

初等农业学校教材初稿

拖 拉 机

拖拉机駕駛专业适用

吉林省农业厅教材編輯委员会編

吉 林 人 民 出 版 社

前 言

在党的建設社会主义总路綫的光輝照耀下，我省农业教育事业有了很大的发展，各地創辦了很多农业学校。为了适应农业教育事业的发展，更好地培养具有社会主义觉悟、有文化的农业技术人材。我厅組織了吉林农业大学和吉林、白城等十八所农业院校有教学和生产經驗的教师，編写了适合初等农业学校用的作物栽培、果树蔬菜、畜牧兽医和拖拉机駕駛四个專业的教材。这些書也可作为农业中学教学参考、农业技术干部和人民公社社員自修用。

由于編写時間短、編写人員的水平所限，錯誤之处在所难免。望各学校，在教学过程中多提意見，以便修訂。

吉林省农业厅教材編輯委员会

1959年8月1日

編輯說明

一、凡二年制和三年制的學校，在教學計劃中都設有物理課，故第三章中的第一及第二節有關“熱與功”及“基本知識”部分可不講，第十章的第二節“電的基本知識”也可不講。第六章的第四節“獲得良好燃燒的條件”可視時間的長短來自決取舍。

第十一章的第四節“拖拉機柴油機的起動”及第十五章“拖拉機的操縱”可不在課堂上進行講述，結合駕駛實習和生產勞動時講授。

二、凡一年以內的駕駛員訓練班使用本書時，第三章的第一節“熱與功”和第二節的“基本知識”應該講，但如有物理課時亦可不講。第三章第六節“發動機壓縮比的限制”可以不講，第六章的第四節“獲得良好燃燒的條件”可以不講。“電的基本知識”一節應該講，但“電氣設備”這一章的總的內容應該盡量壓縮。至於“柴油機的起動”和“拖拉機的操縱”也可以在駕駛實習和生產實習時結合實物進行講解。

三、不論學習期限為一年、二年或六個月的，底盤部分可根據各校設備情況選講，但鏈軌式與輪式的二者應該全講。

目 录

第一篇 拖拉机概述

第一章 结 论	(1)
第二章 拖拉机的类型和一般构造	(3)
第一节 拖拉机的分类	(3)
第二节 拖拉机的基本结构	(6)
第三节 我省常用的几种主要拖拉机性能介绍	(7)
复习及思考题	(7)

第二篇 发 动 机

第三章 内燃机的一般构造及其工作过程	(8)
第一节 热与功	(8)
第二节 基本知识	(8)
第三节 内燃机的基本原理	(9)
第四节 单缸内燃机的构造简图	(10)
第五节 四行程和二行程发动机的工作过程	(11)
一、单缸四行程汽化器式发动机的工作	(11)
二、单缸四行程柴油机的工作	(12)
三、多缸发动机的工作	(13)
四、二行程汽化器式发动机的工作	(14)
五、二行程柴油机的工作	(15)
第六节 发动机压缩比的限制	(16)
第七节 汽化器式发动机和柴油机的比较	(16)
第八节 农业生产对发动机的基本要求	(17)
复习及思考题	(17)
第四章 曲柄——连杆机构及其零件	(18)
第一节 汽缸体、汽缸套、汽缸盖与曲轴箱	(18)
第二节 活塞组	(25)
第三节 连杆	(32)
第四节 曲轴	(34)
第五节 飞轮及发动机的支撑	(39)
第六节 曲柄连杆机构的磨损和常见故障	(40)

复习及思考题	(43)
第五章 配气机构	(44)
第一节 配气机构的功用及型式	(44)
第二节 配气定时图	(45)
第三节 配气机构的零件	(47)
第四节 减压机构	(51)
第五节 气门间隙及其调整	(52)
第六节 配气机构的故障及其排除	(54)
第七节 配气机构的保养	(55)
复习及思考题	(55)
第六章 发动机的燃料供给系统	(56)
第一节 发动机用燃料	(56)
第二节 燃料和空气的供给及废气的排出	(59)
第三节 柴油机混合气的形成和燃油泵、喷油咀	(75)
第四节 获得良好燃烧的条件	(86)
第五节 柴油机燃料供给系统易发生的故障及其检查和排除方法	(87)
第六节 汽化器式发动机的混合气的形成和汽化器	(95)
第七节 汽化器式发动机燃料系的故障和保养	(107)
第八节 煤气发动机的燃料供给系统	(109)
复习及思考题	(111)
第七章 调速器	(113)
第一节 调速器的用途	(113)
第二节 调速器的型式概述	(113)
第三节 调速器的构造及工作	(114)
第四节 调速器的保养	(119)
复习及思考题	(119)
第八章 发动机的润滑系统和润滑剂	(120)
第一节 摩擦和润滑	(120)
第二节 发动机润滑系统的构造和工作	(122)
第三节 润滑系统的保养和故障	(129)
复习及思考题	(131)
第九章 发动机的冷却系统	(131)
第一节 冷却系统概述	(131)
第二节 冷却系统的构造	(132)
第三节 冷却水的循环途径	(137)

