

现代农业新技术丛书



现代农业机械化新技术

湖北科学技术出版社

现代农业新技术丛书



现代农业机械化新技术

XIANDAI NONGYE
JIXIEHUA XIN JISHU

主 编 夏俊芳



湖北科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

现代农业机械化新技术 / 夏俊芳主编.

—武汉:湖北科学技术出版社,2011.5

ISBN 978-7-5352-4703-2

I. ①现… II. ①夏… III. ①农业机械化-新技术
应用 IV. ①S23-39

中国版本图书馆CIP 数据核字(2011)第 023724 号

责任编辑:黄主梅

封面设计:戴 旻

出版发行:湖北科学技术出版社

电 话:027-87679468

地 址:武汉市雄楚大街 268 号

邮 编:430070

(湖北出版文化城 B 座 12-13 层)

网 址:<http://www.hbstp.com.cn>

印 刷:湖北鄂南新华印刷包装有限公司

邮 编:437000

880×1230

1/32

12 印张

315 千字

2011 年 5 月第 1 版

2011 年 5 月第 1 次印刷

定 价:24.00 元

本书如有印装问题 可找本社市场部更换

《现代农业新技术丛书》编委会

主 任	祝金水		
副 主 任	邓干生	徐泽清	
成 员	王青立	邹 萍	耿显连
	张景林	靳 洪	刘红强
	罗 昆	高广金	徐跃进
	陈 钧	曾开红	孙文学
	陈全胜	华安龙	

《现代农业机械化新技术》编写人员

主 编	夏俊芳		
副 主 编	吴庆峰	黄海东	
	金国胜	陈 钧	
编 委	夏俊芳	吴庆峰	黄海东
	金国胜	陈 钧	杨如辉
	宗 力	罗少新	傅汉强

序

加强农技人员知识更新培训，是提高基层农技推广体系服务能力、促进科技成果快速转化、推进农技推广事业发展的必然要求。2007年，中共中央、国务院中发〔2007〕1号文件《关于积极发展现代农业扎实推进社会主义新农村建设的若干意见》指出“造就建设现代农业的人才队伍，提高农村公共服务人员能力，建立农村基层农技推广人员及其他与农民生产生活相关服务人员的培训制度，加强在岗培训，提高服务能力”。这充分体现党中央、国务院对基层农技人员的关心和爱护。

农业部对基层农技人员培训很重视，2009年，农业部与财政部下发了《关于做好基层农技推广体系改革与建设基层农技人员培训工作的通知》，制定了详细的培训实施方案，明确提出，在培训内容方面，以发展粮食生产、保障主要农产品有效供给和增加农民收入为重点，开展具有区域特点的新品种、新技术、新模式、新机具以及农技推广理论与方法、现代农业理论、农业公共资源服务和经营管理知识、农业政策和

相关法律法规等方面的培训。

湖北省委、省政府对基层农技人员知识更新十分关心，2009年省委省政府在《关于发挥科技支撑作用促进经济平稳较快发展的实施意见》（鄂发〔2009〕20号文件）要求，“开展农业科技人员知识更新培训，实施农技人员知识更新培训工程，3年内完成一轮对乡镇在岗公益性农技服务人员业务培训”。省农业厅认真贯彻落实中央、省委相关文件精神，高度重视基层农技人员的知识更新培训工作，根据我省农业科学技术发展和农业专业技术人才队伍建设的实际需要，制定出了详细的培训规划。

为增强农技人员知识更新培训效果，便于农技人员更好地学习提高，我们组织华中农业大学、长江大学、中国农业科学院油料所、湖北省农科院和省农业厅种植、畜牧、水产、农机、能源、经管六大行业的专家，历时半年编写了这套《现代农业新技术丛书》。我相信，这套丛书的出版发行，必将有力地推动全省农技人员知识更新培训工作，进一步提高广大农技推广人员的业务素质 and 技能水平，增强科技对农业农村经济发展的支撑能力，促进现代农业发展和社会主义新农村建设。

湖北省农业厅厅长 祝金水



第一章 我国农业机械化的发展历程与特点	1
第一节 农业机械化的定义与基本内容	1
第二节 我国农业机械化的特点	1
一、我国农业机械化的特点	2
二、湖北省农业机械化的特点	3
第二章 农业机械化生产的基本概念与管理	6
第一节 机组、作业工艺、机器系统、生产系统	6
一、农用机组	6
二、农业机器作业工艺	7
三、农业机器系统	7
第二节 土地产出率、劳动生产率、 资源利用率、投入产出率	8
一、土地产出率	8
二、劳动生产率	8
三、资源利用率	8
四、投入产出率	9
第三节 农业机器作业生产率	9
第四节 农业机械化管理	12

