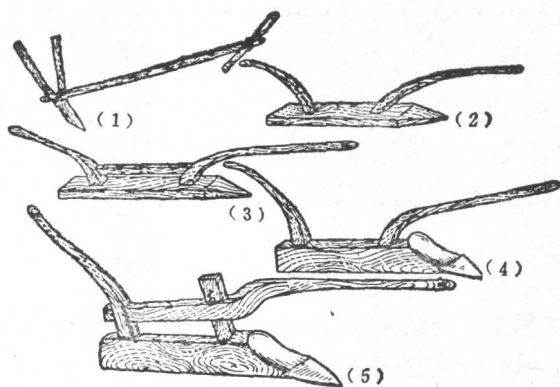


图 2 古代木犁

铁在农具上的使用,使农业得到比较完善的工具,在生产中引起了较大的变化,也使农具的结构更加完善。公元前 140~87 年,

汉代赵过改进了犁的结构(图3)。铁制农具的应用,牛耕的推行,提高了耕作技术和作业质量。扩大了耕地面积。

公元前 90 年左右,赵过还发明了三腿耧,它已具有现代播种机的雏形。

在排灌机具方面,约在公元前两千年左右,我国就有戽斗。战国时代创造了桔槔(即吊杆),西汉时又有了辘轳,可以汲取较深的水。公元前 189~166 年汉代毕岚作翻车(即现在的龙骨水车,如图 4)。提水工具的进一步发展,出现了各种水转筒车(图 5)。

人们利用水力作为动力已有

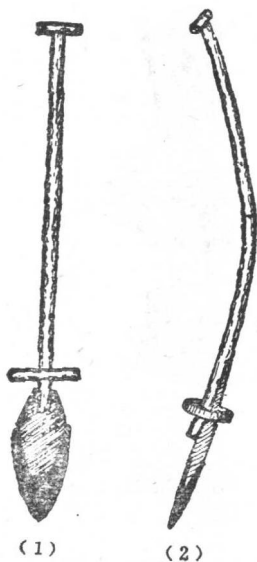


图 3 中国汉代赵过牛犁

(1) 正面; (2) 侧面



图 4 脚踏翻车



图 5 我国的水转筒车

两千年的历史。首先是在山区发明了水轮,用来直接带动石磨,其结构与我国农书中的水磨图基本相同。到公元 1400 年前后,水轮在形式上进一步完善,应用越来越广,除用来磨面外,还用它抽水、碾米,压浆制纸和纺织等。

公元 1000 年左右发明了风车。用风车提水较早的国家有中国和荷兰。我国多用于灌溉和深井抽汲盐水,而荷兰惯于用风车来排泄低洼农田的积水。

对运输工具来说,车和船的发明是非常重要的。车的发明和使用,在中国和埃及都已有四千年以上的历史。我国到汉朝车的结构基本完善。我国船的发明比车稍晚,但至少也有四千年的历史。

田间作业利用畜力代替人力虽然很早,但在漫长的封建社会,所有的农业机具发展都非常缓慢,田间作业主要还是依靠人力。到 1850 年前后,各种畜力农具才相继创造成熟。如 1831~1834

年收割机械创造成功; 1837 年钢犁设计成功; 同年又创造成功畜力复式脱粒机; 1850~1855 年间, 先后制造了谷物播种机、割草机和玉米播种机等。这样才使田间主要作业项目由畜力代替了人力。

马克思指出:“一切已经发展的机器, 都由三个本质上不同的部分——发动机, 传动机构, 和工具机或工作机——构成。”1769 年瓦特发明蒸汽机, 到 1850 年蒸汽机装在四轮的机架上成为锅驼机, 带动绳索牵引犁耕地, 才第一次将机械动力用于田间作业。1870 年差速器创造出来, 把锅驼机改进为蒸汽拖拉机和牵引犁, 开始了蒸汽拖拉机的发展。直到 19 世纪 90 年代, 汽油拖拉机出现, 并于 1910 年左右, 各种基本作业的机引农具配齐成套, 同时又解决了拖拉机过于笨重的问题, 机耕才逐渐代替了畜耕。

四、农业机械的分类

按照农业生产的作业性质, 广义的农业机械可分为六类: 农田机械、畜牧机械、农副产品加工机械、排灌机械、运输机械、果园机械 (本书重点介绍农业机械方面, 其他农业机械化很多内容未包括进去)。

