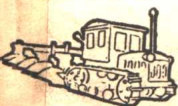


中等农业学校試用教科书

农业机械化

(农作物专业适用)

南京农业机械化学校 編



上海科学技术出版社

中等农业学校試用教科书

农业机械化

(农作物专业适用)

南京农业机械化学校編

上海科学技术出版社

內 容 提 要

本書內容共分三篇：第一篇為農業動力，比較系統地介紹了農用內燃機和拖拉機、電動機、鍋爐機以及其他農業動力的基本工作原理、構造、使用和維護；第二篇為農業机具，介紹了常用農業机具（耕地、整地、種植、施肥、中耕除草、植物保護、排灌、谷物收穫以及農副產品加工等机具）的構造、工作性能及其調整和使用的方法；第三篇為農業機器的運用和試驗鑑定，扼要地敘述了有關這方面的基本知識。

本書系中等農業學校農作物專業的試用教科書，也可供一般農業幹部參考。

中等農業學校試用教科書

農 業 機 械 化

（農作物專業適用）

南京農業機械化學校編

上海科學技術出版社出版（上海瑞金二路450號）

上海市書刊出版業營業許可証出 093 號

大東集成聯合印刷廠印刷 新華書店上海發行所發行

開本 850×1168 1/32 印張 14 16/32 排版字數 351,000

1961年12月第1版 1964年7月第6次印刷

印數 22,001—25,000（其中簡裝本 22,000冊）

統一書號15119·1634 定價（科四）1.50元

目 录

緒論	1
----------	---

第一篇 农 业 动 力

第一章 农用內燃机和拖拉机	7
第一节 概說	7
第二节 內燃机的工作过程	14
第三节 內燃机的曲柄連杆机构	20
第四节 內燃机的配气机构	31
第五节 內燃机的燃料供給系	38
第六节 內燃机的潤滑系和冷却系	63
第七节 內燃机的点火系与电气設備	75
第八节 拖拉机的傳动系	86
第九节 拖拉机的行走装置、操纵装置、車架及工作設備	96
第十节 农用內燃机和拖拉机的使用	107
第二章 农用鍋駝机	129
第一节 概說	129
第二节 蒸汽鍋炉	129
第三节 蒸汽机	137
第四节 鍋駝机的使用	141
第三章 电动机	144
第一节 三相交流的基本概念	144
第二节 三相感应电动机的构造和工作原理	147

第三节 三相感应电动机的选择和使用	154
第四章 其他农业动力	168
第一节 概說	168
第二节 畜力	169
第三节 风力和水力	174
第四节 动力绳索牵引机	179

第二篇 农 业 机 具

第五章 耕地机具	189
第一节 概說	189
第二节 铧式犁的工作过程和工作部件	192
第三节 几种犁的介紹	201
第四节 犁的牵引和使用	221
第六章 整地机具	234
第一节 概說	234
第二节 耙	235
第三节 镇压器	245
第四节 开沟筑埂器	247
第七章 种植机具	248
第一节 概說	248
第二节 播种机的主要构造及其工作	250
第三节 几种播种机具的介紹	265
第四节 播种机的使用	271
第五节 水稻插秧机	281
第八章 施肥机具	288
第一节 概說	288
第二节 排肥装置	288
第三节 几种施肥机具的介紹	292

第九章 中耕除草机具	298
第一节 概說	298
第二节 中耕除草机具的工作部件——鋤鏟	298
第三节 几种中耕除草机具的介紹	301
第四节 中耕除草机具的使用	305
第十章 植物保护机具	309
第一节 概說	309
第二节 拌种器	309
第三节 噴霧器	312
第四节 噴粉器	323
第五节 联合噴粉、噴霧器及烟雾器	330
第六节 噴霧器和噴粉器的使用	333
第十一章 排灌机具	339
第一节 概說	339
第二节 龙骨車	340
第三节 解放式水車	341
第四节 水泵	343
第五节 水輪泵	355
第六节 噴灌机	356
第十二章 谷物收获机具	361
第一节 概說	361
第二节 收割机具	363
第三节 脫粒机	382
第四节 谷物联合收割机	400
第十三章 农副产品加工机具	408
第一节 概說	408
第二节 鋼磨	409
第三节 薯类切片机和切絲机	410