一、不同层次农业机械化管理的内容	12
二、农业机械化科学管理方法	13
第五节 农业机械的选型配备	14
一、农业机器配备的一般原理和方法	14
二、农业机器传统的配备方法	14
三、线性规划配备法	14
四、非线性规划配备法	15
五、计算机模拟法	15
第六节 农业机械的更新	15
一、农业机器更新的原因	16
二、更新期平均成本原理	16
第七节 农机作业收费标准	17
第三章 水稻机械化育插秧技术	19
第一节 水稻机插秧技术概述	19
一、水稻全程机械化生产技术	19
二、水稻机插秧技术	20
第二节 机插水稻育秧技术	22
一、插秧机对秧苗质量的要求	23
二、育秧的准备	24
三、机插秧育秧技术	28
四、苗期管理	31
五、早稻育秧技术与苗期管理	36
六、中稻育秧技术与苗期管理	38
七、双季晚稻育秧技术与苗期管理	39
第三节 大田耕作准备	41
一、机插大田耕整质量要求	41
二、耕整方法及机具简介	41
第四节 大田机插作业	43
一、插秧机介绍	43

二、基本苗计算与插秧机调节	44
三、机插作业	45
四、插秧机的维护保养	47
五、插秧机操作安全事项	48
第四章 发动机	49
第一节 发动机总体构造和工作原理	49
一、内燃机的总体构造	49
二、内燃机的基本工作原理	51
第二节 机体组与曲柄连杆机构	60
一、机体组	60
二、活塞连杆组	62
三、曲轴飞轮组	66
第三节 配气机构与换气系统	67
一、配气机构	67
二、换气系统	73
第四节 柴油机燃油供给系统	75
一、柴油机燃油供给系统的组成	75
二、柴油机可燃混合气的形成	77
三、喷油器	77
四、喷油泵	80
五、柴油机供给系统的辅助装置	87
第五节 汽油机燃油供给系统	90
一、可燃混合气的形成与燃烧	90
二、化油器式燃油供给系统	93
第六节 润滑系统	98
一、润滑油及润滑方式	98
二、润滑系统的组成及油路	100
三、润滑系统的主要机件	102
第七节 发动机冷却系统	106

一、冷却系统的介质及方式	106
二、冷却系统的组成及工作原理	108
第五章 拖拉机	110
第一节 绪论	110
一、拖拉机的组成及分类	110
二、国产拖拉机的型号	111
第二节 传动系统	113
一、传动系统的功用和组成	113
二、离合器	114
三、机械式变速器	117
四、驱动桥	119
第三节 行走系统	120
一、概述	120
二、车架	121
三、车桥	122
四、车轮	123
五、履带拖拉机行走装置	126
第四节 转向系统	127
一、转向方式与转向原理	127
二、轮式车辆转向系	128
三、履带拖拉机转向系	131
四、手扶拖拉机转向系	133
第五节 工作装置	134
一、牵引装置	134
二、动力输出装置	135
三、液压悬挂装置	137
第六章 联合收获机	147
第一节 联合收获机结构与工作过程	147
一、联合收获机的特点及分类	147
二、联合收获机的一般构造和工作过程	149

三、联合收获机的割台	153
四、联合收获机的中间输送装置	158
第二节 联合收割机的使用和维修	161
一、联合收割机的选购	161
二、联合收割机的使用指标和技术状态检查	163
三、联合收割机的试运转和安全规则	167
四、联合收割机的正确使用	171
五、联合收割机的维修与保管	185
第七章 现代农业装备的现状与发展趋势	194
第一节 现代农业装备在实现农业现代化过程中的 地位与作用	194
一、背景	194
二、地位与作用	195
三、大力发展现代农业装备，可以有效带动和引领 现代农业建设	200
四、加快发展现代农业装备的基础条件已经具备	200
第二节 现代农业装备发展现状与趋势	201
一、国内现代农业装备的发展状况	201
二、我国现代农业装备发展存在的主要问题	203
三、国外现代农业装备的发展状况	206
第三节 现代农业装备的发展趋势与措施	208
一、田间作业机械的发展趋势	209
二、设施农业装备的发展趋势	210
三、农产品加工装备的发展趋势	211
四、农业生物质利用装备的发展趋势	212
第八章 保护性耕作	214
第一节 保护性耕作的起源与发展	214
一、保护性耕作的概念与内容	214
二、保护性耕作的起源	216

