

“十二五”农民培训重点图书

● 北京市村级**全科农技师**培训教材

农机综合配套与安全使用技术

◎ 北京市农业局组织编写

杨立国 宫少俊 主编



中国农业科学技术出版社

“十二五”农民培训重点图书

● 北京市村级全科农技员培训教材

农机综合配套与安全使用技术

◎ 北京市农业局组织编写

杨立国 宫少俊 主编

中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

农机综合配套与安全使用技术 / 杨立国, 宫少俊

主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2012.8

北京市村级全科农技员培训教材

ISBN 978-7-5116-1001-0

I. ①农… II. ①杨… ②宫… III. ①农业机械—技术培训—教材 IV. ①S22

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 169194 号

责任编辑 李 雪 史咏竹

责任校对 贾晓红

出版发行 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010) 82106626 82109707 (编辑室)

(010) 82109702 (发行部) 82109709 (读者服务部)

传 真 (010) 82109707

网 址 <http://www.castp.cn>

印 刷 北京科信印刷有限公司

开 本 880 mm × 1230 mm 1/32

印 张 10.625

字 数 310 千字

版 次 2013 年 2 月第 1 版 2013 年 2 月第 1 次印刷

定 价 36.00 元

版权所有 · 翻印必究

《北京市村级全科农技员培训教材》

编 委 会

主 任：李成贵 寇文杰 马荣才

常务副主任：程晓仙

副 主 任：王铭堂 尹光红 李 雪

编委会委员：武 山 王甜甜 张 猛 初蔚琳

郭 宁 齐 力 王 梁 王德海

郝建强 廖媛红 乔晓军 张丽红

魏荣贵 潘 勇 宫少俊 姚允聪

张显伟 李国玉 马孝生 安 虹

倪寿文 贾建华 赵金祥 刘亚丰

焦玉生 吴美玲 罗桂河 朱春颖

刘 芳 王 巍 王桂良 刘全红

伏建海 李俊艳 肖春利 方宽伟

张伯艳 熊 涛

《农机综合配套与安全使用技术》

编写人员

主 编：杨立国 宫少俊

编写人员：宫少俊 张艳红 秦 贵 闫子双

安 静 黄 斌 曾爱军 宋坚利



序

现代农业发展离不开现代农业服务体系的支撑。在大力推进北京都市型现代农业建设过程中，基层农技推广体系在推广新品种、新技术、新产品，促进农业增效、农民增收、开发农业多功能性方面起到了重要作用。

为进一步促进农业科技成果转化、建立和完善基层农技推广体系，北京市委市政府决定从 2010 年起在每个主导产业村选聘 1 名全科农技员，上联专家团队、下联产业农户，以村为单元开展“全科医生”式服务。到 2012 年年底，在 10 个远郊区县设立 2 172 名村级全科农技员，实现全市 60% 远郊区县全覆盖，75% 农业主导产业村全覆盖。通过近 3 年的试点探索，取得了一定的成效：一是明确了村级全科农技员岗位的工作职责和服务标准；二是全面开展了以公共知识、推广方法、专业技能三种类型的专项培训；三是加强了绩效考核，初步形成了以服务农户为核心的日常监管体系；四是探索创新了组织管理机制。几年来，全科农技员对本村农业产前、产

中、产后进行技术指导与服务；调查、收集、分析本村农业产业发展动态和农户公共服务需求；带头示范应用新技术、新品种、新产品；以农民最容易接受的方式、最便捷的途径和最快的速度解决农民生产过程中的技术问题，成为了农民身边的技术员，形成了基层农技推广体系在村级的服务平台。

为提高村级全科农技员的技能水平和综合素质，北京市农业局组织编写村级全科农技员系列培训教材。该系列教材涵盖了农民亟须的职业道德、参与式农业推广工作方法、农业政策法规、农产品质量安全、农产品市场营销、计算机与现代网络应用等公共知识和种植、畜禽养殖、水产、农机、林果花卉等专业知识，致力于用通俗易懂的语言，形象直观的图片展示，实用的技术与窍门，最新的科技成果，形成一套图文并茂、好学易懂的技术手册和工具书，提供给全科农技员和京郊广大农民学习和参考。

北京市农业局党组书记 局长

赵根武

目录

CONTENTS

第一章	绪论	1
-----	----	---

第二章 农用动力机械——拖拉机

第一节	拖拉机的类型及结构组成	4
第二节	拖拉机的动力源	6
第三节	拖拉机的传动系统	18
第四节	拖拉机的转向系统	26
第五节	拖拉机的制动系统	28
第六节	拖拉机的行走系统	32
第七节	拖拉机的工作装置	35
第八节	拖拉机的电气系统	40
第九节	拖拉机的使用和维护	46

