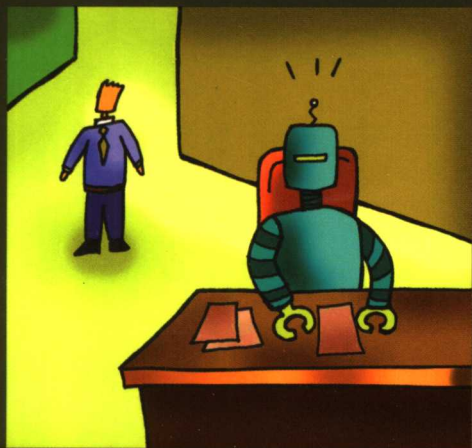


国外农业丛书
主编 晋保平 张宇燕



国外

农业机械化

GUOWAI NONGYE JIXIEHUA

张 葱 编著



责任编辑：唐德龙

封面设计：拓锐科技 冯 蓓

【国外农业丛书】

国外的农业

国外的有机农业

国外的环境型农业

国外的林业

国外的畜牧业

国外农业机械化

国外的节水农业

国外农业经营与管理

国外的农产品贸易与市场流通

国外的农村金融

国外期货市场与农产品期货

国外转基因技术和农产品

国际组织指南

国外的农业合作社

国外的小城镇建设——以美国为例

国外的农业合作组织——以日本为例

国外农村养老保险

国外的农民生活——法国与日本

国外的农民生活——美国

国外的农业出口补贴

WTO知识农民读本

ISBN 7-5087-1482-2



9 787508 714820 >

ISBN 7-5087-1482-2

定价：9.00元

国外农业丛书

主编 晋保平 张宇燕

国外农业机械化

张 葱 编著

 中国社会出版社

图书在版编目(CIP)数据

国外农业机械化/张蕙编著. —北京: 中国社会科学出版社, 2006.9

(国外农业/晋保平, 张宇燕主编)

ISBN 7-5087-1482-2

I. 国... II. 张... III. 农业机械化-概况-国外

IV. S23-11

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 109438 号

丛 书 名: 国外农业

主 编: 晋保平 张宇燕

书 名: 国外农业机械化

编 著 者: 张 蕙

责任编辑: 唐德龙

出版发行: 中国社会科学出版社 邮政编码: 100032

通联方法: 北京市西城区二龙路甲 33 号新龙大厦

电 话: (010)66051698 电 传: (010)66051713

邮购部: (010)66060275

经 销: 各地新华书店

印刷装订: 北京华创印务有限公司

开 本: 140mm×203mm 1/32

印 张: 5.6875

字 数: 130 千字

版 次: 2006 年 9 月第 1 版

印 次: 2006 年 9 月第 1 次印刷

定 价: 9.00 元

(凡中国社会科学出版社图书有缺漏页、残破等质量问题, 本社负责调换)

建设社会主义新农村书屋

总顾问：回良玉

编辑指导委员会

主 任：李学举

副主任：翟卫华 柳斌杰 胡占凡 窦玉沛

委 员：詹成付 吴尚之 涂更新 王英利

李宗达 米有录 王爱平

农民看世界图书编辑委员会

主 任：晋保平

副主任：王英利 张宇燕 赵 睿 赵一红

国外农业丛书

主 编：晋保平 张宇燕

副主编：赵 睿 应寅锋

总序 造就新农民 建设新农村

李学举

党的十六届五中全会作出了建设社会主义新农村的战略部署。在社会主义新农村建设过程中，大力发展农村文化事业，努力培养有文化、懂技术、会经营的新型农民，既是新农村建设取得进展的重要标志，也是把社会主义新农村建设不断推向前进的基本保证。

为落实中央的战略部署，中央文明办、民政部、新闻出版总署、国家广电总局决定，将已开展三期的“万家社区图书室援建和万家社区读书活动”由城市全面拓展到农村，“十一五”期间计划在全国三分之一以上的村委会开展农村图书室援建和读书活动，使两亿多农民由此受益，让这项造福城市居民的民心工程同时也造福亿万农民群众。中央领导同志对此十分重视，中共中央政治局委员、国务院副总理回良玉同志作出重要批示：“发展农村文化事业是新农村建设的重要内容，也是农村发展中一个亟待加强的薄弱环节。在农村开展图书室援建和读书活动，为亿万农民群众送去读得懂、用得上的各种有益书刊，对造就有文化、懂技术、会经营的新型农民，满足农民全面发展的需求，将发挥重要作用。对这项事关农民切身利益、事关社会主义新农村建设的重要活动，要精心组织，务求实效。”