第四节 冷却系统的故障及保养	(139)
复习及思考题	(140)
第十章 电气设备	(140)
第一节 拖拉机电气设备概述	(140)
第二节 电气的基本知识	(141)
复习及思考题	(148)
第三节 发动机的点火系统	(149)
复习及思考题	(159)
第四节 蓄电池	(159)
复习及思考题	(164)
第五节 拖拉机用发电机	(165)
复习及思考题	(174)
第六节 起动电动机	(174)
第七节 照明、信号和其他电气设备	(179)
第八节 拖拉机电气设备总图	(184)
复习及思考题 (第六、七、八节)	(187)
第十一章 发动机的起动	(187)
第一节 起动装置概述	(187)
第二节 起动发动机	(188)
第三节 动力传动机构	(189)
第四节 拖拉机柴油机的起动	(198)
第五节 起动机起动困难原因的确定及其故障分析	(200)
复习及思考题	(201)

第三篇 拖拉机底盘部分

第十二章 拖拉机的传动系统	(203)
第一节 传动系的功用及其组成	(203)
第二节 离合器	(204)
复习及思考讨论题	(217)
第三节 万向节及传动轴	(217)
第四节 变速箱	(221)
复习及讨论题	(237)
第五节 轮式拖拉机的后桥和最后传动装置	(237)
复习及讨论题	(246)
第六节 链轨式拖拉机的后桥机构	(247)
复习及讨论题	(262)

第十三章 拖拉机的车架及行走装置	(263)
第一节 车架	(263)
第二节 輪式拖拉机的行走部分	(264)
复习題	(270)
第三节 輪式拖拉机的前桥和轉向装置	(270)
复习題	(280)
第四节 鏈軌式拖拉机的行走部分	(281)
复习題	(290)
第十四章 拖拉机的附屬設備	(291)
第一节 牽引装置	(291)
第二节 动力輸出装置	(292)
第三节 驅動皮帶輪	(295)
第四节 拖拉机的悬挂系統 (又称油压升降装置)	(297)
复习及思考題	(311)
第十五章 拖拉机的操縱	(311)
第一节 “白俄罗斯” (或UTOS) 的操縱	(311)
第二节 AT—54拖拉机的操縱	(314)
第三节 操縱安全技术規則和防火規則	(317)

第一篇 拖拉机概述

第一章 緒論

一、农业机械化的意义和拖拉机在当前农业生产中的作用

几年来，在党的正确领导下，在党的社会主义建设总路线的光辉照耀下，我国各项建设事业都在一日千里的飞跃发展着，农业机械化事业也取得了很大的成就。1958年的农业生产大丰收和全国农村公社化以后就更促进农业机械化向前发展。

一个国家的工业生产如果是用先进科学技术装备起来的，而农业生产仍处于落后状态，这就不能适应整个国家经济发展的需要，也就不能满足工业生产和工业人口对粮食和工业原料的需要。因此我国的社会主义建设总路线中指出，“在优先发展重工业的基础上，工农同时并举”也就是说在工业发展的基础上，也必需相适应地发展农业。而实现农业生产过程的机械化，则是促进农业生产在跃进基础上得到更迅速发展与不断的提高产量的必要前提。

在现代化农业生产中，拖拉机已成为不可缺少的先进生产工具之一，它是使我国农业走向机械化电气化的主要物质保证。每个国家所拥有拖拉机台数的多少，是表示它的农业机械化发展程度的主要标志。

拖拉机虽已被广泛地应用在国民经济的各个部门中，如筑路、挖土、国防、运输、森林、矿山、建筑等事业上，但最主要的还是用在农业生产方面。它是农业生产中的主要动力之一，它不仅能牵引或悬挂各种农具从事耕地、耙地、播种、中耕、施肥、收割和喷射农药等作业；同时可做为运输工具；此外也可以从事脱谷、碾米、抽水和切碎饲料等固定作业。

由于拖拉机在农业上的应用，就可大大提高了劳动生产率和单位面积产量。此外，实现农业机械化，还可以使人民公社从根本上得到巩固，并能进一步加强工农联盟。缩小城乡的差别。

二、我国农业机械化事业的发展情况

解放前，在我国根本谈不上拖拉机、汽车和其他农业机械的制造，只有一些小型的装配厂和配件加工厂，设备亦多残缺不全。在使用方面，虽然在军阀统治时代就曾输入过少量的拖拉机和农业机械。抗日战争胜利后，美帝国主义又以救济为名，输入过一批配件不全，缺少农具的美式拖拉机。但是，他们的目的无非是利用机器来更加残酷的剥削和镇压劳动人民，不但没有而且也不可能给劳动人民带来任何幸福。在旧中国，国民党反动派所走的是殖民主义的道路，因此在那个时期，我国农业机械化事业根本不可能成长起来。解放后，由于党和政府的正确领导，在苏联及其他社会主义国家援助下，经过了三年恢复时期，我国在发展钢铁工业和石油工业的基础上，开始有了自己的拖拉机、汽车制造工业。在农业社会主义改造一开始，党和政府就提出在合作化的基础上随着工业的发展，逐步实行农业机械化。

