

高等农业院校农学专业适用

农业生产机械化

(試用本)

上册

北京农业大学 山东农学院
河北农业大学 山西农学院 合編

农垦出版社

1960

农业昆虫学

上册

北京农业大学、山东农业大学

河北农业大学、山东农学院

农业出版社出版

(北京西四牌楼胡同82号)

北京书刊出版业营业许可証出字第108号

五三工厂印刷·新华书店发行

850×1168毫米 1/32·印张7 1/2·字数122,700

1960年2月北京第一版

1960年2月北京第一次印刷

印数: 7,250 定价: 1.05 元

统一书号: 15149·54

目 录

緒 言	1
第一篇 农用动力机械	9
第一章 农用發动机（內燃机）与拖拉机	9
第一节 概述	9
第二节 發动机的工作过程	13
第三节 發动机的曲柄连杆机构	22
第四节 發动机的配气系	34
第五节 發动机的燃料供給系	44
第六节 發动机的点火系	84
第七节 發动机的潤滑系	102
第八节 發动机的冷却系	110
第九节 拖拉机的电气設备	117
第十节 拖拉机的傳动系	125
第十一节 拖拉机的行走、轉向和制動装置	142
第十二节 拖拉机的牵引、悬挂和动力輸出装置	153
第十三节 农用發动机和拖拉机的运用	158
第二章 鍋駝机	168
第一节 概述	168
第二节 蒸汽鍋爐	169
第三节 蒸汽机	176
第四节 鍋駝机的运用	182
第三章 三相感应电动机	184
第一节 三相交流电的概念	184

第二节	三相感应电动机的构造、工作原理和启动	191
第三节	三相感应电动机的使用	197
第四章	繩索牵引机	199
第一节	概述	199
第二节	动力繩索牵引机的构造和工作过程	203
第三节	动力繩索牵引机的使用	211
附 录		
附表一	国内常用拖拉机型号性能资料(履带式)	212
附表二	国内常用拖拉机型号性能资料(轮式)	216
附表三	国产固定动力机型号性能资料(内燃机)	220
附表四	国产固定动力机型号性能资料(鍋轮机)	221
附表五	发动机(內燃机)及拖拉机燃料和潤滑油使用資料	222
附表六	鍋轮机潤滑油使用資料	223

緒 言

一、我国农业的根本出路在于实现机械化。

我国是一个六亿五千万人口的大国。农村人口占五分之四以上，农业总产值占工农业总产值的三分之一左右，农业积累在国民經济积累中也占相当比重。农村要供应充裕的粮食，副食品，和工业原料，国家經济建設才能順利地、更快地發展。农村不但輕重工业产品的主要市場，而且是工业所需要的新增劳动力的供应基地。因此农业是我国国民經济發展的基础，有了农业的跃进才会有整个国民經济的跃进。

随着我国国民經济的高速度發展，已經日益暴露了生产迅速增長和劳动力相对不足的矛盾。一方面国家建設事業的發展要求农业支援足够数量的劳动力。另一方面国家建設事業的發展和人民生活水平的不断提高又要求农业成倍、甚至几倍的增長，而农业的增長需要占用大量的劳动力。可是，就整个国民經济的發展来看，無論在目前还是将来农业所占用的劳动力都不但不能增加，反而将不断减少。那么用什么方法来解决农业迅速增長而劳动力相对不足这一矛盾？根本的出路是加速实现农业机械化。使我国的农业生产，从主要地使用手工工具和畜力工具，改变为主要地使用机器；从主要地使用人力和畜力，改变为主要使用机械力和电力；从而使我国农副产品的产量愈来愈高，商品率愈来愈大，为工业建設提供愈来愈多的粮食，副食品和原料。同时，又可使劳动生产率大大提高，能够抽出更多的劳动力来支援工业建設，并且降低农业生产的成本，增加农业的积累，为国民經济創造更多的財富。这样，工农业互相支援，互相促进，国民經济将出现更加繁荣兴旺和不断跃进的局面。因此，可以这样說，沒有現代

