

全国统编农民职业技术教育教材

中 级 本



农 机 基 础

南京农业机械化学校编

农 业 出 版 社

全国统编农民职业技术教育教材

农 机 基 础

南京农业机械化学校 编

中 级 本

农 业 出 版 社

(京)新登字060号

全国统编农民职业技术教育教材

农 机 基 础 (中级本)

南京农业机械化学学校 编

农业出版社出版(北京市朝阳区农展馆北路2号)

新华书店北京发行所发行 通县曙光印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 9印张 191千字

1984年9月第1版 1992年5月北京第7次印刷

印数 117,101—124,100册 定价 3.25 元

ISBN 7-109-00429-5/S·321

统一书号 15144·666

52

前 言

我国农业正在由自给半自给经济向着较大规模的商品生产转化。由传统农业向着现代农业转化，广大农民从自己的切身经验中，越来越认识到掌握科学技术和经营管理知识的重要。一个学科学、用科学的热潮正在广大农村兴起，我国农民教育开始进入了一个新的发展阶段。为适应广大农民和农业职工，特别是农村干部、农民技术员和亿万在乡知识青年的迫切需要，加强农村智力开发，进一步推动农民职业技术教育和培训的发展，农牧渔业部和教育部共同组织全国有关力量编写了农民职业技术教育教材。

这套教材针对农民职业技术教育对象面广量大、文化程度不齐、学习内容广泛、办学形式多样，以及农业地区性强等特点，采取全国与地方相结合，上下配套的方式编写。对通用性强的专业基础课和部分专业技术课教材组织全国统编，由农业出版社出版；地区性强的专业技术课教材组织省（片）编写出版。第一批全国统编教材共五十三本，其内容包括种植业、畜牧业、水产业和农业机械四部分，除水产教材外，其余均分初级和中级本两类。培养目标是分别达到初级和中级农村职业学校毕业的水平。

初级本大致按五百学时编写，适用于具有初中和部分基础较好的高小文化程度的青壮年农民学习；中级本大致按一

千学时编写，适用于具有初、高中文化水平的青壮年农民学习。这两类教材可作为各级各类农民、农业职工技术学校及专业培训班的教材。其中农机教材的初、中级本，主要适用于县办农业机械化学校（班）培训拖拉机手和农民农机技术员使用。水产教材主要适用于渔民和渔业职工进行技术教育和培训。以上教材还可供农业中学、各类农村职业学校和普通中学增设农业技术课，以及自学者选用。由于各地情况不同，使用这些教材时，可因地制宜根据需要作适当增删。

为了使教材适合农民的需要，便于讲授和学习，在编写上把实用性放在第一位，强调理论联系实际、说理清楚、深入浅出、通俗易懂。并在每章后编有复习思考题，书后附有必要的实验、实习指导。

这是第一次由全国统一组织为农民编写的职业技术教材。由于缺乏经验，使用中有何问题，请提出批评、建议。以便日后修订，使之更加完善。

中华人民共和国农牧渔业部

中华人民共和国教育部

一九八三年八月

目 录

第一篇 拖 拉 机

第一章 发动机	2
第一节 发动机的一般构造和工作原理	2
第二节 曲柄连杆机构及机体零件	8
第三节 配气机构	19
第四节 柴油机的燃料供给系	29
第五节 润滑系	45
第六节 冷却系	52
第七节 起动装置	57
第二章 拖拉机底盘	64
第一节 传动系	64
第二节 行走系	79
第三节 转向系和制动系	83
第四节 工作装置	93
第三章 拖拉机的电器设备	100
第一节 蓄电池	100
第二节 发电机及调节器	102
第三节 起动电动机	108
第四节 其他电器设备	110