中共中央政治局委员、中央书记处书记、中宣部部长刘云山

同志也作出重要批示。他指出：“万家社区图书室援建和万家社区读书活动，是一项得人心、暖人心、聚人心的活动，对丰富城市居民的文化生活、推动学习型社区建设发挥了重要作用。这项活动由城市拓展到农村，必将对丰富和满足广大农民群众的精神文化生活，推动社会主义新农村建设发挥积极作用。要精心组织，务求实效，把这件事关群众利益的好事做好。”

为了使活动真正取得实效，让亿万农民群众足不出村就能读到他们“读得懂、用得上”的图书，活动的主办单位精心组织数百名专家学者和政府相关负责人，编辑了“建设社会主义新农村书屋”。“书屋”共分农村政策法律、农村公共管理与社会建设、农村经济发展与经营管理、农村实用科技与技能培训、精神文明与科学生活、中华传统文化道德与民俗民风、文学精品与人物传记、农村卫生与医疗保健、农村教育与文化体育、农民看世界等10大类、1000个品种。这些图书几乎涵盖了新农村建设的方方面面。“书屋”用农民的语言、农民的话，深入浅出，使具有初中文化水平的人就能读得懂；“书屋”贴近农村、贴近农民、贴近农村生活的实际，贴近农民的文化需求，使农民读后能够用得上。

希望农村图书室援建和农村读书活动深入持久地开展下去，使活动成为一项深受欢迎的富民活动，造福亿万农民。希望“书屋”能为农民群众提供一个了解外界信息的窗口，成为农民学文化、学科技的课堂，为提高农民素质，扩大农民的视野，陶冶农民的情操发挥积极作用。同时，也希望更多有识之士参与这项活动，推动农村文化建设，关心支持社会主义新农村建设。

二〇〇六年九月

目 录

概述	1
第一章 美国农业机械化	10
第一节 美国农业概况	10
第二节 美国农业机械化历程与现状	14
第三节 美国农业机械化发展经验总结	31
第二章 加拿大农业机械化	37
第一节 加拿大农业概况	38
第二节 加拿大农业机械化历程与现状	41
第三节 加拿大农业机械化发展经验总结	47
第三章 英国农业机械化	53
第一节 英国农业概况	54
第二节 英国农业机械化历程与现状	57
第三节 英国农业机械化发展经验总结	64
第四章 法国农业机械化	70
第一节 法国农业概况	71
第二节 法国农业机械化历程与现状	75
第三节 法国农业机械化发展经验总结	86

第五章 德国农业机械化	95
第一节 德国农业概况	96
第二节 德国农业机械化历程与现状	100
第三节 德国农业机械化发展经验总结	106
第六章 澳大利亚农业机械化	111
第一节 澳大利亚农业概况	112
第二节 澳大利亚农业机械化现状	115
第三节 澳大利亚农业机械化发展经验总结	120
第七章 日本农业机械化	125
第一节 日本农业概况	126
第二节 日本农业机械化历程与现状	130
第三节 日本农业机械化发展经验总结	142
第八章 韩国农业机械化	149
第一节 韩国农业概况	150
第二节 韩国农业机械化历程与现状	153
第三节 韩国农业机械化发展经验总结	157
第九章 国外农业机械化的共同经验与问题	162
第一节 国外发展农业机械化的共同经验	162
第二节 国外农业机械化面临的问题	165
参考文献	169
后记	174

概 述

第一节 发展农业机械化的重要意义

实现农业现代化、提高农业生产效率和生产能力,是满足不断增长的人口生存需求、提高农产品人均占有量、增加农民收入的必由之路。

所谓农业的现代化,既是指由传统农业向现代农业转化的过程,也是指农业综合生产能力实现现代化目标的过程。一般认为,农业的现代化是在一定的生产条件下,具有现代素质的农业劳动力,利用现代农业生产手段,高效地生产出能够满足社会需要的高质量的产品。农业机械化是农业现代化的重要内容和主要标志之一,可以说,没有机械化就没有现代化。在我国现代化建设进程中,农业机械化具有相当重要的地位和作用。但时至今日,我们的农业现代化水平仍然较低,农产品国际竞争力不强,与国外发达的农业机械化的差距仍较大。

农业机械化依靠大工业生产出的劳动工具,借鉴自然科学的研究成果,必然会大大提高农业劳动生产率,提高资源的利用率,提升农产品的市场竞争力,增加农民收入。20 世纪末,一些美国工程学家在评价 20 世纪什么工程技术对人类社会进步起巨大推动作用时,把“农业机械化”列为二十项最伟大的工程技术成就之一。