经过1958年大跃进，全国各地已经试制成功了100多种牌号的各型拖拉机，到1959年第二季度第一拖拉机制造厂已经大批的投入生产了。

此外，为了提高我国农业机械化的科学技术水平，中央和各地已经普遍的建立了农业机械化研究所、汽车和拖拉机研究所、农业机械制造研究所。这些研究部门都是根据各地区的特点，分别进行试验和研究工作。

目前全国（1957年2月全国农业展览会资料）共有拖拉机17,000多标准台（每台15马力）投入农业生产，服务面积近3,400万亩。由于我国耕地面积广大，目前拖拉机的服务面积仅占全国耕地面积百分之一左右，与实际需要仍差很远。但是，我国是拥有着丰富的资源，建设事业是一日千里的突飞猛进，加以有苏联和各兄弟国家的支援，在党和政府的正确领导下，我国的农业机械化事业也一定会迅速地向前发展。

三、我省农业机械化事业的发展情况

我省农业机械化事业的发展也和全国的情况一样，解放前在地主富农的压榨下，根本谈不上农业机械化问题。解放后，在党的正确领导下，我省的农业机械化事业才迅速发展起来。

在经济恢复时期，除着重增补生产需用的农具外，并重点进行新式农具的示范和试验工作。

在大量推广新式农具取得经验的基础上，在第一个五年计划期间，开始重点推广和使用拖拉机，目前我省已有20多万公顷土地用拖拉机耕种，这标志着我省在农业生产机械化道路上开始走了第一步（我省国营农场的统计数字未计在内）。

在中央提出的“重点试办，只许办好，不许办坏”的建站方针指导下，五年来全省建立了12处拖拉机站，使我省拖拉机从无到有，由少到多，作业种类由简到繁，由点到面农业机械化事业迅速发展起来。

下表为我省拖拉机的发展情况：

（由1953—1957年）

表一

年 度	站 数	拖 拉 机 台 数		完 成 工 作 量		备 註
		混合台	标准台	面 积	标 准 亩	
1953	2	9	21.9	1,325	1,886	1957年机器减少，因部分外调。
1954	9	49	75.6	3,349	3,989	
1955	7	59	108.6	9,056	15,751	
1956	12	336	637.6	26,304	49,223	
1957	12	307	578.5	58,118	116,066	

1958年我省跨进了农业生产大跃进的一年，全省已有35个县市100多个人民公社有拖拉机，约计1,037.4标准台，机械化重点县最多已达400多标准台。

从1958年开始，改变了过去国家办站（拖拉机站）的经营形式，将拖拉机下放到人民公社，实行社有社管。这是标志着农业机械化事业的进一步发展，从而也给我省农业机械化事业开辟了新的途径，更多的依靠群众，解决了过去站与社之间的矛盾。据调查，社有社管较过去国家办站时可提高工作效率37%，降低成本28%。

总之，由于我省幅员广阔，物产丰饶，有420万垧土地适于机耕，而人少地多，农业生

潜力很大，对发展农业机械化事业有着广阔的前途。

几年来，由于新式农具的推广和拖拉机的使用以及工具改革运动的发展，为我省实现农业机械化事业，奠定了巩固的基础。因此，我省的农业机械化事业和全国一样，在迅速的向前发展着。

四、学习本课程的目的及要求

“拖拉机”课是本专业的重要课程之一，根据我们这个专业的培养目标要求，同学们应在熟悉拖拉机的基本构造和工作原理的基础上，进一步掌握驾驶技术和对拖拉机的一般调整、保养、保管及简单故障排除等实际操作技能。因而在学习过程中除在课堂上系统的学习拖拉机的构造、作用外，还必须在试验实习和生产劳动中多观察实物的构造，多进行实际操作，以便巩固课堂上的理论知识。

本课程是与物理学、识图及修理、农机运用等课有联系的。除由任课教师加强各课的配合外，同学们在学习时亦不得偏视其中的某一门课。

目前在本省使用的拖拉机种类很多，计有苏联的ДТ—54、КД—35、С—30、МТЗ—2、У—2 纳齐等，捷克的热特—25、25А、25К等，还有匈牙利DT—413、SL—50/55、G—35、GS—35等，英国的50—DT、30D及民主德国的KS—07及KS—30还有波兰的乌尔苏斯D—35和罗马尼亚的KD—35等。在学习时期不可能也不需要完全了解，因此在讲授时只是以常用的ДТ—54、МТЗ—2 (UTOS同型)、КД—35及热特—25为主。

第二章 拖拉机的类型和一般构造

第一节 拖拉机的分类

一、按拖拉机的用途分类

(一) 农业用拖拉机：这种拖拉机按所完成农业作业的特点和方法，又可分为三种型式：通用拖拉机、万能拖拉机及园圃式拖拉机。

1. 通用式拖拉机——是用来完成主要的农业工作，如耕地、耙地、播种及收获等。这种拖拉机的特点是前进速度在2.5—8公里/小时范围内，后桥底距地面的间隙较小，一般为250—300毫米，发动机的转速较低(850—1500转/分)，功率一般在40—100马力之间。如苏联的斯大林—80，德特—54，克德—35(КД—35)及匈牙利出产的DT—413(第梯—413)等属于此式。(图1所示)