第二篇 农业机械

第一章 犁	115
第一节 概述	115

第二节	悬挂犁	116
第三节	双铧栅条犁	123
第四节	其他类型犁	126
第五节	犁耕作业	129
第二章	耙和旋耕机	131
第一节	概述	131
第二节	耙	132
第三节	旋耕机	134
第四节	耙地和旋耕作业	137
第三章	种植机械	139
第一节	概述	139
第二节	播种机	140
第三节	水稻插秧机	145
第四章	田间管理机械	153
第一节	中耕机	153
第二节	施肥机	157
第三节	开沟机和筑埂机	159
第五章	植物保护机械	162
第一节	概述	162
第二节	喷雾机	163
第三节	喷粉机	167
第四节	弥雾喷粉机	168
第五节	植保机械的使用	171
第六章	水泵	172
第一节	概述	172
第二节	水泵的构造及工作原理	173
第三节	水泵的选择及配套	181
第四节	水泵的安装和使用	190
第七章	喷灌机械	194
第一节	概述	194

第二节	喷头	197
第三节	喷灌用泵	200
第四节	喷灌机的使用	202
第八章	谷物收获机械	204
第一节	概述	204
第二节	立式割台割晒机	205
第三节	脱粒机	211
第九章	干燥和清选机械	219
第一节	概述	219
第二节	干燥机械	220
第三节	清选机械	224
第十章	农副产品加工机械	228
第一节	碾米机	228
第二节	磨粉机	231
第三节	粉碎机	233
第四节	轧花机	234
第五节	榨油机	236

第三篇 使用与维护

第一章	农业机械的技术维护	238
第一节	农业机械技术状态良好的标准及恶化原因	238
第二节	农业机械的交接和技术登记	241
第三节	农业机械的试运转	242
第四节	农业机械的技术保养	244
第五节	农业机械的修理	248
第六节	农业机械的保管	250
第二章	油料的使用和管理	252
第一节	农机用油的使用性能和选用	253
第二节	油料的净化和管理	258
第三节	节约用油	265

第三章 农业机械的使用和安全.....	270
第一节 拖拉机的正确操作	271
第二节 拖拉机田间作业机组的操作与安全	274
第三节 固定和运输作业机组的操作与安全	276

第一篇 拖 拉 机

拖拉机是现代农业生产中的主要动力。常用的拖拉机可分为轮式、履带式和手扶式三种类型，如图 1—1、图 1—2、图 1—3 所示。它们是由发动机、底盘和电器设备三大部分组成的。

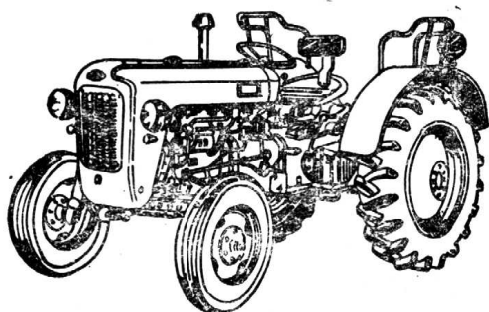


图 1—1 丰收-35型拖拉机

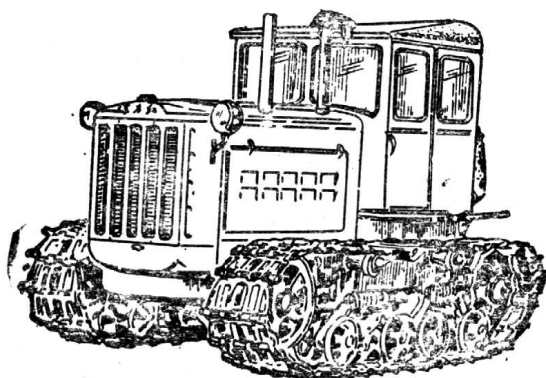


图 1—2 东方红-75型拖拉机

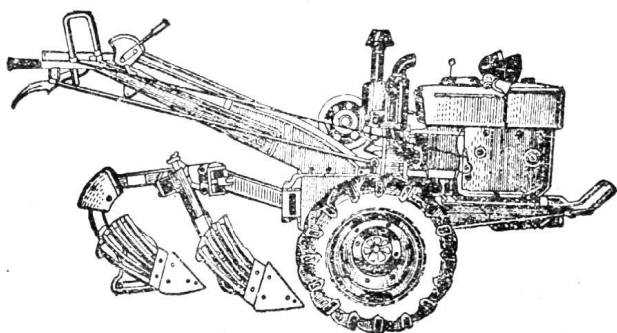


图 1—3 东风-12型手扶拖拉机

第一章 发 动 机

第一节 发动机的一般构造和工作原理

一、发动机的基本知识 凡是将某一种能量转变为机械能的机器，都叫做发动机。而把热能转变为机械能的发动机，就叫做热机，热机的基本原理是利用气体受热膨胀的特性，使热能转变为机械能。如果一种热机其燃料直接在气缸内部进行燃烧，就叫做内燃机。若燃料是柴油，就叫柴油机；燃料是汽油，就叫汽油机。目前，拖拉机的发动机都是柴油机。