第四节	动力豆餅破碎机	411
第五节	錘式粉碎机	412
第六节	鋤草机	415
第七节	軋花机	416

第三篇 农业机械的运用和試驗鉴定

第十四章	农业机械的运用	419
第一节	概說	419
第二节	拖拉机的功率平衡与牵引特性	420
第三节	机組編制	425
第四节	机組生产率与技术定額	431
第十五章	农业机具的試驗鉴定	438
第一节	概說	438
第二节	犁工作质量的主要指标及其測定	439
第三节	播种机工作质量的主要指标及其測定	442
第四节	插秧机工作质量的主要指标及其測定	443
第五节	谷物联合收割机工作质量的主要指标及其 測定	444
附 录		446

緒 論

一、實現农业机械化的意义

解放以来,在中国共产党的领导下,由于农业社会主义改造的顺利进行,特别是1958年农村人民公社的建立和巩固,使我国农业发展的速度远远超过了解放前任何历史时期,并为今后农业生产的发展創造了重要条件。

我国农业的迅速发展,推动了整个国民經济的高漲,促使輕工业和重工业都有較大幅度的增长。但是,由于我国农村的自然条件比較复杂,技术水平也很落后,农业生产基本上是依靠手工操作,使用着旧式的、简单的生产工具,因此生产水平还是很低。尽管人民公社已經走上健康发展的道路,抵抗自然灾害的能力有所提高,但一些較大的自然灾害,仍然会給全国人民带来某些困难。这主要是由于我国的底子太薄,农业缺乏现代化的技术装备,劳动生产率比較低。因此,加速农业生产的发展,必須坚决贯彻执行“以农业为基础、以工业为主导”的发展国民經济的总方針,根据我国的具体情况,逐步实现农业机械化。

实现农业机械化的重大意义,首先在于提高农业劳动生产率,提高单位面积产量,使农产品的总产量和商品率大大增长。由于劳动生产率的提高,在农业生产上,我們就能按照更高标准解决水利、肥源和土壤改良等問題,就能在全部耕地上更全面地实行精耕細作,就能使各项生产搶上季节不違农时,就能更大規模地开垦荒地 and 扩大复种面积,就能更有成效地开展多种經營。而做到这一切,不仅使农作物的总产量大幅度地增长,并使林牧副漁各业都得到順利发展。其次,社会主义工业化和农业现代化有着密切的內

在关系,决不可只强调一方面,而减弱了另一方面。发展农业固然需要依靠工业的发展和支援,有了现代化工业,才能使农业机械化得到物质技术的保证;但工业生产又必须和农业生产相适应,农业上不去,必将影响工业也上不去。只有实现了农业机械化,才能使商品粮和工业原料的生产逐步提高,为工业的发展提供了可靠的基础。第三,农业机械化是进一步发展和巩固人民公社集体经济的物质、技术和思想基础。在农民使用手工工具、农业生产方式还很落后的情况下,集体经济组织的规模不能过大,生产资料公有化的程度不能过高;而农业劳动还没有充分社会化,就仍然存在退回到资本主义道路去的可能。因此,只有在农业生产中大规模使用机器,改变分散经营的生产方式,创造彻底消灭资本主义滋长的物质条件,才能使集体经济进一步巩固起来。同时,也有利于我国的工农联盟在新的基础上得到巩固和发展。

实现我国农业机械化的过程中,首先要把机械化和半机械化、改良农具相结合;机械动力和畜力相结合。这是由我国自身的具体情况和农业特点决定的。我国幅员广阔,由于各个地区的自然条件和耕作方法不同,农具的种类繁复众多,要在短期内全部用机械化农具来代替是不可能的。在一个相当长时期内,主要仍须依靠中、小农具和人力畜力进行生产;而机械化农具又是在半机械化、改良农具的基础上发展起来的。因此,我们不能因为有了部分农业机械而放松了牲畜的繁殖发展和饲养管理工作,也不能忽视中小农具和半机械化农具的制造和维修工作。同时,根据我国地少人多、精耕细作和多种经营的特点,农业机械的发展还要大、中、小型相结合,以中小型为主,并实行综合利用。这不仅适应我国的地理环境,也符合农业“八字宪法”的要求,使农业机械器的经济效果得到充分的发挥。由此可见,实现我国农业机械化,对工业制造方面来说,必须要在调查研究和分析比较的基础上,经过不断的试验和鉴定,做好农业机械器的选型定型工作;另一方面,还应按照先试制

