

中等专业学校試用教材

农业动力

上册

南京农学院农业机械化分院 編



上海科学技术出版社

中等专业学校試用教材

农 业 动 力

(农业机械化专业适用)

(上 册)

南京农学院农业机械化分院 編

上海科学技术出版社

內 容 提 要

本书是根据江苏省农林厅教材編审委员会 1960 年 1 月所拟定的农业动力教学大纲編写的,分上下两册出版。內容共包括三篇:第一、二篇系統地、全面地介紹了拖拉机汽車的基本工作原理、构造、使用和维护;第三篇扼要的敘述了鍋駝机、农村水电站和水輪机、风力发动机以及农用內燃水泵等农业动力的工作原理和使用,并介紹了最近国内成批生产的各种型号的拖拉机汽車和其他农用动力机器。因此本书不仅适用于江苏省,也适用于全国其他地方。

本书可供中等专业学校农业机械化专业作教材之用,同时也可作国营农場、机器拖拉机站和人民公社的机务工作人员学习参考資料。

中等专业学校試用教材
农 业 动 力
(农业机械化专业适用)
(上 册)

南京农学院农业机械化分院 編

上海科学技术出版社出版
(上海瑞金二路450号)

上海市书刊出版业营业許可証出 033 号

新华书店、上海发行所发行 各地新华书店經售
商务印书館上海厂印刷

开本 850×1168 1/32 印張 15 20/32 字數 832,000
1960 年 2 月第 1 版 1960 年 6 月第 2 次印刷
印數 4,901—19,900

統一書号: 15119·1521

定 价:(九) 1.60 元

前 言

1958年中共中央和国务院发出了关于教育工作的指示，指出为了彻底完成社会主义革命，适应社会主义建设的需要，实现共产主义的远大目标，坚持党的教育工作方针，贯彻党的建设社会主义总路线，随着工农业生产的大跃进，迅速发展教育事业，培养一支又红又专的工人阶级知识分子队伍，是我们当前一项巨大的历史任务。两年来，我们的教育工作遵循着党的路线、方针，积极地向前推进，在教育改革方面，已取得了一定成绩。

从1959年党中央和毛主席发出了争取在十年左右的时间內，基本上实现我国农业机械化的伟大号召以来，全国范围内的技术革新和技术革命运动，已进入一个新的发展阶段。这就需要积极发展和加强中等专业学校农业机械化专业，加速培养农业机械化技术人员，为发展农业机械化事业充实后备力量。目前全国范围内中等农业机械化教育事业发展很快，而专业教材很感缺乏，教学工作的根本问题尚未得到很好解决。中央农业部鉴于这种情况，要求我们编好本专业所设的农业动力、农业机械、农业机器修理和农业机器运用四门专业课程教材，予以出版，向全国推荐试用。这次教材的编写仍以原学制为基础，并以在江苏省农林厅领导下今年一月修订的教学大纲和1958年开始编印的教材讨论稿为根据，在党委领导下，继续贯彻“三结合”的原则，重新作了编排和修订。这次教材的最大变革是尽量反映我国农业机械工业的巨大发展和成就，列举我国自制的拖拉机、联合收割机、汽车和其他农业机器，加以详细阐述；又着重反映土洋结合，发扬我国在大躍

进中劳动人民的創造发明和最新的科学技术成就，删除了陈旧的和繁瑣的内容，加强了現代科学技术和生产方面的知識。对理論联系实际和联系生产，結合专业特点和学生水平等方面也作了努力。内容的取材上，基本上做到既从全国出发，又照顧南方地区的特点；既注意本課程的科学系統性，又考虑課程間的分工与联系；既規定理論教学的範圍，又配合与生产劳动相結合的内容，使教材内容充分体现“中国的、科学的、先进的、群众的”基本要求。因此本教材基本上是适合中等专业学校农业机械化专业在教学上采用或参考。

我国农业机械化科学技术在不断发展，本教材内容势必有一定的局限性。同时，我們对此次教材的編写，从根本上大胆設想，彻底革新，还做得不够；对教学内容的分析总结提高等方面，儘管經過主观努力，因限于水平，缺点和錯誤亦在所难免。希望讀者予以批評和指正，以便今后修訂。