化的工业就没有现代化的农业，同样，没有现代化的农业，现代化的工业也不能繼續保持大跃进。

实现农业机械化还关系着我国工农联盟的巩固和发展。在社会主义革命和社会主义建設中，必須解决农业的个体所有制和工业的社会主义所有制的矛盾，解决农业技术落后和工业技术相对先进的矛盾，农业合作化的实现，把农业从个体經濟变为社会主义集体經濟，人民公社的建立，使农业的生产資料所有制和工业的生产資料所有制更加接近了，人民公社还为使用現代技术提供更好的条件。因此在加速社会主义工业化的同时，加速农业的技术改造，把我国的社会主义工业和社会主义农业都建立在現代技术的基础上，已經成为当前的迫切要求。

所以实现农业的技术改造，尽快地使农业生产机械化，水利化，化学化，电气化，是我国社会主义經濟建設中头等重要的任务。

二、我国农业机械化的發展和成就。

我国农业具有悠久的历史，生产經驗十分丰富，有着很多的發明創造。在生产工具方面，相傳神农氏时（約在公元前3000年左右）就創造了鋤和耒耜（原始的本犁）春秋战国时代（公元前400年左右）在木犁上就装上了鉄制的犁铧和犁铧。汉武帝时（公元前140—87年）赵过發明了耨。汉灵帝时（公元168—189年）畢嵐創制翻車（类似現在的龙骨水車）。这些成就都达到当时世界上最高的水平，在我国古代农业史上写下了光輝的一頁。

但是，由于長期的封建統治，地主的残酷剝削，严重地束縛和破坏了生产力的發展。生产工具也得不到改良，直到解放前，农村中用的犁，鋤头，鐮刀等与汉墓中發掘出来的牛犁壁画，鋤头，鐮刀等几乎完全相像。滿清末年 and 国民党統治时期，在一些农业学校和农事試驗場中也曾輸入了一批新式农具，可是，在半封建，半殖民地的旧中国，农业生产已成瘫痪状态，这点可怜的点缀品，当然不能起什么作用的。

解放以来，在整个国民经济的迅速发展中，农业机械化工作也取得了伟大的成就。从建国开始，党和政府就十分重视农业生产工具的恢复、发展和改革工作，并有计划、有步骤地为实现农业机械化准备条件。在国民经济恢复时期（1949—1952年），农具普遍感到不足，党和政府确定了以大量增补旧式农具为主，结合进行新式农具的示范推广。几年中，全国共計增补旧式农具 5900 多万件，在少数民族地区还无偿地发放小农具 200 多万件。与此同时，在东北、华北平原旱作地区，通过农业技术推广站，和试办农具站，示范推广了一部份步犁，条播机，收割机，脱粒机等新式畜力农具。

在第一个五年计划时期（1953—1957年），国家有计划、有步骤地大量推广改良农具和新式农具，并开始试办了农业机器拖拉机站。共計推广犁，耙，镇压，播种，中耕，收割，脱粒等改良农具和新式农具 511 万多部，其中以犁为主，包括各种步犁，改良犁，双轮双（单）铧犁共 370 万部，试办拖拉机站 390 处，拥有拖拉机 12000 多标准台，机耕面积为 2700 多万亩。

到了 1958 年由于工农业生产的大跃进，在全国农村掀起了大搞工具改革的群众运动，这一运动，从大搞水利施工，积肥，运输工具开始，接着进行了排灌，耕作，农副产品加工等工具的改革。1958 年 7 月，党中央和国务院发出关于“迅速在农村展开农具改革运动”的指示，运动又进入了新的高潮。1959 年以来，工具改革运动又有进一步的发展和提高，截至 1959 年 8 月统计，全国创造、改良和推广了各种改良工具 34300 多万件，其中耕地工具 2310 多万件，播种工具 700 多万件，收割工具 3080 多万件，脱粒工具 370 多万件，积肥、制肥工具 620 多万件，排灌工具 1010 多万件，水利施工工具 4080 多万件，加工工具 1420 多万件，运输工具 7480 多万件，滚珠轴承 13400 多万套，安装滚珠轴承的农具 4700 多万部。这些农具和工具的推广使用，不但大大提高了劳动效率，改进了耕作技术，而且在保证貫徹“农业八字宪