第三章 大田粮食生产机械

第一节	耕整地机械·····	69
第二节	播种机械·····	88
第三节	施肥机械·····	96
第四节	植保机械·····	106
第五节	灌溉机械·····	140
第六节	收获机械·····	153
第七节	粮食烘干机械·····	166

第四章 设施农业机械

第一节	土壤整理机械·····	179
第二节	植保机械·····	187
第三节	施肥机械·····	198
第四节	日光温室卷帘机械·····	201
第五节	卷膜机械·····	205
第六节	设施省力机械·····	208

第七节	物理增产设备·····	211
第八节	设施藤蔓废弃物处理设备·····	217
第九节	育苗播种机械·····	220

第五章 林果机械

第一节	种植管理机械·····	225
第二节	植保机械·····	241
第三节	施肥机械·····	270

第六章 畜牧养殖机械

第一节	牧草播种机械和收获机械·····	275
第二节	养牛机械·····	284
第三节	养猪机械·····	294
第四节	养鸡机械·····	302
第五节	水产养殖机械·····	310

附录：北京市农业机械购置补贴政策及办法·····	325
--------------------------	-----

第一章 绪论



一、农业机械及农业机械化定义

农业机械有广义和狭义之分。广义的农业机械是指机具和动力，也就是我们经常所说的机组，涵盖了大农业范围内的农、林、牧、副、渔等所有的作业设备——田间作业机械、场上作业机械、农副产品加工机械、林业机械、渔业机械、牧草机械、畜禽饲养机械、饲料加工机械、农田基本建设机械等；狭义的农业机械主要是指田间作业机具。

《中华人民共和国农业机械化促进法》中对农业机械和农业机械化也给出定义。农业机械是指用于农业生产及其产品初加工等相关农事活动的机械、设备。农业机械化是指运用先进适用的农业机械装备农业，改善农业生产经营条件，不断提高农业的生产技术水平和经济效益、生态效益的过程。

二、农业机械的特点

1. 良好的工作性能

农业机械的作业对象为生物及其生长的环境，如种子、作物、土壤、肥料、农药等，由于它们种类繁多、形状复杂、物理机械性质多变并且软弱易伤，因此农业机械必须有良好的工作性能，满足各项作业的农业技术要求，保证农业丰产丰收。



2. 多样性及区域适应性

农业生产过程包括许多不同的作业环节，各地自然条件、作物构成和耕作制度又有较大的差异，决定了农业机械的多样性和区域适应性。农业机械的研制与推广必须因地制宜。

3. 一机多用，综合利用

农业生产季节性强，农业机械的使用作业时间短。因此，既要求农业机械的工作性能可靠、生产效率高，又要求能够一机多用，实现综合利用以降低成本。

4. 自动控制与低成本制造及使用相结合

移动式农业机械在田间作业时受到地形、地表的制约，支承机械移动的松软地面会使行走车轮易于打滑和下陷。因此，既要求农业机械能够实现工作部件的自动控制，又要求减轻机器重量，同时减少运行过程中的油料的耗费，从而降低成本与使用费用。

5. 使用可靠，操纵性好

农业机械大多数在野外露天作业，工作环境条件恶劣，因此，农业机械应有较高的使用可靠性，耐磨、防腐、抗震，有良好的操纵性能及必要的安全防护设施。

三、农业机械的地位和作用

1. 农业机械的使用是提高土地产出率和资源利用率的重要手段

先进的农业机械可促进增产增效。比如，先进的播种机可以实现开沟、播种、施肥、覆土、镇压等多工序一次完成，不仅出苗整齐而且省种、省肥。智能型喷雾机根据探测的目标进行喷雾，在空隙处停止作业，既可节约 30% ~ 40% 的费用，又可减少对空气和环境的污染。联合收割机装有自动监控系统，根据地形、作物产量自动调节割茬高度和行驶速度，保证了收获的质量和效率，并减少了损失。“精准农业”的发展及智能化农业机械装备的应用，以高新技术投入和科学管理取得对自然资源

的最大节约和利用，促成了高产、优质、高效、低耗、环保型可持续发展的农业。

2. 农业机械的使用可有效抗御自然灾害

我国农田有效灌溉面积居世界首位，机电排灌面积占有效灌溉面积的 80% 以上，有效抵御了自然灾害。我国无灌溉条件的旱地产量低而不稳，近年来成功推广的机械深耕、深松、虚实耕作法、免耕法、秸秆还田、重镇压、覆膜等综合配套机械化旱作节水农业技术，有效地改善了土壤结构、增强蓄水保墒能力，使有效的天然降雨在作物生长期內得以均衡利用。