南京农学院农业机械化分院

1960年5月

緒 論

一、农业机械化发展的重要意义

农业生产是人类社会赖以生存的最根本的生产活动。它提供了人民生活所必需的粮食，并保证了我国社会主义工业建设需要的原料。

随着农业社会主义改造的胜利和人民公社的建立，农业生产得到了进一步的发展，使我国社会主义建设进入新的历史阶段。毛主席指示我们：“农业的根本出路在于机械化”。党和政府提出了要求在十年左右的时期内基本上实现农业机械化，从1959年起，四年小解决，七年中解决，十年大解决。到1959年止，全国农村已有拖拉机5,9000余标准台，联合收割机4,900台，约有百分之五的耕地实现了机械耕作，排灌机械动力达338万马力，农村电站已发展到20万瓩，农用汽车正在逐步增加；几年来农村不断地开展技术革命运动，农民同志们发明创造及改革了很多新式农具，这更使我国农业机械化事业有了良好的开端。

运用农业机器耕作，在功效上和质量上都可大大提高。例如，东方红-54拖拉机牵引一台五铧犁耕作，每天可耕地180亩以上，比旧式畜力犁每天耕地2~3亩，功效提高几十倍；耕作质量上，拖拉机牵引深耕犁可以深翻22~40厘米，而且土垡翻转均匀，地面平整，而畜力犁一般耕地只有10~13厘米左右，就很难满足农业深翻土地的要求。在收割作物方面东方红-54拖拉机牵引一台C-6联合收割机，工作人员4~5人，一天可收割小麦300亩以上，若用镰刀，每天每人不到2亩地，所以机器收割可提高功效30倍以

上。同时由于实行农业增产的“八字宪法”和开展农、林、牧、副、渔的多种经营而产生需要更多劳动力的矛盾，通过使用农业机器都可順利解决。所以农业机器不但对贯彻农业八字宪法及提前实现全国农业发展纲要，創造有利的条件，且有可能从农业生产中抽出更多的劳动力来支援工业建設。运用机器耕作以后，劳动生产率可不断提高，使农民減輕和摆脱繁重的体力劳动，有更多的时间从事文化生活，这样就为逐步消灭体力劳动和脑力劳动之間的差別、工人与农民之間的差別、城市和乡村之間的差別及为过渡到共产主义社会創造条件。

应当指出，我国幅員广闊、地理条件复杂，农作物品种繁多，为了在各种不同的生产条件下贯彻农业增产“八字宪法”，我国的农业机器应有极大的多样性。农业机械化工作在必須發揮高度的創造精神，既要完成多种多样的农业专用机器的制造，又要考虑各农业机械的综合利用，并且要与群众的創造密切的結合，而成为我国实现农业机械化过程中的一个巨大技术力量。只要我們坚持党的社会主义建設的总路綫和一整套两条腿走路的方針，我們一定能很好地按时完成这个偉大的农业技术改造的历史任务。

二、我国农业动力的发展及其前途

我国农民长期以来受封建統治的剝削与压迫，使用着极原始与落后的农具。加以受国民党反动派进行的长期反人民的战争，使仅有的一些旧式农具也遭到了严重的损失。国民党的“中国农业机械公司”只是徒有其名，实际上它是帮助美国帝国主义推銷其剩余产品及加速对我国农村掠夺的工具。

解放后，在党的正确领导下，为了促进农业生产的发展，在对旧式农具作了增补与改良、积极推广新式畜力农具的同时，并通过国营机械农場和机器拖拉机站的示范，使广大农民对使用农业机械的优越性有了新的認識。目前农村实现农业机械化，已成为农

民一致的愿望。

为了向农村人民公社提供新的机器装备，加速实现农业机械化，我国农业机器制造业也正在飞跃地向前发展。如长春第一汽车制造厂已成批地生产解放牌汽车及其他各种类型的汽车；具有世界水平的洛阳拖拉机厂生产东方红-54 型链轨拖拉机；天津拖拉机厂生产铁牛-40 型万能轮式拖拉机；鞍山拖拉机厂生产红旗-80 及红旗-100 大型链轨拖拉机；北京联合收割机厂生产丰收 1 号及丰收 2 号联合收割机；南京汽车制造厂生产跃进牌汽车等。此外，还有许多拖拉机汽车及其他动力的制造厂正在筹建或准备投入生产中。

为了加速农业技术改造，全国各省、市、县、专区都在有计划地进行科学研究工作，成立了各种专门性的农业机械方面的科学研究机构，开展着为生产服务的具有成效的科研活动。在浙江省试点进行了与水田地区机械化前途有密切关系的水田拖拉机的研究，已取得了一定的成就；对各种类型拖拉机进行了代用燃料的试验研究工作，为就地取材挖掘地方潜力提供了宝贵资料；在江苏省首创的绞关的基础上，进一步研究试制和生产机电绳索牵引机并向自动化控制的方向发展。结合群众性的技术革命运动，1958 年一年中就试制成功了 134 种汽车及两百多种拖拉机以及其他各种农业动力机械，可以预期，我国农业机械化事业在党的正确领导下将会继续高速度的向前发展。