后推广的原则,在群众性的工具改革运动的基础上,加强中、小农具的改制、创制工作。只有遵照党的指示,我国农业机械化事业必能沿着正确的道路顺利前进。

二、我国农业机械化事业的发展概况

我国农业生产工具的发展,历史悠久。相传公元前3,000年左右的神农时代,就有人创造了耒耜,公元前1,300年左右就开始用牛耕田,公元前100年左右汉武帝时,赵过发明播种用耨,公元168~189年汉灵帝时毕岚创造了翻车;此外,历代农民还创造了艾、镰、推镰等收割工具和水碓、水磨、水碾等水力工具。这些从几千年生产实践中创造出来的生产工具,是我国劳动人民智慧的结晶。但是由于长期的封建统治,和帝国主义的压迫,我国农具事业,却始终得不到应有的发展。在国民党反动派统治时期,农具事业更加受到严重的摧残而日趋衰落。据解放初期统计,全国农具数量较战前平均减少了30%以上。

解放后,在党和政府的重视与关怀下,我国农具事业才得到迅速的发展。在国民经济恢复时期(1949~1952年),着重进行了旧农具的增补和改进,同时也开始了新式农具的示范和推广。在第一个五年计划期间(1953~1957年),国家有计划、有步骤地大量推广各种改良农具和新式农具。到1957年底止,全国共推广了犁、耙、播种、中耕、收获和脱粒等新式农具13种共511万多件。

1948年,东北地区首先建立了机械化的农场。不久,又在东北、华北地区开始建立农业机器拖拉机站。到第一个五年计划结束时,我国就有规模较大的农场710个,拖拉机站383处,服务面积4,419万亩。这些农场和拖拉机站共拥有拖拉机26,700标准台,耕作和整地机械29,663部,收割机械3,220部。从1958年到1960年,全国拖拉机又增加了两倍以上。

早在1949年,国家就先后在北京等地成立了规模不同的农业

机械厂,大量制造农业机械,以装备农业。现在,洛阳拖拉机厂,已大量生产着东方红-54型拖拉机;天津、鞍山等地的拖拉机厂,也先后成批地生产着铁牛-40型、红旗-80型等拖拉机。

1958年,随着工农业生产的大跃进,全国农村掀起了一个大搞工具改革的群众运动;而1959年和1960年的工具改革运动,比以往开展得更广泛、更深入和更有成效。大量经过改进的半机械化农具的推广使用,对提高劳动生产率、减轻劳动强度、提高耕作质量等方面,都起了很大的作用,并且为实现农业机械化事业创造了条件。可以预期,我国的农业机械化,在党的正确领导下,一定能够较快地实现。

三、本课程的目的、任务和內容

使先进的农业科学技术得到合理运用,是提高农作物单位面积产量和降低生产成本的一项有效措施。每个农业工作人员都应该具有农业机械化的基础知识,能正确地选择机具和规定机具作业的农业技术要求;能够进行质量检查并提出改进意见;掌握主要机器的运用和维护的方法,必要时得亲自参加实际操作;此外,还应具有一定的改革工具和配合进行机具试验鉴定的能力。农作物专业设置本课程的目的,就在于使学生具有现代化农业生产上应用的各种主要机具的系统基础知识与基本操作技能;具备组织运用和试验鉴定机器的基础知识;学会机械化生产中分析研究如何提高机具利用率、提高作业质量、降低作业成本等方面的一般方法。课程的具体任务是:

(1) 讲授改良农具、半机械化和机械化农机具的构造和工作原理,着重掌握常用机具的使用、调整 and 保养的方法,使学生能够根据农业技术要求,保证良好的作业质量,充分发挥和提高机具的工作效率;