3. 农业机械的使用是持续、合理利用农业资源的重要手段

农业机械在开垦荒地、改造中低产田、开发滩涂、治理荒沙盐碱地中都起着不可替代的作用。

4. 农业机械的使用有助于防治农业环境污染

农业环境污染主要是化肥、农药、地膜的大量使用和焚烧秸秆造成污染加剧的问题。机械化深施化肥提高了化肥利用率，减少了化肥挥发，降低了化肥施用量和对环境的污染。静电喷雾、低量喷雾、控滴喷雾等技术可使药液在植物叶片上的有效沉积率高达 90% 以上。使用机械进行秸秆粉碎还田，具有肥田和防止污染的双重效果。秸秆还田能提高土壤养分，减少地表径流和水分蒸发、抑制杂草生长。已有研究机构正在开发可自然降解的地膜和地膜清理回收机械。



第二章

农用动力机械——拖拉机



第一节

拖拉机的类型及结构组成

拖拉机作为农业生产主动力，自诞生以来不断得到创新和发展。从笨重的蒸汽机式到内燃机式，从铁轮式到胶轮式再到履带式，从钢履带到橡胶履带，从人力启动到电力启动，从纯机械到液压、电子、气动综合应用，拖拉机的类型和结构也在随之而不断扩展。在现代，拖拉机替代人畜力成为了农业生产的主动力，与古代、近代的人畜力相比，拖拉机无异于一个大力士。拖拉机的各组成部件相当于大力士的四肢、躯干、神经等几大系统。

一、拖拉机的类型

拖拉机按不同的分类依据分为不同的类型。按行走装置的不同，可分为轮式、履带式（链轨式）、半履带式（轮链式）和船式。轮式拖拉机又分为四轮拖拉机和手扶拖拉机。四轮拖拉机又分为两轮驱动和四轮驱动。

按发动机种类不同，有内燃拖拉机、电动拖拉机等。



按驾驶方式不同，有方向盘式、操纵杆式、手把式。

按发动机功率的大小，可分为大型、中型和小型。一般习惯于把 80 马力以上的拖拉机叫作大型拖拉机。大于 40 马力小于 80 马力的拖拉机叫中型拖拉机，小于 40 马力的拖拉机叫小型拖拉机。

拖拉机还可以按用途，分为通用型、水田型和特殊型。

二、拖拉机的组成

从满足拖拉机配带各种机具进行各项作业的基本要求出发，拖拉机一般由动力源（相当于大力士的心脏）、传动系统（相当于大力士的神经和经络组织）、行走系统、转向系统、制动系统（相当于大力士的腿、脚组织）、工作装置（相当于大力士的手臂组织）、电器和仪表系统（相当于大力士的视、听、说功能组织）等组成。

第二节

拖拉机的动力源

动力源顾名思义是拖拉机产生动力的来源，是拖拉机的动力源，发动机是将燃料（柴油、汽油等）燃烧所释放的热能转变为机械功的装置。可以理解为，发动机是一个能量转换的装置。按其能量转换形式可分为外燃机和内燃机。如蒸汽机、汽轮机、热气机等属于外燃机，而内燃机是将燃料引入汽缸内燃烧，再经过燃烧膨胀，推动活塞直线运动、活塞再经过一套换向机构（曲柄连杆机构），将燃烧膨胀推动活塞的直线运动变为圆周转动，最终通过传动系统将动力传递到车轮及其他工作部件。如果把拖拉机比喻成一个人的话，那么发动机就是拖拉机的“心脏”。

一、内燃机的主要类型

内燃机以其热效率高、结构紧凑、机动性强、运行维护简便的优点著称于世。目前世界上内燃机的拥有量大大超过了任何其他的热力发动机，现代内燃机更是成为了当今用量最大、用途最广、无一与之匹敌的最重要的热能机械。内燃机结构示意图 2-1。

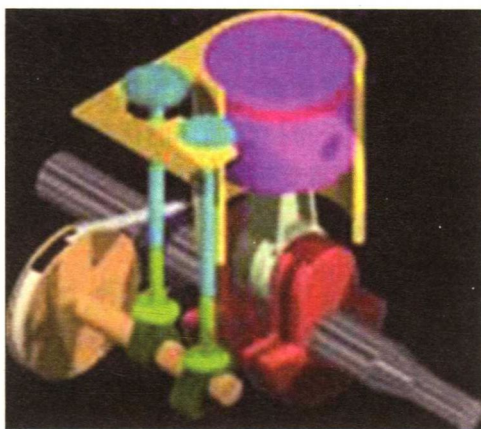


图 2-1 内燃机结构（示意图）