三、学习本课程的任务和方法

根据中等专业学校农业机械化专业的培养目标，要求通过本课程的学习，应懂得拖拉机汽车以及其他农业动力的基本工作原理、构造、使用和维修等知识，并能掌握基本的实际操作技能。因此学习内容应以拖拉机汽车为主，结合讲授风力、水力等其他农业动力机械。由于目前国内拖拉机汽车种类很多，不可能在学习期间

逐項講解，所以在講授時，以幾種國產基本型號的拖拉機及汽車為主要研究對象。

學習本課程以前，應先具有工程力學、機械製圖、電工學等基礎技術知識，同時本課程也是農業機器運用學和農業機器修理學的基础，因此在学习方法上，除通过課堂講授以及各課程之間加強配合外，要求每個學生能很好地利用時間，認真地進行復習、思考、鉅研，並應按時完成各項實驗、實習和作業。在学习中應特別注意課堂教學、實驗實習、教學實習和生產實習之間的有機聯系，才能鞏固、加深和擴大在理論上的知識，並熟悉機車的構造和不同機車的特點。此外，應始終貫徹理論聯系實際的原則，既應掌握一定的理論知識基礎，並應學會使用、維護和故障分析排除等實踐的知識技能。對群眾的創造發明及科學上最新的成就也要與本課程聯系起來學習，不能把知識僅局限在本教材的範圍以內。

學生學完本課程並經過各項實習後，應達到教學大綱中所規定的知識和技能，做到在各種不同的工作條件下，能正確地、充分地發揮拖拉機汽車的經濟效益和動力性能，並提高機器的使用壽命，使其在我國農業機械化的事業中發揮最有效的作用。

目 录

前言

緒論

第一篇 拖拉机汽車发动机

第一章 拖拉机汽車的类型和一般构造..... 1

第一节 拖拉机的分类 1

第二节 汽車的分类10

第三节 拖拉机汽車的基本結構14

第二章 拖拉机汽車发动机的分类、一般构造和工作17

第一节 拖拉机汽車发动机的分类和一般构造17

第二节 四冲程和二冲程发动机的工作22

第三节 不同类型发动机的比較32

第三章 曲柄連杆机构及其零件.....36

第一节 曲柄連杆机构的动力学36

第二节 曲柄連杆机构的构造44

第三节 曲柄連杆机构的磨損和常見故障76

第四章 配气机构.....81

第一节 配气机构的构造和工作81

第二节 配气机构的保养和故障95

第五章 发动机燃料及燃料供給系.....99

第一节 燃料及其燃燒99

第二节 石油的組成及其提炼107

第三节 汽化器式发动机燃料109

第四节 柴油機燃料119

第五节 发动机燃料供給系概述125

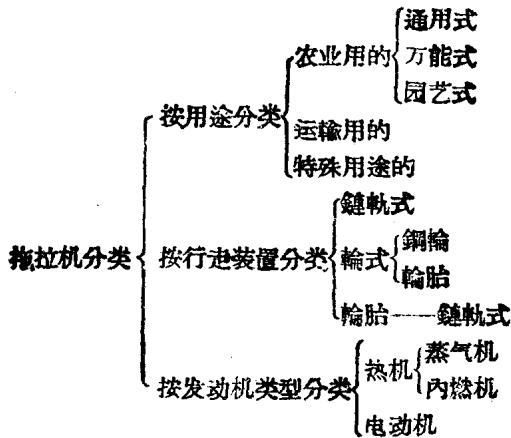
第六节	汽化器式发动机中混合气的形成和汽化器	146
第七节	柴油机中混合气的形成、射油泵和喷油器	174
第八节	煤气和沼气发动机燃料供给系	197
第六章	调速器	214
第一节	调速器的功用和型式	214
第二节	调速器的构造和工作	216
第三节	调速器的保养和故障	225
第七章	发动机的润滑及润滑系	228
第一节	润滑剂	228
第二节	润滑油的再生	245
第三节	发动机润滑系概述	252
第四节	润滑系的机件	259
第五节	润滑系的保养和故障	269
第八章	发动机的冷却系	273
第一节	冷却系的功用和型式	273
第二节	冷却系的构造和工作	277
第三节	冷却系的保养和故障	286
第九章	拖拉机汽车的电气设备	292
第一节	发动机气缸内工作混合气的点火和火花塞	293
第二节	蓄电池点火	303
第三节	磁电机	318
第四节	双重预燃引火塞	332
第五节	蓄电池	336
第六节	拖拉机汽车用发电机及其调节装置	350
第七节	起动电动机	379
第八节	照明、信号和其他电气设备	389
第九节	拖拉机汽车的电气设备总图	401
第十章	发动机的起动	412
第一节	发动机的起动过程	412
第二节	起动装置	413
第三节	起动方法和注意事项	426