法”方面也起了积极作用，并为农业机械的选型工作提供了宝贵的资料，为实现农业机械化做了准备，其中如机电动力绳索牵引机，内燃水泵、水稻插秧机的创造和使用，更是世界上最先进的科学成就。

在拖拉机等农业机械方面，1958年全国共有拖拉机45000多标准台，谷物康拜因3452台，脱谷机5516台，其它主要机引农具8万多件，载重汽车12700多辆，排灌动力机械160多万马力，植保机械11100多台，畜牧机械5700多台，到1959年底，估计全国有拖拉机55000标准台，机引农具10万部，谷物康拜因4500台，动力脱谷机7500台，排灌机械280万马力，农村电站25万瓩，载重汽车13000辆，全部机械动力达到520万马力，全国机械耕面积占可耕地面积4%，机械排灌面积为全部灌溉面积的10%左右。

在自然能源方面，如风、水、沼气等也有了很大的发展和进一步的利用。

我国农业生产工具的改革和发展是紧密结合着农业社会主义改造，随着互助合作运动，农业合作化，人民公社化的发展而前进的。由于人民公社成立后，生产迅速发展对农业机械化的迫切要求，产生了拖拉机下放的公社经营的新形式，这是农业机械化的工作上的一个重大发展，它为发展农业机械化的资金运用上，开辟了一条依靠群众和国家支援相结合的最广阔的道路。

获得这些成就的根本原因是党的领导和贯彻群众路线。在每一发展阶段，党中央都作了重要指示，提出了明确的方针。在执行党的群众路线方面，工具改革运动，采取了土洋结合，群众运动与专业队伍相结合，发明创造和推广使用相结合，改旧创新并举等一系列的正确做法。今后，在党的总路线光辉照耀下，农业机械化工作将会取得更加巨大的成就。

三、我国实现农业机械化的方针和步骤。

1959年毛主席指示：“农业的根本出路在于机械化。要有十年

時間，四年以內小解決，七年以內中解決，十年以內大解決，今年，明年，後年，大後年這四年內主要依靠改良農具，半機械化農具”。

根據這一指示的精神，十年實現農業機械化，總的原則是：以拖拉機為主要動力，同時，還要拖拉機和機電動力繩索牽引機並舉，以機耕作業面積為主要標志，以提高勞動生產率為主要目的。要有計劃，有步驟地進行，即採取計劃配置，點面結合的辦法，在大城市郊區，商品糧多，地多人少，交通方便的地區及經濟作物多的地區要先一步實現農業機械化；先從吃力費工最多，季節性最強，增產顯著的作業開始；再逐步解決不易機械化的作業項目；先從作業項目多，機具利用率高，提高勞動生產率顯著的地區開始再到一般地區，同時，還必須使大型機械和小型機械，現代化機械和改良農具，半機械化農具很好地結合起來。

為了摸索在我國不同地區實現農業機械化的經驗，將在全國進行試點，通過試點建立機械化，電氣化、自動化的基地，提出適合我國不同地區，不同作業的全套農業機器。

目前必須貫徹“四年小解決主要依靠改良農具、半機械化農具”的方針。這是因為農業裝備還很落后，在全國耕地面積中，依靠改良農具耕種的約占80%，依靠半機械化農具耕種的約占15%，而依靠機械化農具耕種的僅占5%，而且在國家經濟力量特別是工業基礎還不十分強大的情況下，不大搞工具改革運動，坐等機械化是不現實的。

同時，我國各地自然條件差異很大，耕作制度複雜，對農業機械的要求也是各種各樣的。要滿足這些要求，只有科學技術人員同群眾的實踐相結合，並在群眾創造發明的基礎上加以研究和提高才能更多更快地創造出適合於我國各地的農業機械。