千百年来,农业机械作为先进农业生产力的代表,引发了农业生产方式的根本变革和农民生活方式的改变。农业机械化的源头

可追溯到原始农业生产工具的使用。我国古代创造发明的风车、水车、水碾、谷粒清选扇车以及播种用的耒、牛车马车等,都是领先的农业生产工具,代表着当时世界较高的“农业机械化”水平。但明代中期以后,专制社会的禁锢,外强的入侵,加上时常发生的战乱阻碍了农业生产工具的发展。在我们停滞不前时,西方的农业机械却发展很快,耕整机、播种施肥机、中耕除草机,以及后来的动力配套机械等相继发明并投入使用。自新中国成立以来,我国农业机械化进入新的发展时期,20世纪50年代的新式畜力农机具,60年代的手扶拖拉机,70年代的自走式水稻插秧机、立式割台收割机,以及80年代以后的联合收割机等等都是我国发展农机化的成果。然而,这些与发达国家的农业机械化水平相比仍然有较大差距。

大力推进农业机械化的作用和重要性具体表现在:

1. 推进农业机械化可增加农产品产量。先进的耕种技术和畜牧方式、高效的耕种方法必将比传统农业生产技术有助于生产更多的粮食。

2. 推进农业机械化可改善农业生产条件。农机化可为大宗连片、规模化经营的作物提供良好的生产条件,降低劳动强度,节省劳作时间,从而降低受自然灾害影响的概率;机械化保护性耕种有利于保护土壤,促进作物生产发育;机械化化肥深施既提高化肥使用的效率,又保护了生态环境。

3. 推进农业机械化可增加农民收入。推进农机化有利于发展外向型创新农业,提高农产品的生产加工、保鲜、储运能力,增加农产品的附加值,促进农业生产综合能力的提高,增强农产品的竞争力,使农业增效,农民增收。当前,北京和上海代表了我国农业机械化的最高发展水平,这两地的农民人均纯收入都远高于全国平均水平。2003年,北京农村住户平均每人年纯收入为5601.55元,上海农村住户平均每人年纯收入为6653.92元,均远高于当年全国

2622.24 元的平均水平。

4. 推进农业机械化有利于减少农业人口。农机化使耕地、栽种、施肥、植保、灌溉及收获等主要生产环节更高效高质地完成,畜牧饲养设备使畜牧生产工厂化,让更多的农业劳动力转移到第二、三产业。

5. 推进农业机械化有助于促进农村文明进步。农机化改变了人们的生活方式,更新了农民的思想观念,提高了劳动者的技术水平,增加了资金积累,促进了农村文明进步和小城镇建设。

第二节 农业机械简介

一、常用农业机械简介

我们在介绍国外农业机械化的叙述过程中会提及多种农业机械,为了方便您的阅读,本节现将几种农业机械作简要的介绍。

○拖拉机 拖拉机可以说是农业机械中最常用、最普遍的机械,各国的农业机械化也几乎都是从拖拉机的使用、改良和普及开始。随着拖拉机所牵引的配套农机具日益增多,农民操作拖拉机的时间也在增加。今天对拖拉机的要求不仅仅是功率大、实用,而是更多地追求操作便捷舒适,要求拖拉机快速、灵活、噪音低、振动小、污染少。

近年来,在英国市场上销售的农用轮式拖拉机中,中、大功率产品均配有舒适驾驶室,大功率拖拉机甚至还装用豪华型驾驶室。过去大部分拖拉机均装用部分动力换挡变速箱,现在的大功率拖拉机已全部装用全动力换挡变速箱,采用无级变速传动技术的拖拉机也相继在市场上出现,这种最新传动技术的拖拉机的最高前进速度为 50 公里/小时,最高倒退速度为 38 公里/小时。我国利

用国际先进的拖拉机设计理念与汽车外形设计相结合,也设计开发出了具有国内领先水平的全新拖拉机,不仅性能优越、操作舒适,而且其外观造型流畅、气派,具有强烈的现代气息与工业美感。