第十一章	发动机工作过程的基本理論和主要指标	434
第一节	內燃机的理想循环	434
第二节	发动机实际循环的工作过程	440
第三节	表示发动机性能的指标	452
第十二章	拖拉机汽車发动机的特性和試驗	461
第一节	发动机實驗室試驗的目的和內容	461
第二节	調整特性	462
第三节	速度特性	467
第四节	負荷特性和空轉特性	470
第五节	試驗用設備和試驗方法	474

第一章 拖拉机汽車的类型 和一般构造

第一节 拖拉机的分类

現代拖拉机可以按用途、行走裝置的结构和发动机的类型来分类,列表如下:



一、按用途分类

(一) 农业用拖拉机

根据其所完成农业作业的特点和方法又可分为:通用拖拉机、万能拖拉机及园艺拖拉机。

1. 通用拖拉机 負担主要农业作业如耕地、耙地、播种及收获。其特点是:前进速度在2.5~8公里/小时范围内;通过高度

較小，一般為 250~300 毫米；功率一般為 40~100 馬力。如紅旗-100、東方紅-54、KД-35 拖拉機等。

2. 萬能拖拉機 這種拖拉機主要用於中耕，也能用來進行所有各種農業工作。其特點是：通過高度大（一般在 650 毫米以上）；輪子或鏈軌的寬度較小，輪距可以改變；轉向半徑小；功率一般為 10~40 馬力。如鐵牛-40、丰收-27、ДТ-24、KДII-35 拖拉機等。自動底盤也屬於萬能拖拉機的一種，它的上面可以安裝各種懸掛式農具進行工作，是拖拉機發展的新方向。

3. 園藝拖拉機 用來完成果園或菜園的工作，其特點是：外型尺寸小，機身較矮，能夠無阻礙地在樹冠下和樹干間通過，功率較小（2.5~10 馬力或稍大）；一般僅有兩個驅動輪，由駕駛員在後面步行操作。如耕耘機和 ХТЗ-7 拖拉機等。

（二）運輸用拖拉機

用來牽引拖車運輸貨物。這種拖拉機應具有較高的速度和較好的減震裝置；發動機的功率不能太小。

（三）特殊用途拖拉機

這種拖拉機具有特殊裝置和構造，用來完成特殊的工作。如在森林中拖運木材的 КТ-12 拖拉機即具有絞車和特殊的車架；在沼澤地工作的 ДТ-55 拖拉機具有加寬的鏈軌；山地拖拉機 ДТ-58 前後都裝有懸掛式農具，能在陡坡上進行各種農業作業等（後兩種是以 ДТ-54 拖拉機為基礎而設計改裝的）。

二、按行走裝置分類

（一）輪式拖拉機

有鋼輪和氣胎式兩種；一般具有四個車輪，但也有三個輪子的（如專供 CXM-48 採棉機用的 Y-4 拖拉機）；通常都以兩後輪為驅動輪，而以前輪導向的。輪式拖拉機結構輕便，製造成本低，在小塊土地上活動能力強，適應多種作業，因而利用率較高。但在濕度

大和地表疏松的土地上工作时，容易打滑，功率的损失大，并且会引起土壤结构的破坏。为了改善上述情况，近代拖拉机有些采用了四轮驱动或半链轨的行走装置。

（二）链轨式拖拉机

与轮式拖拉机比较，由于链轨拖拉机和土壤接触面积较大，作用于土壤上单位面积的压力较小，故不会将土壤压得过紧。同时，链轨与土壤附着较好，不易打滑，因此它在潮湿和疏松的沙土地地区具有较高的适应性。

但链轨式拖拉机比轮式拖拉机笨重；制造复杂而成本高；消耗于链轨行走装置的摩擦和自走损失大；因此在近代拖拉机生产上，轮式拖拉机的数量有逐渐占较大比重的趋势。

三、按发动机类型分类

发动机是将任何形式的一种能（如电能、化学能）变为机械能的机器。目前应用在拖拉机上的有电力和热力发动机两种，热机中以内燃机应用得较多，蒸汽机等用得很少。

（一）内燃机拖拉机

目前应用最广泛的是以柴油和汽油为燃料，也有用酒精、煤油、木材、木炭等为燃料的。

（二）蒸汽拖拉机

蒸汽拖拉机的发动机是由蒸汽锅炉和蒸汽机两部组成的。由于它笨重，不易操纵，经济性低而在拖拉机和汽车上未得到广泛使用。目前苏联正在试验用高压锅炉的高速蒸汽拖拉机，以求降低其重量和提高经济性能，但是在结构和使用的指标上而言，现有蒸汽拖拉机尚不及内燃机拖拉机好。