因此，我們為實現農業機械化的遠大目標而奮鬥的過程中，就需要更深入更廣泛地開展工具改革運動，由一個高潮推向再一個高潮，使現有的農業生產工具得到全面的改革和不斷的改革。

只有沿着工具改革的道路由改良农具，半机械化农具到机械化农具才能多快好省地实现我国的农业机械化。

四、实现我国农业机械化的有利条件

实现我国农业机械化有着许多有利的条件。

第一，我们有久经考验的党和毛主席的英明领导，有六亿五千万人民的干劲和智慧，这是社会主义事业获得胜利的根本保证，也是实现农业机械化的根本保证。

第二，人民公社化为实现农业机械化在组织上，思想上和经济上奠定了稳固的基础。在“一大二公”的人民公社里农业机械能够充分发挥它的作用。而公社的公共积累不断增加，又能以充足的资金来购置各种农业机械。同时，社办工业也可以根据需要来制造和修配农业机械。

第三，我国已经建立了工业化的初步基础，能够成批地制造拖拉机，汽车，谷物联合收割机，发电设备，排灌机械，农用飞机，绳索牵引机和各种农具等。随着工业的继续跃进，将会为农业生产出更多更好的机器。

第四，我国有极为丰富的水、火、风、气等动力资源，这就为实现农业机械化提供了廉价的动力。

第五，我们有苏联和其他社会主义国家的先进经验和物质的帮助。

但是，实现我国农业机械化的任务仍然是很艰巨的。这是因为我国幅员广大，各地的气候土壤条件各不相同，作物也是多种多样的，因而耕作栽培技术也不同。例如东北的翻地，华北、华南的复种和间作，我国主要粮食作物水稻生产的机械化，占我国面积三分之二的山区和丘陵地的农业机械化问题等都是其他国家所没有或未曾解决的。特别是我国农业一贯讲究精耕细作，而“农业八字宪法”的真谛又将这一优良传统提高到新的高度。因此，农业机械化应当如何保证“农业八字宪法”的实现，符合精耕细作的要求，以达到大面积高额丰产和提高劳动生产率的目的。

的，就成為我國農業機械化的關鍵。只要我們堅決依靠黨和毛主席的英明領導，鼓足干劲，解放思想，大搞群眾運動，充分利用有利條件，克服困難，提前實現我國農業機械化的光榮任務是完全可能的。

五、本課程的內容、目的和任務：

本課程的內容共分三篇：第一篇為農用動力機械，包括農用發動機（內燃機），鍋駝機，電動機，繩索牽引機等。第二篇為農業机具，包括耕地，整地，種植，中耕，施肥，植保，排灌，收割，脫粒，谷物康拜因，谷物清選等机具。第三篇為農業機器的運用。