发动机由曲柄连杆机构和机体零件、配气机构、燃料供给系、润滑系、冷却系、起动装置等组成。在汽油机中还设有点火系。它们之间既严格分工，又按一定的规律协同动作，从而保证了发动机的正常工作。

图 1—4 是单缸柴油机的简单构造。圆筒形的气缸内部装有活塞，活塞通过活塞销、连杆与曲轴相连接。曲轴通过轴

承支承在机体上，曲轴前端装有齿轮，尾端固定有飞轮。气缸上面用气缸盖封闭，使气缸内部形成一个密闭的空间。气缸盖上装有进气门、排气门和喷油器，它们由专门的机构控制，按时开闭和及时地向气缸喷射柴油。

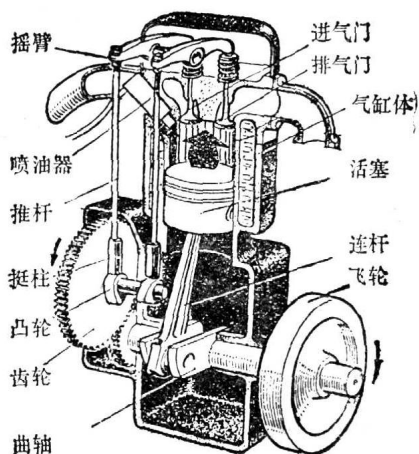


图1-4 柴油机结构

为了研究发动机各个系统和机构的具体构造及工作情况，首先解释以下几个基本名词，并参见图1-5。

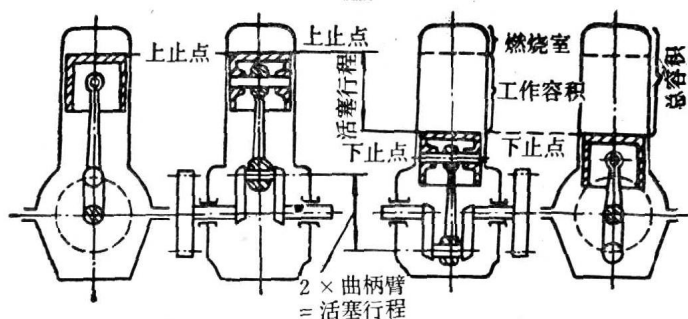


图1-5 曲柄连杆机构的主要位置

(一) 上止点和下止点 活塞距离曲轴旋转中心最远的位置叫做上止点；活塞距离曲轴旋转中心最近的位置叫做下止点。

(二) 活塞行程 上止点与下止点之间的距离叫做活塞行程，又叫做冲程。曲轴旋转 180° ，活塞即走完一个行程，可见，活塞行程等于曲轴回转半径的两倍。

(三) 燃烧室容积 活塞处于上止点时，活塞上方的气缸容积，叫做燃烧室容积。

(四) 工作容积 活塞从上止点移至下止点所腾出的气缸容积，叫做工作容积。

(五) 气缸总容积 活塞位于下止点时，活塞上方的全部气缸容积叫做气缸总容积。气缸总容积等于燃烧室容积与工作容积之和。

(六) 压缩比 气缸总容积与燃烧室容积的比值，叫做压缩比。它表示活塞从下止点运动到上止点时，气缸内气体的压缩程度。压缩比越大，则压缩终了的温度和压力就越高。柴油机的压缩比通常在 15—22 之间，汽油机的压缩比一般为 5.5—8.5。

二、单缸四冲程柴油机的工作过程 要使发动机燃料燃烧的热能转变为机械能，必须周而复始地经历进气、压缩、作功和排气四个顺序一定的连续过程，这个过程的总称叫做工作循环。活塞在气缸内进行四个冲程，才能完成一个工作循环的发动机，就叫做四冲程发动机。单缸四冲程柴油机的工作过程如图 1—6 所示。