(2) 介绍主要动力机械的基本构造和性能,使学生初步掌握

它們的基本操作方法，并能因地因时制宜地合理选择和综合利用当地各种自然能源；

(3) 阐明合理組織和运用各种机具以及試驗鉴定新机具的方法，使学生具有各該方面的基础知識和实际工作的能力；

(4) 培养学生具有改革工具的初步能力，以对現有农具进行不断的革新。

本課程共分三篇：第一篇为农业动力，介紹农用內燃机和拖拉机、电动机及鍋駝机等；第二篇为农业机具，包括耕作、种植、田間管理、收割、脫粒和加工机具等；第三篇为农业机器运用和試驗鉴定。

为了完成上述任务，应采取課堂和实物相結合的方法进行教学。凡属机具的构造、使用和保养等內容，一般采取实物教学；有关工作原理和故障分析等理論部分，則以課堂讲授为宜。讲授內容可根据課本結合本地区的具体情况适当增删，并可根据生产季节調整讲授順序，密切与生产实际相結合，以获得更好的教学效果。



第一章 农用内燃机和拖拉机

第一节 概 說

在机械化农业生产中,固定式内燃发动机(简称内燃机或发动机)和拖拉机是主要的动力机械。固定式内燃机系指工作时机身固定在一处的内燃机,它只能从事各种固定作业。拖拉机的用途极为广泛,它不仅能牵引或悬挂各种农机具从事整地、种植、中耕、施肥、收获、运输和喷洒药剂等移动作业;而且也能带动排灌和农副产品加工机械等进行固定作业。

现有各种拖拉机的发动机,几乎全部采用内燃机,它和固定式农用内燃机相比,基本结构和工作原理大体相同;而固定式内燃机由于不需要经常移动,工作条件比较稳定,因此允许具有较大的外形尺寸和重量,有些机件的构造可适当简化,以达到工作可靠、使用耐久、操作和维修方便等目的。

目前我国拖拉机的类型很多,国内已经成批生产的有东方红型、铁牛型、红旗型和丰收型等几种,这类拖拉机都采用柴油作为主要燃料。适于农业生产使用的固定式内燃机,以煤气机和柴油机为主,少数要求结构轻巧、操作灵便的小马力发动机,则采用汽油机。农用内燃机,我国已成批生产并已形成一定的系列。

在本书的附录中,列有几种农用固定式内燃机和拖拉机的主要性能资料,可供参考。

一、农用內燃机和拖拉机的分类

(一) 农用內燃机的分类

农用內燃机常按下述方法进行分类:

1. 按使用的燃料分类 可分使用液体燃料和使用气体燃料的两种。前者如柴油机和汽油机等;后者如煤气或沼气发动机等。

2. 按完成工作循环的冲程数分类 可分四冲程发动机和二冲程发动机两种。前者完成一个工作循环曲軸需要旋轉两周,而后者只旋轉一周。

3. 按气缸的布置方式分类 可分立式和臥式两种。臥式发动机的占地面积一般比立式为大。

4. 按气缸的数目分类 可分单缸、双缸、三缸、四缸和六缸等数种。多气缸发动机的功率一般較大,外形尺寸相对减小,工作比較平稳。

5. 按可燃混合气的形成方法分类 可分在气缸外形成和在气缸内形成的两种。前者即汽化器式发动机与气体燃料发动机,燃料系在特設的汽化器或混合器中和空气混合后,才被一起吸入气缸;后者即柴油机,液体燃料是利用射油泵产生一定的压力后通过噴油器以雾状噴入气缸,在气缸内直接和空气形成可燃混合气。

6. 按可燃混合气的点燃方法分类 可分压燃式、强制点火式和低压强制点火式三种。压燃式发动机的燃料在噴入气缸后依靠高温压缩空气而自行着火,如一般的柴油机;强制点火式发动机的可燃混合气依靠外部热源(通常为电火花)来点燃,汽化器式发动机就属于此类;低压强制点火式发动机系以液体燃料噴入气缸和空气形成可燃混合气后,依靠燃燒室上“燒球”的熾热面加热而点燃。所謂燒球式发动机就属于此类。