○铧式犁 铧式犁是土壤耕作最常用的机具,它的主要工作部件是由犁铧、犁壁等组成的犁体。犁铧和犁壁的工作面为连续、光滑的犁体曲面,其形状和参数根据不同的土壤和耕作要求选取,并与机组的行进速度有关。不同的犁体曲面具有不同的翻土、松土、碎土和覆盖杂草残茬等作用。20世纪80年代出现的调幅犁是铧式犁传统结构的一个较大突破,调幅犁的调幅程度通过改变主梁与机器前进方向的夹角大小而变化,以适应在各种土壤条件下耕作时的不同阻力。双向犁是铧式犁的一种特殊形式,带有左翻和右翻两组犁体(普通铧式犁都用右翻犁体),或带有翻垡方向可以变换的一组犁体,使犁在耕作的来回行程都向同侧翻土,耕后地表不留沟埂,这种犁常用于斜坡地、灌溉地、小块地和形状不规则地块的耕翻作业。

○圆盘犁 圆盘犁的工作部件是与铅垂面(即和水平面垂直的平面)约成 20° 倾角、与前进方向成 $40^\circ \sim 50^\circ$ 偏角的凹面圆盘,作业时,圆盘在土壤反力作用下转动前进,由圆盘刃口切下的土垡沿凹面升起并翻转下落。圆盘犁能切碎干硬土块,切断草根和小树根。它适用于多石、多草和潮湿粘重的土壤以及高产绿肥田的秸秆还田后的耕翻作业,但在一般土壤条件下,其翻土、碎土和覆盖性能均不如铧式犁。

○旋耕机 旋耕机的工作部件旋耕刀装在一根水平横轴上,并且均匀配置一组切土刀片,由拖拉机动力输出轴通过传动装置驱动,旋转切土和碎土。它主要用于水田、蔬菜地和果园的耕作。

○圆盘耙 圆盘耙由成组排列的凹面圆盘配置而成。作业时,圆盘的刃口平面与地面垂直,而与前进方向成一偏角。它用于翻

耕后的碎土平整、收获后的浅耕灭茬和果园的松土除草等项作业。

○中耕机 中耕机用于作物生长期间的松土、除草、开沟和培土等项作业,常用的工作部件有除草铲、松土铲、通用铲和培土器等。在中耕机上加装施肥装置,可在中耕除草的同时施加肥料。水稻田的中耕可采用人力手推齿滚式水田中耕机,或由动力驱动的除草轮式水田中耕机。

○旋耕机 旋耕机是和拖拉机配套作业的机具,按配套动力分为手扶拖拉机配套旋耕机和轮式拖拉机配套旋耕机两大类。与犁耕和耙耕作业相比,旋耕作业具有碎土性能好、适应性广、作业效率高等优点。在我国大江南北,无论水田、旱土,旋耕机的应用十分普遍,在耕作机械中占重要地位。

此外,联合收割机、播种机、喷雾植保机等也是重要的农业机械,这些机械常见而且常用,因此不再详述。

二、先进的耕种方式简介

先进的农业机械是与先进的耕作方式紧密联系的。在近几年的农业生产中,常提及的耕作方式主要包括以下几种:

保护性耕作是相对于传统翻耕的一种新型耕作技术。它的定义是:用大量秸秆残茬覆盖地表,将耕作减少到只要保证种子发芽即可,并主要用农药来控制杂草和病虫害的一种耕作技术。由于它有利于保水保土,所以称之为保护性耕作。保护性耕作的基本要点可以概括为:秸秆覆盖、免耕播种、以松代翻、化学除草。采取保护性耕作可以不烧秸秆,减少大气污染,增加土壤肥力,改善土壤结构,减少作业程序,减低作业成本,从而获得较好的社会效益、生态效益和经济效益。

免耕是指完全取消铧式犁耕翻,并且不进行其它土壤作业,

国外称之为“免耕法”。目前,美国已基本取消了铧式犁翻耕作业,澳大利亚也已全面取消了铧式犁翻耕,实行免耕法的农场使用的农业机械仅有三种,即播种机、喷雾植保机械和联合收割机。可以说,这种“免耕法”是保护性耕作的最高形式。

少耕就是在取消犁耕的基础上,为保证播种、疏松土壤和除草等农事而保留少量土壤作业(国外称之为“少耕法”),其要点是减少耕作次数和强度。这种“少耕法”是传统耕作向“免耕法”转化的过渡型保护性耕作形式。少耕主要包括深松、浅松及浅旋、浅耙等播种前的表土整备耕作等。深松即使用各式专用机具疏松深层土壤,破除犁底层,加大土壤中气体和水分上下流通孔隙,提高天然降雨入渗率,增加土壤含水量。对深松的要求是尽可能减少对土壤上下层结构的翻动,减少对地面植被的破坏。深松的深度不必太深,只要深度大于耕层厚度、能破除犁底层即可。深松不必每年进行,提倡在实施保护性耕作的第一年进行普遍深松,其后因不再进行犁耕,不会形成新的犁底层,就不必年年深松。进行深松的机械有专门的深松机。浅松是指耕层内的松土作业,其松土深度不超过耕层厚度。浅松的作用除疏松耕层土壤外,还可除草,即利用浅松机的水平翼铲切断草根,这是机械除草的主要形式。