2. 万能拖拉机——虽然也能用来完成所有的农业工作，但主要的是中耕工作。其特点是：距地面的间隙较大，一般在650毫米以上；轮或链轨的宽度较小，有的可以改变轮距及距地高度，以便适应不同行距的不同作物中耕除草用；转向半径小；功率一般在10—40马力之间；在拖拉机车架上架有悬挂农具的装置。如苏联出产的：白俄罗斯，德特—24(ДТ—24)，КДП—35及捷克的热特—25等属于此式。(图2所示)

3. 园艺用拖拉机——是用来完成果园或菜园的整地及除草等工作。其特点是：外型尺

寸小，机身較矮，能够无阻碍的在树冠下或树干間通过；功率較小，一般在2.5—10馬力之間（或稍大些）。有的仅有二个驱动輪，沒有导向輪，由駕駛員在后面步行操作。如苏

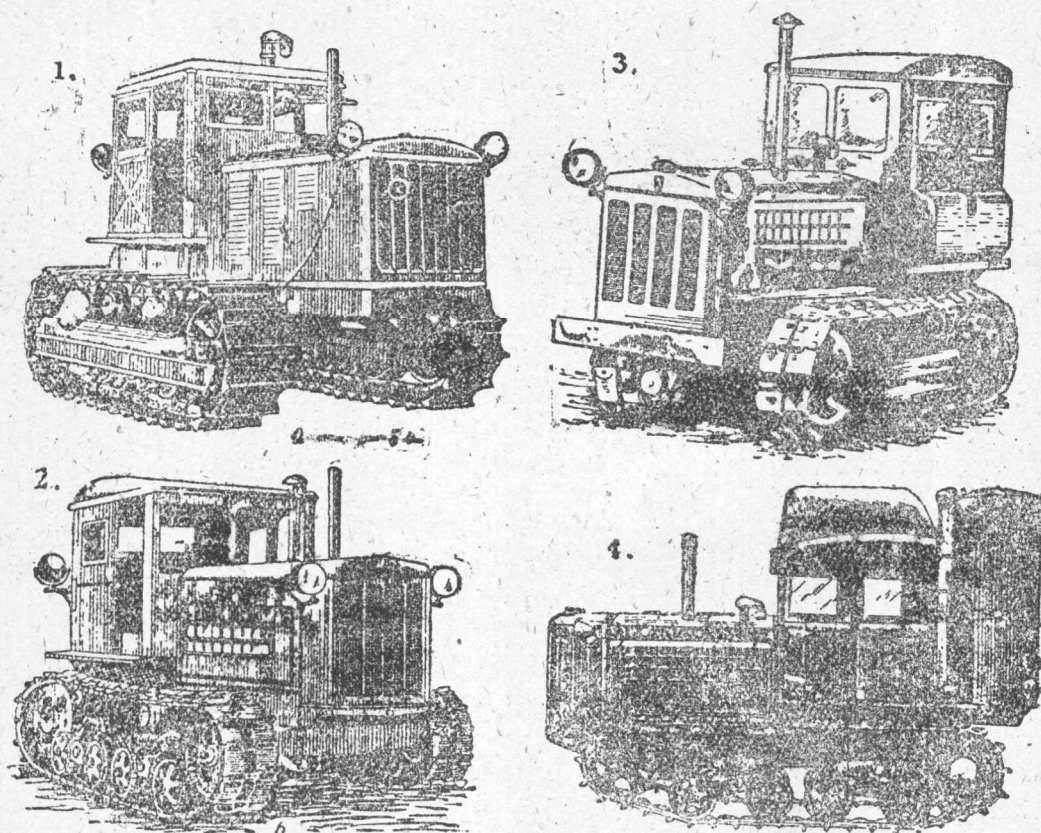


图 1 通用式拖拉机

1. С-80

2. ДТ-54

3. КД-35

4. ГЕ-58 (燃用固体燃料)

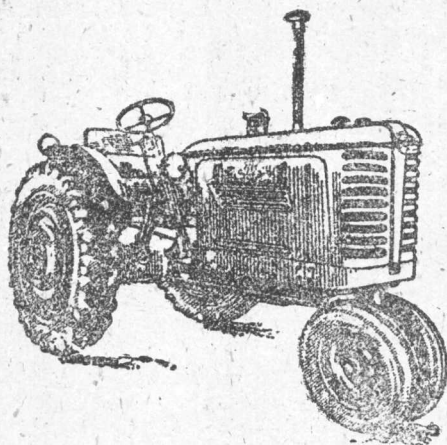


图 2 輪式拖拉机

联的XT3—7, COT、DT—14及大跃进以来国产的小型拖拉机等。

(二) 运输用拖拉机: 主要是在没有道路或土路的条件下运输货物,或在码头、车站等运

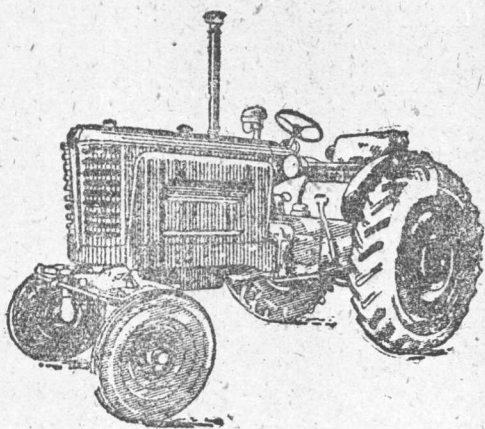


图 3 园艺拖拉机 (XT3—7)