三、国外保护性耕作的发展与现状	218
四、我国保护性耕作的发展与成效	220
第二节 保护性耕作效益机理	223
一、保护性耕作生态环境保护机理	223
二、保护性耕作改善作物生长机理	226
三、保护性耕作节能节本机理	230
四、保护性耕作增产增效机理	231
第三节 保护性耕作关键技术	231
一、秸秆残茬管理技术	232
二、免少耕施肥播种	236
三、深松	244
第四节 我国保护性耕作典型技术模式	245
一、东北冷凉风沙区保护性耕作模式	245
二、农牧交错区保护性耕作模式	246
三、西北绿洲农业区保护性耕作模式	247
四、黄土高原一年一熟区保护性耕作模式	249
五、华北两茬平作区保护性耕作模式	251
六、长江中下游水旱连作区保护性耕作模式	252
第九章 精细农业概述	254
第一节 精细农业的基本概念	254
第二节 精细农业的技术思想	259
第三节 精细农业的技术支撑	264
一、全球定位系统	264
二、地理信息系统	266
三、产量分布图生成系统	267
四、变量控制技术 VRT	268
五、农业生物信息采集技术	271
六、遥感技术	272
七、作物生产模型	274
八、决策支持系统	275

九、智能化变量农作机械	277
第四节 国内外精细农业发展概况	278
一、国外精细农业的发展概况	278
二、国内精细农业的发展概况	281
第十章 农机安全生产相关知识	284
第一节 安全生产的意义与作用	284
一、安全生产的概念	284
二、安全生产监察的性质和意义	285
三、农机安全生产的形势分析	286
四、农机安全生产的重要性	288
五、农机安全生产的主要任务	289
第二节 农机安全生产知识与安全措施	289
一、农业机械作业安全措施	289
二、选择购买农业机械的安全注意事项	398
第三节 农业机械安全生产的监督管理	302
一、农业机械的管理	302
二、农业机械驾驶人管理	307
三、农业机械的安全作业管理	308
第四节 农机事故与应急救援	309
一、农机事故	309
二、农机事故的预防	310
三、农机事故致伤的应急救援	311
第十一章 农机购置补贴政策解读	315
第一节 农机购置补贴政策概述	315
一、我国制定农机购置补贴政策的背景	315
二、我国实施农机购置补贴政策的意义和成效	317
第二节 农机购置补贴政策的主要内容	318
一、农机购置补贴政策的主要目标及基本原则	318
二、补贴机具及补贴对象和标准	319

三、各级农机主管部门工作职责	321
第三节 农机购置补贴政策实施	323
一、湖北省农机购置补贴政策实施情况	323
二、购机补贴政策的注意事项	324
第四节 农业购置补贴政策问答	327
一、农业部负责人就农机购置补贴政策答记者问	327
二、湖北省 2009 年农业机械购置补贴政策 36 问	331
第十二章 农机跨区作业相关政策解读	342
第一节 农机跨区作业发展历程与展望	342
一、农机跨区作业发展历程	342
二、农机跨区作业发展趋势	343
三、湖北省农机跨区作业情况概述	345
第二节 农机跨区作业实践	347
一、跨区作业前的准备工作	347
二、跨区作业中注意事项	349
三、处理好各种关系，增强自我保护意识	353
四、突发事件的处理	354
第三节 农机跨区作业相关法律法规	354
参考文献	370

第一章 我国农业机械化的发展历程与特点

第一节 农业机械化的定义与基本内容

农业机械化是用机器逐步代替人、畜力进行农业生产的技术改造和经济发展过程。农业机械化是农业现代化的重要组成部分，其根本任务是用各种动力和配套农机具装备农业，从事农业生产，以减轻劳动强度、大幅度地提高劳动生产率、土地产出率、合理利用资源、保护生态环境、从而促进农村经济繁荣、技术进步和社会发展。

农业机械化的基本内容包括农业机械的设计制造、试验鉴定、销售推广、运用维修、机械化农业生产和农业机械化微观与宏观管理。农业机械化生产一般是指种植业和畜牧业的机械化生产，广义地则包括农、林、牧、副、渔各业生产过程及产前生产资料准备和产后农副产品粗加工，贮藏和运输等的机械化作业生产。

第二节 我国农业机械化的特点

我国幅员辽阔，北起寒温带，南至赤道带，国土总面积 960 km²，占世界陆地面积 1/15，居世界第三位。

从农业自然资源看，我国处于北纬 20° ~ 50° 的中纬度地带，总体光热条件比较好；水分条件差异大，东南部雨量充沛，西北部干旱少雨；山地多，平地少；水土资源总量大，人均占有量少；人均耕地仅 0.1hm²，为世界平均的 27%；人均地表水资源 2 700 m³，不足世界平均的 1/4。随着人口增加，土地和水源不足的矛盾还将加剧。