(一) 进气冲程 (图 1—6 甲) 活塞在外力或飞轮惯性力的作用下，从上止点向下止点运动，气缸内部容积增大，形成真空。这时进气门开启，排气门关闭，经过滤清的新鲜空气即被吸入气缸。活塞到达下止点时，进气冲程结束。这时，气缸内部的压力为 0.8—0.95 公斤/厘米²，温度为 40—

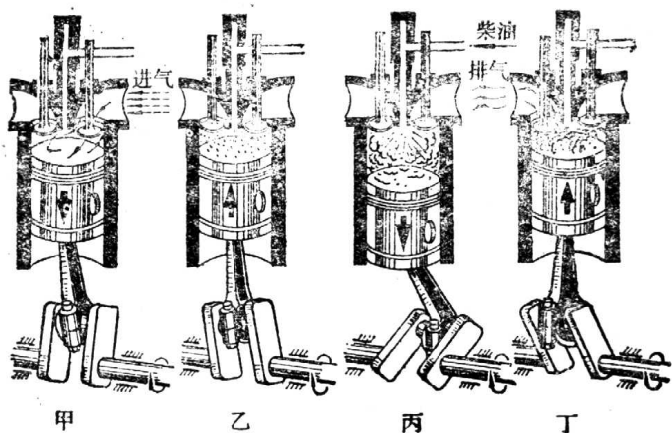


图 1—6 单缸四冲程柴油机工作过程

甲、进气行程 乙、压缩行程 丙、燃烧作功行程 丁、排气行程

70℃。曲轴旋转了第一个半圈。

(二) 压缩冲程 (图 1—6 乙) 活塞仍由于外力或飞轮惯性力的作用, 从下止点向上止点运动, 此时, 进气门和排气门都关闭, 进入气缸内的气体就受到压缩, 温度和压力均上升。活塞到达上止点时, 压缩冲程结束, 曲轴旋转了第二个半圈。压缩冲程终了时气缸内的压力一般为 30—40 公斤/厘米², 温度为 500—700℃。可见, 压缩过程的作用在于提高气体的密度和温度, 为燃料的迅速燃烧创造良好的条件。

(三) 作功冲程 (图 1—6 丙) 实际上是由燃烧和膨胀两个过程组成。压缩冲程接近终了, 活塞处于上止点附近时, 柴油通过喷油器呈雾状喷入气缸与高温空气迅速混合, 并着火燃烧, 使气体的压力和温度剧增, 最高压力可达 60—90 公斤/厘米², 最高温度可达 1500—2000℃。高温高压的气体

在气缸内膨胀，就推动活塞向下止点运动而作功。在作功冲程中，进气门和排气门仍保持关闭状态。此时曲轴在活塞推动下旋转了第三个半圈。

(四) 排气冲程 (图 1—6 丁) 作功冲程终了时，由于飞轮的惯性作用，活塞由下止点向上止点运动，排气门开启，而进气门关闭，这时废气在自身压力和活塞推动下，经排气门排出，活塞到达上止点时，排气冲程结束，这时，废气温度约为 $400-600^{\circ}\text{C}$ ，压力为 $1.1-1.2$ 公斤/厘米²，曲轴旋转了第四个半圈。

由于废气的排出，从而保证了下一工作循环的顺利进行。

综上所述，单缸四冲程柴油机工作时的各连续过程，可列表 1—1。

表 1—1 单缸四冲程柴油机的工作过程

冲程 顺序	冲程 名称	活塞运 动方向	气 门 状 态		曲 轴 转 角	动 力 来 源
			进气门	排气门		
1	进气	向下	开	闭	第一个半圈 ($0^{\circ}-180^{\circ}$)	外力或飞轮惯性力
2	压缩	向上	闭	闭	第二个半圈 ($180^{\circ}-360^{\circ}$)	外力或飞轮惯性力
3	作功	向下	闭	闭	第三个半圈 ($360^{\circ}-540^{\circ}$)	燃烧气体的压力
4	排气	向上	闭	开	第四个半圈 ($540^{\circ}-720^{\circ}$)	飞轮惯性力