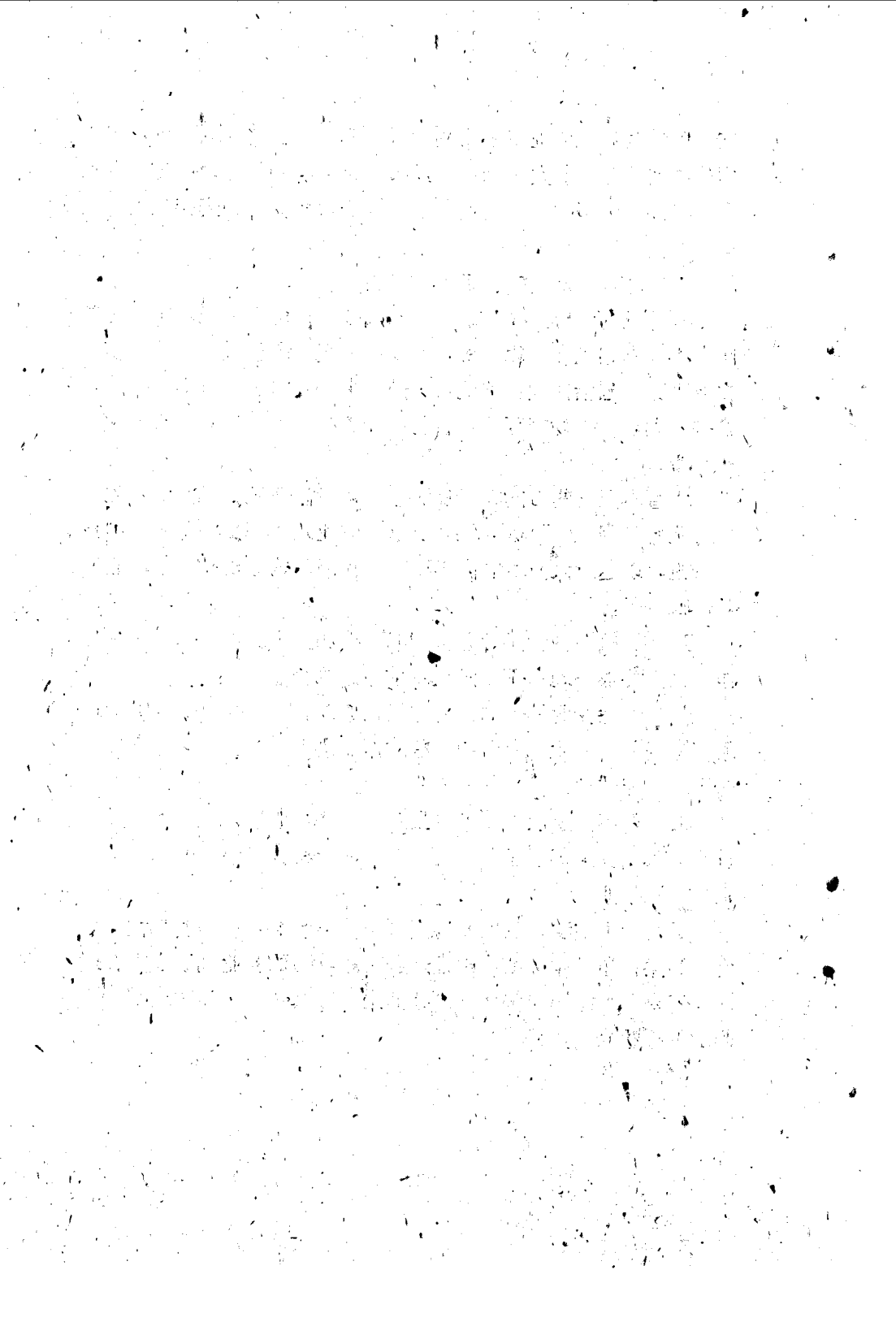
學習本課程的目的在於使農業工作者能在現代化的農業生產中正確地運用農業機械，保證貫徹“農業八字憲法”所要求的技術措施，以達到大面積的高額豐產，和高度的勞動生產率。它的具體任務是：

1. 了解各種農用動力機械的構造和工作原理，掌握基本操作方法，能夠合理選擇，並正確使用這些機器。

2. 熟悉農業机具的構造和工作原理，掌握主要机具的操作、調正和保養，在生產中做到良好的作業質量，並充分發揮和提高它們的工作效率。

3. 在不同生產條件下，按照一定的農業技術要求和特點，合理地組織農業機械（包括改良農具和半機械化農具）最有效地進行機械作業。

4. 為了實現新的農業增產措施，能夠對現有農業機械提出改裝的意見和具體辦法，或是對創造設計新的農業機械提出合理的農藝要求，並能和群眾一起共同進行工具改革，使農業機械化的水平不斷提高和發展。