三、高科技的现代农业机械

当前,以全球卫星定位系统(简称GPS)、地理信息系统(简称GIS)等为代表的科技设备应用到了农业机械中,它们代表了当前世界农业机械化的最高水平,极大提高了农业生产水平。

全球卫星定位系统(GPS)可以实现数据采集及田间耕作、播种、施肥、喷洒农药和收获等作业的准确定位。以联合收割机为例,在驾驶室的顶部安装一个接收器,可以将信号传给驾驶室里的计

算机,这样便能连续不断地确定每一时刻联合收割机的作业位置。联合收割机上还安装有一套电子传感器,每隔3秒电子传感器就会把自己收获的农作物的质量、湿度等数据输送给计算机,并在计算机屏幕上显示出来。这样,在联合收割机作业过程中,就可以精确地记录下单位面积精确到1平方米土地的农作物产量及有关数据。根据这些数据,计算机可以绘制出整块土地上不同位置的彩色图形,形象地展示各个地块的产量。对于单产不同的地块,可以通过对土壤养分的分析,找出导致产量高低的原因。然后,把相关数据输入到其他农业机械的计算机里,有针对性地施肥、浇水,以全面提高整片土地的产出水平。这项技术水平高,设备较复杂,但操作并不难。目前,美国正在农业领域推广此项技术,由于经济效益好,它吸引了许多农场主、农业服务公司和农业合作社的投资目光,全美国已有15%的农户在使用装有全球卫星定位系统的农业机械。

地理信息系统(GIS)作为一种在采集、储存、管理等方面具有区域性和多维性数据的空间信息系统,它利用可移动的GPS取样器、田间数据采集装置和计算机处理系统,可将土地边界、土壤类型、地形地貌、排灌系统,历年土壤养分测试结果,化肥和农药的使用情况以及历年的产量做成图形表管理起来。通过对这些数据的分析,可观察田间产量变化情况,找出低产区域,然后通过产量图及其他相关因素图形的比较分析,找出影响产量的主要限制因素,并在此基础上,制定出地块的优化管理系统,用于指导当年的播种、施肥、除草、防治病虫害、中耕和灌溉等作业。同时,当前的各项管理措施又被做成新的GIS图表储存起来,为制定下一季度作物管理措施提供参考。由GIS系统做成的操作系统以数据卡的形式输出,将数据卡插入农机机械上的监视器插口内,可使农业机械自动控制变量,实现田间变量作业。

第三节 农业机械化发展阶段

农业机械化的实现不是一蹴而就的，而是随着经济社会的发展步步推进。对于农业机械化已经全面实现的国家，它们从起步到基本实现农业机械化少则经历 20 余年，多则经历了 40 余年的时间。归纳国外已经全面实现农业机械化的国家的农业机械化历程，它们的发展过程大致可分为三个阶段：初步的农业机械化、基本的农业机械化和全面的农业机械化。

1. 初步农业机械化的特点有：农田耕整地，主要粮食作物的播种和收获、脱粒、加工、排灌等固定作业及运输等机械化程度达到 80%~90%；役畜逐年下降，将近一半为机械动力所替代；农业人口、农业劳动力占总人口的比重较小，约为 20%~30%；农业劳动生产率高，农畜产品产量高；基本形成了区域化、专业化种植和经营。

2. 基本农业机械化的特征为：各种农机动力不断增长，特别是拖拉机和联合收割机，基本趋于饱和；役畜进一步减少，变为食用畜，畜牧业在农牧业产值中的比重逐年增长；配套农机具品种繁多，机械作业项目迅速增加，除难度较大的作业项目外，都实现了机械化作业；与农艺的结合更加紧密和广泛，相互适应，协调发展。

3. 全面农业机械化特征有：传统作业全面改革，农机农艺进一步结合，新的作业项目不断出现，如棉花、蔬菜和水果等较难作业项目也实现了机械化作业；机器功率不断增大，作业机具幅宽也增加，工作速度快，作业效率高；农业机械趋于自动化，液压传动技术、电子技术已广泛应用于各种农业机械，许多机械如播种机、植保喷雾机、施肥机等与微电脑相结合，自动控制、无人操纵的农业机械也已出现；设施农业不断发展，农业生产工厂化已逐