送较笨重的物资。货物装在拖车上或拖拉机车身特制的平台上。这种拖拉机的特点: 应具有较高的行驶速度和较好的减振装置; 发动机的功率不能太小。如热特—25、KS—07等都是运输为主的拖拉机, C—80也可做为运输用。

(三) 特殊用途拖拉机: 根据特殊用途的需要而在其上设有专用装置, 同时拖拉机的构造也能适应于特殊工作的执行。如在森林中拖运木材的 IT—12 拖拉机上装有绞车和特殊的车架。以及根据 IT—54 型拖拉机改装而成的两种新型拖拉机——链轨加宽的沼

澤地用 IT—55 型拖拉机和前后都装有悬挂式农具的 IT—57 型山地拖拉机 (陡坡 20° 以下)。

二、按行走部份的型式来区分

(一) 轮式拖拉机: 有钢轮和气胎式两种, 当气胎轮式拖拉机在中等湿度的土壤上工作时, 由于运动而造成的功率损失较小, 因此生产率及经济性较高。但在湿度较大的土壤上工作时, 由于严重的打滑, 甚至会完全失去工作能力。轮式拖拉机一般具有四个轮子, 但也有三个轮子的, 通常都以两个后轮为主动轮而以前轮导向。但也有某些拖拉机为了减少打滑, 将四个轮子都作成主动轮。

(二) 链轨式拖拉机: 由于链轨和土壤的接触面积较大, 使其作用在土壤上单位面积的压力比轮式拖拉机小得多 (一般为 0.35—0.5 公斤/厘米²), 因此不会将土壤压得过紧, 最适于农业工作, 同时链轨与土壤接合较好 (有链爪), 不易打滑, 因此它较能适应湿土和沙土地区工作, 通过性能较好, 很少受地形的影响, 允许在春季或雨后能提前下地工作, 同时因其滑动损失少因而工作效率高。

但链轨式拖拉机却比轮式拖拉机笨重; 制造复杂而成本高; 消耗于链轨行走装置的磨擦损失大; 因此在近代拖拉机的数量上, 有逐渐使轮式拖拉机占有较大比重的趋势。其中将特别注意到可以安装各种悬挂式农具的万能底盘式拖拉机的发展。

三、按发动机类型分类

发动机是变一种能 (如电能、化学能) 为机械能, 使之向外作功的装置。目前应用在拖拉机上的有电力和热力发动机两种, 而在热机中又分为内燃机和蒸气机, 在本章中所研究的将以内燃机式拖拉机为主要对象。

(一) 内燃机式拖拉机: 内燃机式拖拉机是目前使用最多的, 按其使用燃料种类不同, 又分为柴油机、汽油机、煤气机及沼气机等。

由于柴油机用油较省, 而且柴油价格低廉, 故较为经济, 所以此种拖拉机获得了广泛的应用, 至于固体燃料和气体燃料的应用, 在我国也有重要的意义。

(二) 蒸气拖拉机: 蒸气装置由两部分组成: (1) 蒸气锅炉, 用在火爐里燃烧的固体

或液体燃料加热汽鍋中的水使之形成水蒸气，利用水蒸气的动能推动机器轉动；（2）蒸气机，把蒸气的热能变成机械能。

蒸气拖拉机由于笨重，操作麻煩及經濟性低而未得到广泛使用。目前苏联正在試驗用高压鍋爐及高速蒸气机使其重量不断降低，因此，以后有重新在拖拉机上使用蒸气机的可能。

（三）电动拖拉机；电动拖拉机，是把电能轉变成机械能，以电动机代替发动机（內燃机），拖拉机所用的电力由拖拉机上的軟电纜和电源相联接。电动拖拉机是苏联首先創造的，它在操縱、保养和檢修上都非常方便。但电动拖拉机在使用上的灵活性較小，必須在有电源及电力網設備方便的地方才能使用，同时所用的电纜价值很貴且易磨損，因此目前在农业生产中还不能广泛应用。