按主要作业和用途, 农田机械可分为: 农田基本建设机械、耕整地机械、种植机械、中耕机械、植物保护机械、收获机械等。

按地形和耕作制度可分为: 平原旱作机械、水田机械、山地机械、垄作机械等。

按动力农业机械可分为: 人力的、畜力的、机力的。机力农具又可分牵引式、悬挂式、半悬挂式等。

畜牧机械可分为: 牧草机械(割草机、搂草机等)、牧场机械(饮水设备、饲料设备、挤奶设备、剪毛设备)、奶品加工机械等。

第二章 农业动力机械

常用的农业动力机械有拖拉机、内燃机、电动机、水田机耕船、风力机等。其中由于拖拉机、内燃机、电动机等已有不少图书专门介绍，因此本书仅简单介绍其主要用途及特点，其他内容不再重复。

一、拖 拉 机

拖拉机是农业生产中多方面作业的主要动力。它和悬挂式或牵引式农具配套，进行农田基本建设、耕整地、种植、田间管理、收获、运输等一系列农田移动作业。利用拖拉机动力输出轴和动力输出皮带轮等工作装置，可驱动排灌机械、脱粒机、农副产品加工机械等进行固定作业。水田拖拉机、山地拖拉机、园艺拖拉机等特殊用途的拖拉机，更能适应水田、山地、园艺等特殊作物的要求。随着我国农业机械化事业的迅速发展，拖拉机在农业生产中的用途将不断扩大。

二、内 燃 机

内燃机的适应性广，机动性强，使用经济方便，因此广泛地应用在农业机械上。它不仅是拖拉机的发动机，还能直接驱动排灌、脱粒、农副产品加工等机械进行固定作业；并可作为自走式或牵引式收获机械、水田机耕船、植物保护机械等的动力，使其进行田间作业。因柴油机热效率高，运转可靠，经济耐用，燃料便宜，所以农用内燃机大多是柴油机。而8~100马力用的最多。植物保护机械上配的小动力要求转速高，重量轻，现多为汽油机。

三、电动机

在工农业生产中，电能被广泛应用。把电能变为机械能的电动机，是拖动工作机械的原动机。在农业生产上电动机主要用于排灌、脱粒和农副产品加工等固定作业。各种类型的电动机，一般都可用于农业生产，但最常用的是小容量(100千瓦以下)的三相鼠笼式异步电动机。大型排灌站装机容量大(例如叶轮直径为2.8米的大型轴流泵配套功率为1600千瓦)，转速要求恒定，每年运行时间不长，为减少电能消耗，选用同步电动机。这种电机在非排灌季节还可做补偿机运行。但同步电机构造复杂、造价高、起动维修麻烦，其余情况应用不多。深井水泵用电机，通过长轴与井下水泵联接，电机能承受较大的轴向力。潜水电泵用电机，结构细长，和水泵直接联接一起潜入水中工作，防水绝缘性能较好。

四、水田机耕船

水田机耕船(图6)是一种新型的水田耕作机械，它利用船体支承整机重量，通过楔形铁轮与土层作用推动船体前进。主要用于水田和湖田(也叫沔田。多在低洼地区，常年积水，烂泥很深，甚至无硬底层，牛和一般轮式拖拉机很难下田作业)的整地(耕、耙、滚)作业。若将其驱动轮换成胶轮，还可作动力带拖车运输等。

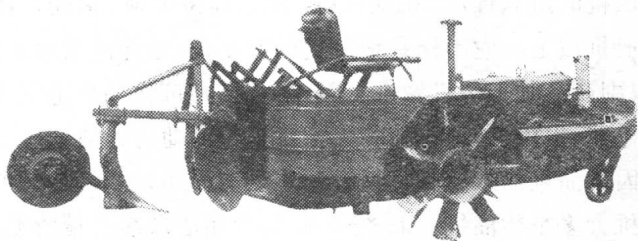


图6 水田机耕船

五、风 力 机

风力也是人类利用最早的廉价动力能源之一。几千年来人们就利用风力来驱动帆船。大约在公元一千年出现了风车,这是人类把风能转变为动力的实用方法。可用于捣米、磨面、抽水。天空中风的能量是很大的,但因风力在空间上的分散和时间上的不稳定(忽大忽小),不少国家虽在应用风力,但目前还不是主要的动力能源。

我国幅员辽阔,风力资源也非常丰富,尤其是东南沿海、华北、西北一带。在风力稳定的地区,可用风力作固定作业的动力。

1. 风力机的种类

风力机是靠风(气流)吹在风轮叶片上,使风轮旋转而作功的。按照风轮构造及其安装位置,风力机可分为翼式、走马灯式、鼓形三种。

1) 翼式风力机(图7):翼式风力机的风轮叶片是螺旋桨式的,构造复杂,效率较高,应用较多。按照风轮叶片数翼式风力机又可分为高速的和低速的两种。高速风力机风轮叶片少(1~4),转速高,可用于发电,造价较高。大型风力机(功率在100千瓦以上的)多是高速的。低速风力机风轮叶片多(4~24),转速低,起动力矩大。