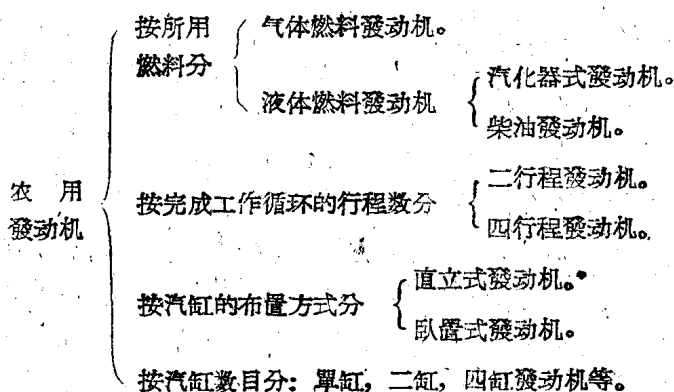
第一篇 农用动力机械

第一章 农用发动机（内燃机） 与拖拉机

第一节 概 述

一、农用发动机和拖拉机的分类

1. 农用发动机的分类：



2. 拖拉机的类型：

拖拉机通常有手扶式，轮式和履带式三种。

1) 手扶式拖拉机（圖 1）：这种拖拉机的特点是：外形尺寸较小，机身较矮，重量较轻，发动机功率在 5—20 马力之间，牵引力为 300—600 公斤，工作速度在 2—3.5 公里/小时的范围内，运输速度不小于 15 公里/小时。适用于果园，菜园，小块土地，山地，丘陵地等地区工作。

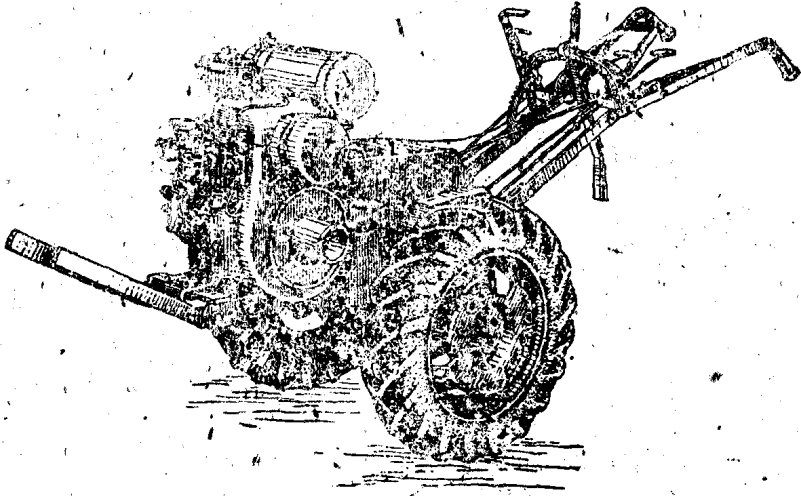


圖 1 手扶式拖拉機

2) 輪式拖拉機 (圖 2A): 這種拖拉機的行走部分, 通常採用膠輪, 當在中等濕度的土壤上進行工作時, 因本身移動而引起的功率損失較小, 所以生產率和經濟性較高, 但當在濕度較大的田地上或水田地區工作時, 由於打滑而消耗的功率大, 嚴重時, 甚至喪失工作能力。輪式拖拉機的功率通常為 20—40 馬力, 牽引力在 700—1400 公斤之間, 工作速度範圍為 4.5—7.5 公里/小時, 運輸速度不小於 20 公里/小時, 除可用作一般田間作業外, 並能作運輸工作。同時, 因它離地間隙較大, 輪距又能調節, 因此能用于中耕作業, 大多數輪式拖拉機還具有懸挂裝置和動力輸出裝置, 可用以懸挂農具, 必要時也能用作固定作業。

在輪式拖拉機的基礎上, 出現了一種新型的拖拉機——萬能底盤 (圖 2B)。

萬能底盤和一般輪式拖拉機比較具有許多優點: ①萬能底盤的農具一般懸挂在駕駛員的前面, 因此視野清楚, 轉彎半徑小, 便于精耕細作。②它的前面, 中間和後面都可懸挂農具, 便于幾種工序聯合作業, 利用率高。③更便于使用懸挂農具, 并可省掉