此外，尚有按功率的大小和車架的型式等进行分类，不一一叙述。

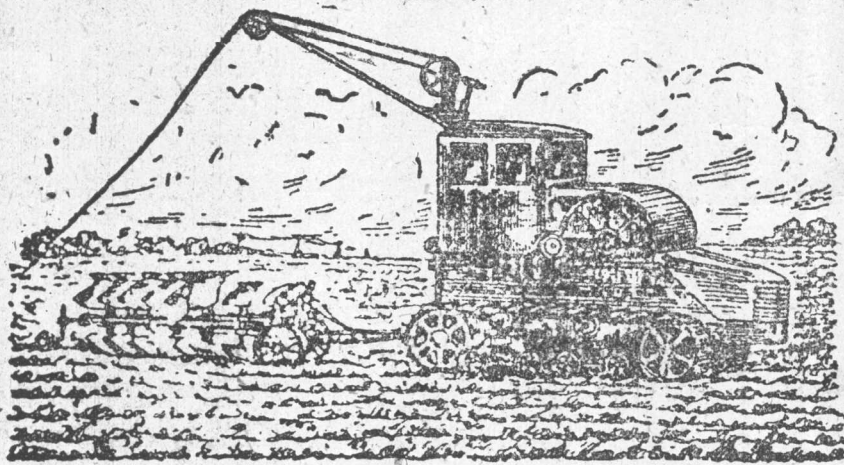


图 4 裝有反向犁的XT3—12电力拖拉机

第二节 拖拉机的基本結構

拖拉机是一种复杂的机器，是由很多机构和机件綜合的整体。这些机构的構造和相互间的位置虽在不同車輛上各有不同，但一般拖拉机都具有以下四个基本部分組成。

1. 发动机部分：是拖拉机的动力来源部分，也可以說是拖拉机的“心臟”，是把燃料燃燒后所产生的热能轉变为机械能而对外作功的地方。一般都裝在車輛的前部，目前絕大部分拖拉机都采用內燃机，其动力可經過一系列的机构傳至車輪（或鏈軌），推动車輛行走，并能同时或单独地將动力傳至工作裝置，以便进行其他工作（如帶动抽水机，脫谷机等进行固定作业）。

2. 动力傳动部分：包括有：离合器，万向节及傳动軸，变速箱和后桥室等組成。

其功用——將发动机所发出的动力，傳給拖拉机的驅動輪，并經過減速，以增加驅動輪的轉动力矩。其次是切离动力，改变行駛方向和行駛速度。

3. 行走部分和操縱裝置：是用来支持拖拉机的机体，并使拖拉机行走的机构。

輪式拖拉机的行走部分包括有：車架，行走輪，悬架裝置，轉向操縱裝置和制動裝置等組成。

鏈軌式拖拉机的行走部分包括有：車架，悬架裝置，鏈軌，引导輪及緩冲裝置，支重輪，随动輪，鏈軌驱动輪等組成。

4. 拖拉机的附屬設備：此部分包括有：动力輸出裝置（如动力輸出軸及皮帶輪）、牽引农机具的连接裝置，將农具悬挂在拖拉机上并可使农具自动升降的悬挂機構，其它如檢查仪表，照明及駕駛室等均屬此部分。

以上各部分，除发动机部分外，其余三部分在习惯上又叫做底盤部分。

拖拉机的基本組成部分如图 5 所示。

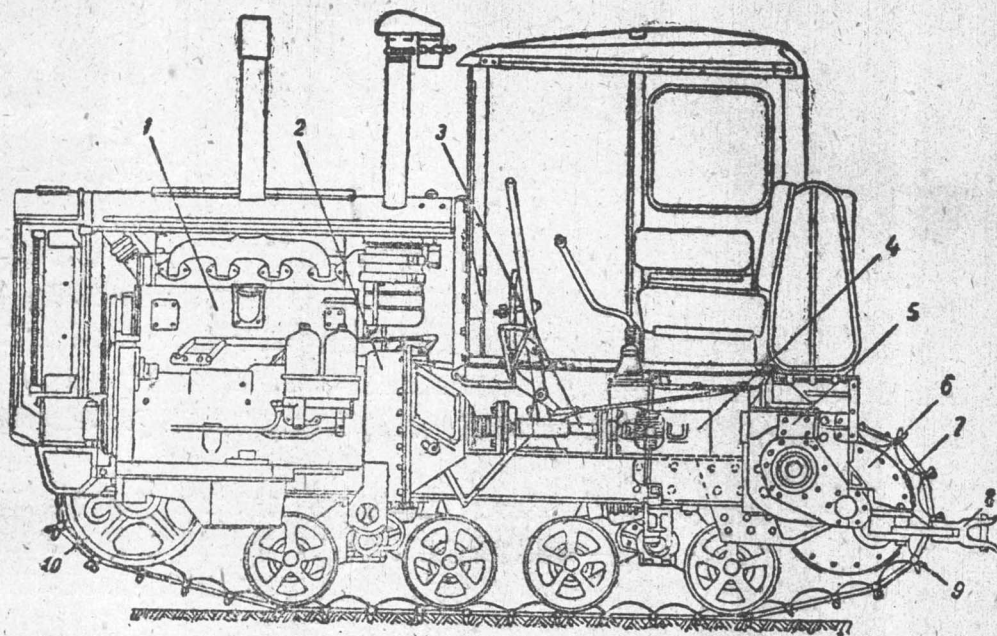


图 5 鏈軌式拖拉机的組成部分图

- | | | | | | |
|---------|--------|--------|---------|-------|---------|
| 1. 发动机 | 2. 离合器 | 3. 傳动軸 | 4. 變速箱 | 5. 后桥 | 6. 減速裝置 |
| 7. 驱动鏈輪 | 8. 托把 | 9. 鏈軌板 | 10. 引导輪 | | |