（三）电动拖拉机

电动拖拉机是用电力来发动的，发动机的电能由电力网经软电缆输入。电动拖拉机是苏联首先创造的，它在使用、保养和检修

表 1-1 几种牵引拖拉机的技术性能资料

拖 拉 机 牌 号	用途类别	行走装置 型 式	发 动 机		燃料消耗率 (克/马力·小时)	前进速度 变化范围 (公里/小时)	重 量 (吨)
			型 式	功率(马力)			
红旗-80	通用式	履 轨 式	柴油 机	98	205~220	2.25~9.65	11.40
东方红-54	通用式	履 轨 式	柴油 机	54	205	3.59~7.9	5.400
KMII-35(苏联)	万能式	履 轨 式	柴油 机	37	202	1.75~5.5	3.700
铁牛-40	万能式	轮 胎 式	柴油 机	40	200~210	4.16~12.95	3.250
丰收-27	万能式	轮 胎 式	柴油 机	26	—	3.97~13.25	1.255
福格森-35(英国)	万能式	轮 胎 式	柴油 机	37.25	217	2.05~22.50	—
热托-25 -25K(捷克)	万能式	轮 胎 式	柴油 机	24 26	220	3.39~32.00 3.84~18.00	
热托-35(捷克)	万能式	轮 胎及履 式	柴油 机	38~42	180	3.9~24	3.480
AT-14(苏联)	园艺式	轮 胎 式	柴油 机	14	210	4.09~12.73	1.460
XT3-7(苏联)	园艺式	轮 胎 式	柴油 机	12	270	4.09~12.73	1.400
ICHI-14(苏联)自动能盘	万能式	轮 胎 式	柴油 机	14	224	1.00~7.00	1.665

上都非常方便;但是需要电源及电力网,并且所用的电缆昂贵而易损坏,因而机具的机动性低。拖拉机的使用成本高。因此目前在农业生产中还未能广泛应用。

此外,近代拖拉机还可按功率、燃料种类和车架型式等方面进行分类,将在以后章节中结合研究。

几种牵引拖拉机的技术性能资料见表 1-1。

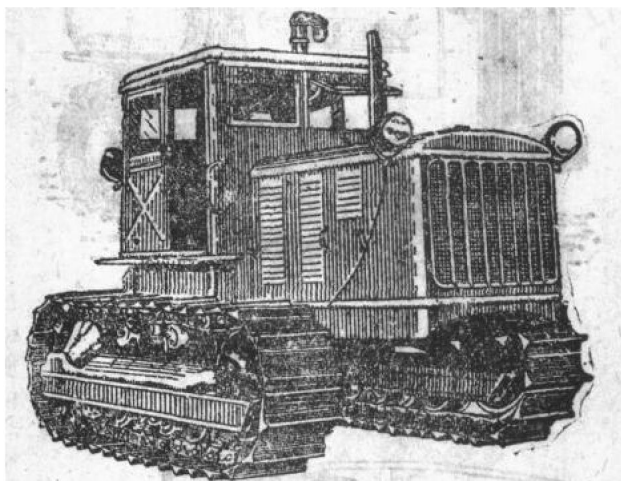


图 1-1 红旗-100 型拖拉机

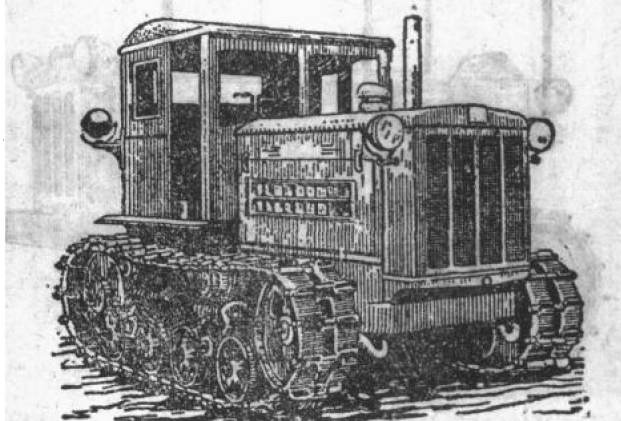


图 1-2 东方红-54型拖拉机