2) 走马灯式风力机:应用较少。其风轮旋转方向与风向相同,旋转轴是垂直的。

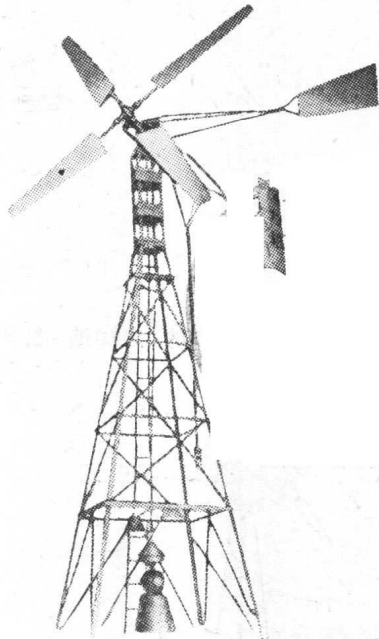


图7 翼式风力机

3) 篷帆式风力机(图 8): 在我国东南沿海一带有一种使用很广, 风轮叶片是用布作的。这种风力机虽然效率低, 但构造简单, 容易制造。多用于提水灌溉。

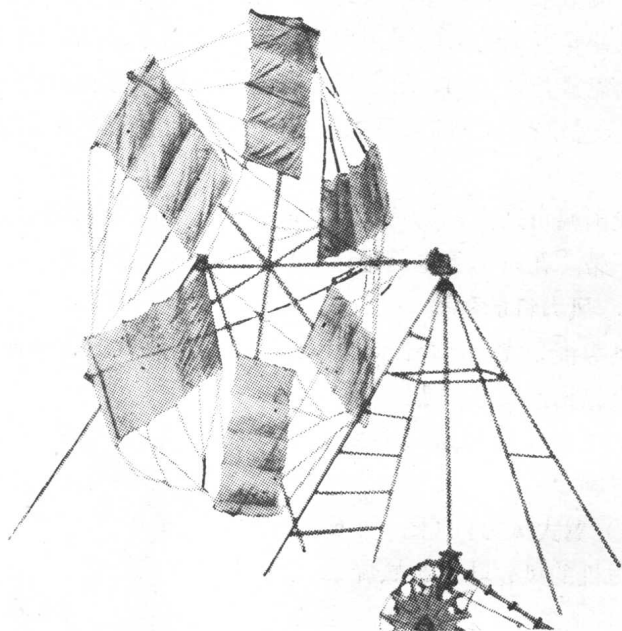


图 8 篷帆式风力机

2. 翼式风力机的构造(图 9)

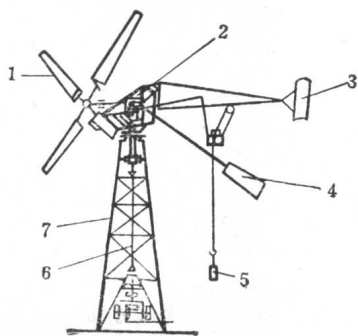


图 9 翼式风力机构造

1—风轮; 2—机头; 3—尾翼;
4—侧翼; 5—配重; 6—垂直传
动轴; 7—塔架

1) 风轮: 通过风轮旋转, 风能转变为机械功。风轮的直径越大, 它的受风面积就越大, 因而通过风轮的能量也越多。风轮叶片数不能太多。一个叶片很多而又高速转动的风轮, 就象一个圆盘把风挡住, 前面的风出不去, 后面的风来不了, 这样风车就不能取得足够的能量, 速度就会降低, 所以高速风力机叶片少。为使风力机有一定功率, 风轮直径一般都较大, 几米、几十米、也有五、六十米的。

在风力机上变为机械功的能量和通过风轮的能量之比称为风能利用系数。其理论上的最大值为 0.593。而实际上就是很好的风力机也只有 30~40% 左右。

2) 头部: 是支承风轮的轴及上部传动机构的支座。

3) 尾部: 风不仅忽高忽低, 而且方向也在改变。机尾可使风轮在风向变动时, 能够跟着回转, 而使其面迎来风。

4) 塔架: 风速是随着高度的增加而增大的。所以应将风轮安装在高处。在技术条件许可的情况下, 塔架建的越高越好。

5) 调速装置: 一般风力机是在一定风速条件下工作的。调速装置可使风轮的转速只在一定范围内变化, 以保证工作装置的转速基本稳定。