三、多缸四冲程柴油机的工作过程 为了改善发动机的旋转均匀性，增大发动机的功率，故目前多采用多缸四冲程柴油机。

多缸发动机的各个气缸都有和单缸发动机相同的工作过程，只是各缸共用一根曲轴，而各缸的作功冲程，则相互交

替进行。为此，在四缸四冲程柴油机上，将一、四缸曲柄置于同一侧，二、三缸曲柄置于另一侧，互差 180° ，这样就构成了四缸四冲程发动机的工作顺序。目前拖拉机上所采用的四缸四冲程发动机的工作顺序多数为1—3—4—2，其工作情况如图1—7和表1—2所示。

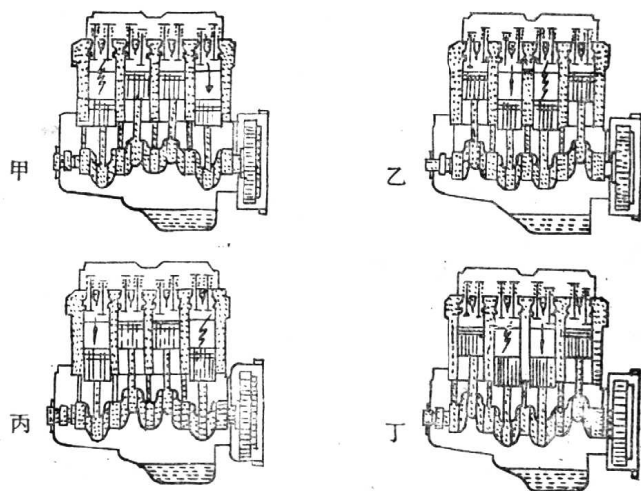


图 1—7 四缸四冲程柴油发动机的工作情况

表 1—2 四缸四冲程柴油机的工作情况

工 作 顺 序		1 — 3 — 4 — 2				图 例
曲轴转角	缸次	1	2	3	4	
	工作情况					
第一个半圈(0° — 180°)		作功	排气	压缩	进气	图1—7甲
第二个半圈(180° — 360°)		排气	进气	作功	压缩	图1—7乙
第三个半圈(360° — 540°)		进气	压缩	排气	作功	图1—7丙
第四个半圈(540° — 720°)		压缩	作功	进气	排气	图1—7丁

第二节 曲柄连杆机构及机体零件

曲柄连杆机构的功用主要是承受气缸内燃烧气体的压力，并将活塞的往复运动转变成为曲轴的旋转运动，从而向外输出动力。而在进气、压缩和排气三个辅助冲程中，靠飞轮等贮存的动能又反过来通过曲轴、连杆带动活塞作往复运动。机体零件是用来支承和固定曲柄连杆机构及发动机其它机件的骨架零件。

曲柄连杆机构由活塞连杆组和曲轴飞轮组两部分组成；机体零件主要包括机体、气缸套和气缸盖等。

一、活塞连杆组

(一) 活塞 活塞的功用是把气缸中燃料燃烧产生的动力，经连杆、曲轴输出做功，并在曲轴、连杆带动下完成三个辅助冲程。材料多为铝合金。

活塞的构造如图 1—8 所示。根据活塞各部位所起的作用不同，可分为顶部、防漏部和裙部（导向部）等三个部分。

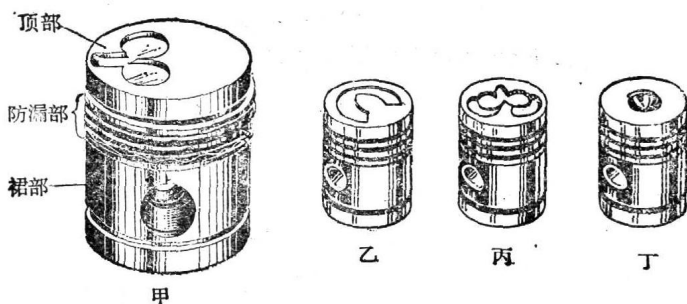


图 1—8 柴油机的活塞

甲、485型 乙、95系列 丙、4125A型 丁、90系列与495型