农具本身的机架，因而大量的节省了农具用料。④耕作时前后輪負荷平衡，便于操縱，并可延長輪胎寿命。⑤攜帶农具在路上运行时，重心更接近前后軸的中間，不像輪式拖拉机攜帶悬挂农具时那样后沉。它的主要缺点是每部万能底盘需有專配的一整套农具，从而使各种农具和万能底盘的設計和改进受到一定限制。万能底盘的功率通常为10—70馬力，能进行各种农业作业。目前我国正在試制中。

3)履帶(鏈軌)式拖拉机(圖3)：履帶式拖拉机的优点是，作用在每單位面积土壤上的压力較小，不致使土壤压得过紧；对

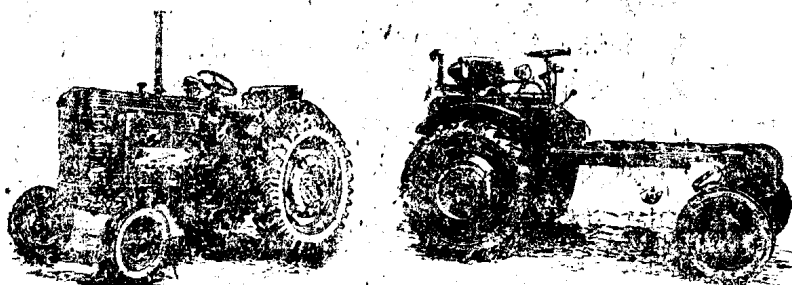


圖 2 (A)輪式拖拉机

圖 2 (B)万能底盘

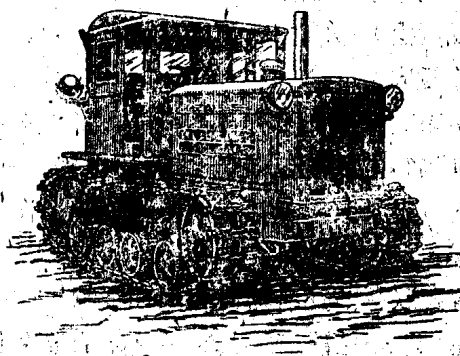


圖 3 履帶式拖拉机

土壤的附着能力和超越性能强，不易打滑，功率損失少，效率高；能在砂性重或土壤湿度較大的地区工作。但是它的重量大，运行不灵活，消耗金属材料多，制造較复杂，造价亦高。履带式拖拉机的功率为 40—250 馬力，牵引力为 2200—14000 公斤，工作速度范围为 3.5—6.5 公里/小时，运输速度不小于 10 公里/小时。可用以完成主要农业作业，如耕地、整地、播种、收获等。另外，設有特殊装置的履带式拖拉机，也能用作推土、平地、滑运木材等特殊用途或在沼澤地区工作。

二、发动机和拖拉机的主要組成部分

1. 发动机的主要組成部分：

发动机是将燃料在汽缸內燃燒所产生的热能，轉換为机械能。其主要部分有：曲柄連杆机构，配气系，燃料供給系，潤滑系，冷却系，点火系（汽化器式发动机和煤气机上用）等。

2. 拖拉机的主要組成部分：

拖拉机由发动机、傳动、行走等部分和牵引、悬挂、动力輸出等装置所組成。

发动机是拖拉机动力的来源。

傳动系是将发动机所产生的动力，傳遞到行走輪以及动力輸出装置，以保証供应拖拉机行走或作固定作业所需的动力，并借助于傳动系的机构可以保証拖拉机的起步、变速、停車、改变运动方向（前进或后退）及轉向。傳动系由离合器，变速箱、后桥、最終傳动装置等組成。

行走装置用来支持发动机和傳动系等，并且保証拖拉机的行走。輪式拖拉机的行走装置包括驅動輪、导向輪、車架和前桥等。履带式拖拉机的行走装置，包括鏈軌、驅動輪、导向輪、支重輪、随动輪和悬架等。

与行走装置相联系的还有轉向和制動装置。

此外，在拖拉机上还設有連接农具用的牵引装置，挂結农具的悬挂装置和供給农具旋轉部分所需动力的动力輸出装置。