第三节 我省常用的几种主要拖拉机性能介紹

如上表：（表二）

复习及思考題

1. 农业用拖拉机有哪三种类型？它們的特点是什么？
2. 輪式拖拉机和鏈軌式拖拉机的比較。
3. 了解一下本校現有拖拉机的牌号，把它們的功率，所用燃料，行走裝置类型，最高行駛速度，最大牽引力等列表記錄下来。
4. 現代拖拉机是由哪几个基本結構組成的，其各部分的功用是什么？
5. 根据本校現有拖拉机，熟悉基本結構的所在位置。

第二篇 发 动 机

第三章 內燃机的一般構造及其工作过程

在学习內燃机的一般構造及工作过程之前，我們先熟悉一下有关的基本知識。

第一节 热 与 功

拖拉机、汽車等如果没有燃料是不可能工作的，有了燃料还不算，还必须令其在一定的条件下燃烧，机器才能运转起来。

我們說拖拉机牵引着农具进行作业，就是作了“功”，而这种“功”是由燃料燃烧而得来的。燃料燃烧时最主要的現象是产生热，由此可見拖拉机所以能作功是由热变来的，也就是燃料本身儲藏着大量的热，即儲藏着能作功的本領，这种能作功的本領我們把它叫做“能”。燃料燃烧后放出大量能作功的热量来，所以我們把这种会作功的“能”叫做“热能”。

“热能”可变成另一种形式的功能，如燃料在內燃机的汽缸里燃烧后，可以变成使机械运转的“机械能”来帮助我們作功。

凡是能够把“能”轉变成成为“功”并帮助我們工作的机构，統称之为“机械”。能把自然界里所儲藏着的“能”轉变成成为另一种我們所需要的“能”，凡是这样的机械，我們称它为“发动机”或“原动机”，例如发电机，风力机，內燃机等都是发动机，只是其所变换的“能”的种类不同。在本書中所要学习的將以內燃机为学习对象。

內燃机所以能进行工作，是利用了气体的几个重要性質，为了解这种性質，必須明了下述的基本知識。

第二节 基 本 知 識

一、面 积

物体表面的大小叫作面积，以边長为單位長度的正方形面积为度量單位，如每边为一厘米長的正方形面积可以叫做一平方厘米，写作〔厘米〕²，如每边長为一米的正方形面积叫做一平方米，写作〔米〕²，以此类推如平方丈，平方尺，平方寸等等。

二、体 积

体积：物体占有空間有限部分的大小叫作体积，以边長为單位長度的立方体为單位来表示，如边長为一厘米的立方体叫一立方厘米，写作〔厘米〕³，边長为一米的立方体叫立方米，写作〔米〕³。以此类推立方寸等。

三、压 力

压力：打满气的气球，我们用双手撮扁，松手后又复圆形，气球的此种性质，显然的是球壁受有气体膨胀力的作用，此种胀力我们叫作“压力”压力的大小我们用单位面积上所受力的大小来表示，例如：每平方厘米面积上受2公斤的力，我们叫作每平方厘米二公斤的压力写作2公斤/[厘米]²。

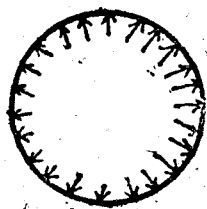


图 6

在一般状态下，空气的压力约为1公斤/厘米²，此时我们称之为一个大气压力。

四、温度和热量

温度：是表示物体凉热的程度，一般常用的为摄氏温度表，此温度表的制法：以水结冰时的温度为零度，记作0℃，水沸腾的温度作为100度，记作100℃中间分成100等分。（标准状况下）

热：是一种能，热量的单位是“卡路里”也叫做“卡”。

温度和热量的关系：

用同样温度的大小两杯水，同时加热，过一段时间后，二者温度上升的并不一样，大杯里的水温度上升的较慢，小杯里的水温度上升的较快，这说明温度和热量是两回事，水多的杯温度上升一度所需的热量也多。

卡：是使一克水上升一度的热量叫一卡。

千卡：是使一公斤水上升一度所需的热量叫“一千卡”或“一大卡”。

五、气体的几个重要性质

第一种情况，在一定的温度下气体的体积缩小时，压力增加，反之如体积膨胀则压力减小，例如我们把打气的管子气孔塞住再往下按活塞时，便觉费力，当我们摇车起动时，到压缩时也觉费劲，就是这个道理。

第二种情况，在一定的压力下气体受热时则体积膨胀，冷却时则体积缩小，如轮胎未打满气放在烈日下晒即可鼓起，就是这个道理。另外水温调节器也是用此原理制成的。

第三种情况，气体体积一定时，受热则压力上升，冷却则压力降低。如气球在受热时我们捺时便觉着硬，就是这个道理。

上面三种情况，均是温度、压力及体积各为一定不变时而言，实际工作时常遇到的温度、压力、体积都在变化，此时要依这些条件同时作用而言，如在常温下压缩气体时，则体积缩小压力增高，同时温度上升。膨胀时温度降低压力减小，在汽缸中就是这样。如压缩行程时混合气体缩小，温度上升，同时压力也增高。膨胀时体积增大温度降低，同时压力减小。