从农耕历史看，我国有着几千年精耕细作和传统，积累了丰富的农艺经验，农业生产达到了较高的水平。另一方面，建立在人畜力基础上的传统农业，由于劳动生产率低，农民收入微薄，抗御自然灾害能力弱和不利于新技术推广，而不能适应国家的工业化发展和人民生活水平提高的要求。传统农业需要技术改造，要实现机械化，便是面对广阔的国土和复杂的自然条件，大量劳力需要转移就业，要克服土地细碎的格局，难度大，进展速度不可能很快。这些都影响着我国农业与农业机械化的特点。

一、我国农业机械化的特点

(1) 人多地少，农产品特别是粮食的供给紧张，提高农业单产至关重要，机械化要为提高劳动生产率和土地生产率两个目标服务。目前我国人均耕地 0.1hm^2 ，劳均 0.26hm^2 左右，从一般意义上说劳力不缺，还有相当富裕劳力。除新疆，黑龙江，内蒙等边远省区，人少地多、必须靠机械化种地外，大多数省区应该说对机械化要求不迫切。但由于粮食形势严峻，因而与世界上许多国家发展机械化的目标不同，我国发展机械化，不仅要提高劳动生产率，要增加农民收入，还要为提高单位面积产量服务。

(2) 农户经营面积少，作业地块小，农业机械化必须有适当的经营管理和组织形式。我国户均耕地规模不足半公顷，因种植不同作物需要或分配需要，一户的土地又分成几块，从而形成更为狭小的作业地块。因此我国农机化经营形式，与世界上许多农业机械化发达国家不同，主要是双层经营形式，即农户承包经营土地，乡镇农机站或农机专业户经营农业机械为农户提供有偿的机械作业服务。

(3) 幅员辽阔，自然和经济条件差异大，决定了我国农业机械化不能按一种模式，或相同速度发展。必须采用因地制宜，分类指导的发展方针。总体看，在发展速度上；人少地多的地区、机械化快于人多地少地区；经济发达地区（大中城市郊区，东部江苏，浙江，山东，广东等沿海地区）、机械化快于西部经济欠发达地区；平原地区机械化快于山区；旱地机械化快于水田地区。



在发展模式上：在经济发达的农村，以乡村集体农场、专业户规模承包加社会化服务的机械化模式较多。在人少地多地区，以机农合一的农场模式较多。而在广大经济欠发达的农村，则以机农分离的双层经营模式较多。

(4) 人均资源短缺，经济力量薄弱，必须实行节水、节能、节本，保护地力的机械化。水资源短缺已经成为我国经济发展中的大问题，在没有灌溉条件的旱作农区，要发展保水、保土的保护性耕作机械化。在灌溉地区，要发展机械化喷灌、滴灌，代替大水漫灌、减少灌水量，扭转地下水位不断下降的局面，保持水分供需平衡。

二、湖北省农业机械化的特点

近几年来，在农机购置补贴政策的拉动下，我省农业机械装备总量和综合机械化水平有了大幅度提高。从总体上看，我省农业机械化发展已由初级阶段跨入了中级阶段，这是我省农业机械化发展历程中一次历史性跨越。一方面，我省主要农作物耕种收综合机械化水平已跨过 40% 门槛，另一方面，我省农业劳动力占全社会从业人员的比重已降低到 40%。在农业现代化进程中“增机、减人”的趋势不可逆转，对农机装备和农机作业的需求将呈现出刚性增长的态势。

一是农机装备水平持续增长。2009 年，我省农业机械总动力突破 3 000 万千瓦，达到 3 057 万千瓦，拖拉机突破 100 万台大关，达到 102.7 万台，其中大中型拖拉机达到 11.7 万台，小型拖拉机达到 90.8 万台。联合收割机达到 4.2 万台，插秧机达到 1.3 万台，拖拉机配套农具达到 198.9 万部，农具配套比达到 1:1.9；农机固定资产总值达到 235 亿元。

二是农机作业水平不断提高。2009 年，全省完成机耕面积 6 149 万亩，机械播种 956 万亩，其中机械插秧 445 万亩，机械直播 39.3 万亩。机械收获 3 832 万亩，其中机收水稻 2 388 万亩，机收小麦 1 163 万亩，机收油菜 139 万亩，主要农作物耕种收综合机械化水平达到 54%，农业运输、排灌机械化水平达到 85% 以上，机械作业量占大农业总用工量的 50% 以上，农机化服务收入达 40 亿元以上，为农民节本增效亩均收入