7. 按发动机的速度系数分类 过去习惯上系按照发动机曲

軸的轉速來分類。一般把每分鐘轉速在 1,000 轉以上的發動機稱為高速發動機, 750~1,000 轉/分的稱為中速發動機, 低於 750 轉/分的為低速發動機; 但由於轉速相同的發動機活塞行程可以不同, 所以有的就按活塞平均速度來分類。但即使這樣, 仍不能認為完全合理, 還應考慮到曲軸的轉速, 所以應該按照速度系數來分類:

$$\text{速度系數} = \frac{\text{活塞平均速度 (米/秒)} \times \text{曲軸轉速 (轉/分)}}{100}$$

低速發動機的速度系數為 4~15, 中速發動機 15~25, 高速發動機在 25 以上。

圖 1-1 所示為國產 4110 型柴油機的外貌。型號中第一個數字表示該柴油機具有 4 個氣缸, 后面的數字則表示氣缸的內徑, 以毫米為單位。

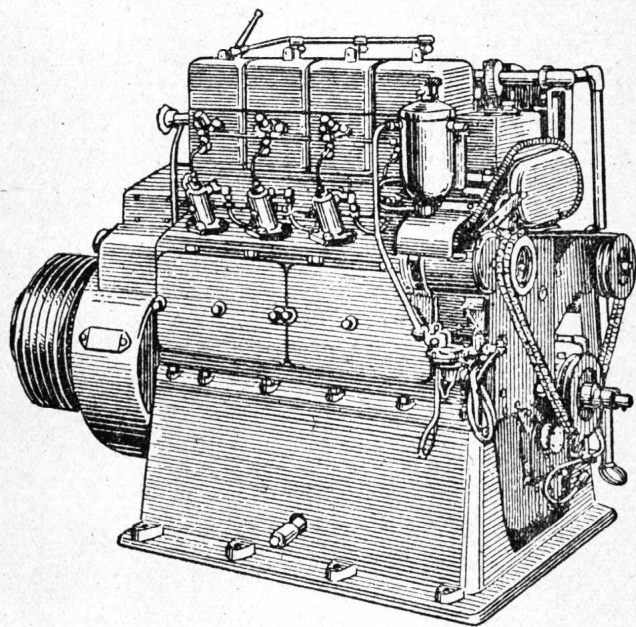


圖 1-1 4110 型柴油機

(二) 拖拉机的分类

现代拖拉机除可就其装用发动机的类型加以区别外，还常根据它们的用途和行走装置的结构等进行分类。按照拖拉机的用途，可以分为通用式、万能式及园圃式三种；按照行走装置的类型，则基本上可分为轮式和链轨式两类。

通用式拖拉机常用来进行耕、耙、播、收等主要作业。它的基本特点是离地间隙小，一般为 250~350 毫米，如东方红-54 型等拖拉机(图 1-2)。

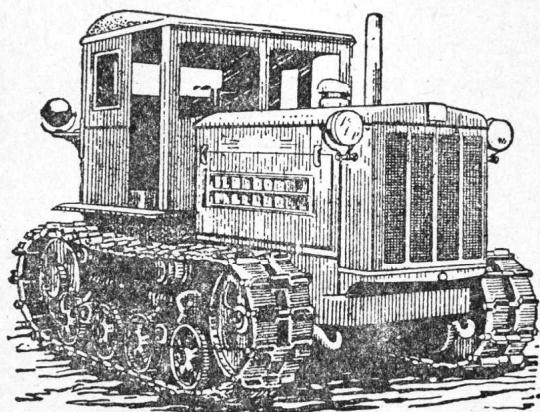


图 1-2 东方红-54 型拖拉机

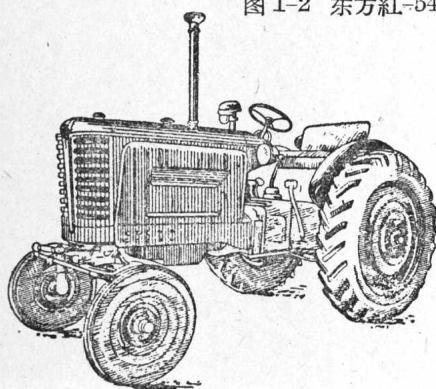


图 1-3 铁牛-40 型拖拉机

万能式拖拉机除用于耕、耙、播、收等作业外，还可以进行中耕、除草、培土和施追肥。它的基本特点是离地间隙较大，一般在 650 毫米以上，而且轮距可以调节，以便适应作物行间中耕作业的需要。铁牛-40 型拖拉机就属于这