第三节 内燃机的基本原理

内燃机的定义——内燃机是发动机的一种，是把燃料在其内部燃烧所产生的热能转变为机械能的机器，所以叫内燃机。

在内燃机中就是利用气体上述性质使燃料在汽缸内燃烧，产生大量的热，使汽缸内气体膨胀，压力增加，迫使活塞向下移动，并通过连杆将此往复运动传给曲轴变成回转运动。由

于混合气形成的不同，及活塞在一次循环中完成的工作不同，可分成下列基本形式，按混合气体形成可分为汽化器式发动机与柴油发动机，如按每循环的动作，每种发动机又可分为：“四冲程和二冲程”发动机。

以上所述，就是内燃机所以能够做功的基本原理。然后通过拖拉机的传动装置把内燃机所产生的动力传给拖拉机的行走部分（或工作部分），使拖拉机能够行走（或工作）。

第四节 单汽缸内燃机的构造简图

内燃机的基本机件的构造如图7所示；汽缸（4）上面由汽缸盖（3）封闭，在汽缸盖上安有进气门（1）和排气门（2）。连杆（7）的两端，分别和活塞（5）及曲轴（10）成为铰链似的活络连接，曲轴则由曲轴箱（9）上的轴承来支持，而在轴承上可以自由转动。

在工作时，燃料的燃烧及汽缸内气体的变热和膨胀都是在汽缸内进行，当燃料在汽缸内燃烧膨胀后，活塞将压向下运动，并带动连杆使曲轴旋转，通过固定在曲轴一端的飞轮（8）将发动机所产生的动力传出。

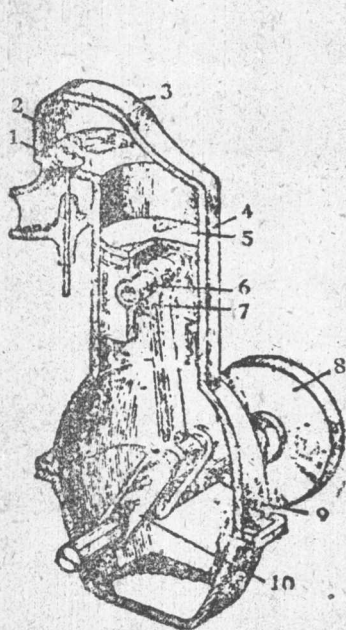


图7 发动机的基本机件简图

1. 2. 进排气门 3. 汽缸盖 4. 汽缸
5. 活塞 6. 活塞销 7. 连杆 8. 飞轮
9. 曲轴箱 10. 曲轴

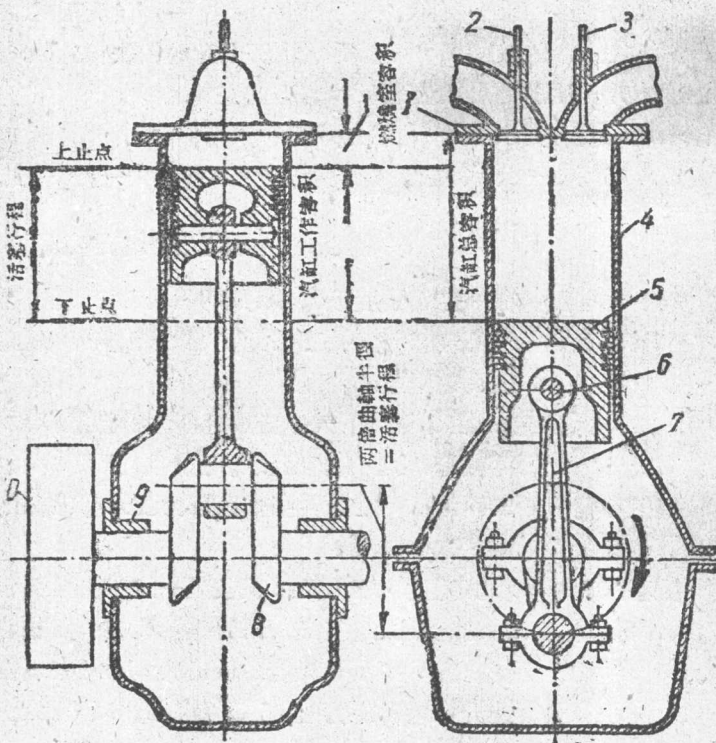


图8 发动机构造简图

1. 汽缸盖 2. 3. 进气门及排气门 4. 汽缸 5. 活塞 6. 活塞销 7. 连杆
8. 曲轴 9. 曲轴主轴承 10. 飞轮

曲轴每转一周时（活塞在汽缸里上行下行各一次），活塞有两次处在极端位置，此位置叫“止点位置”，活塞离曲轴中心最大的距离叫“上止点”离曲轴中心最近的位置叫“下