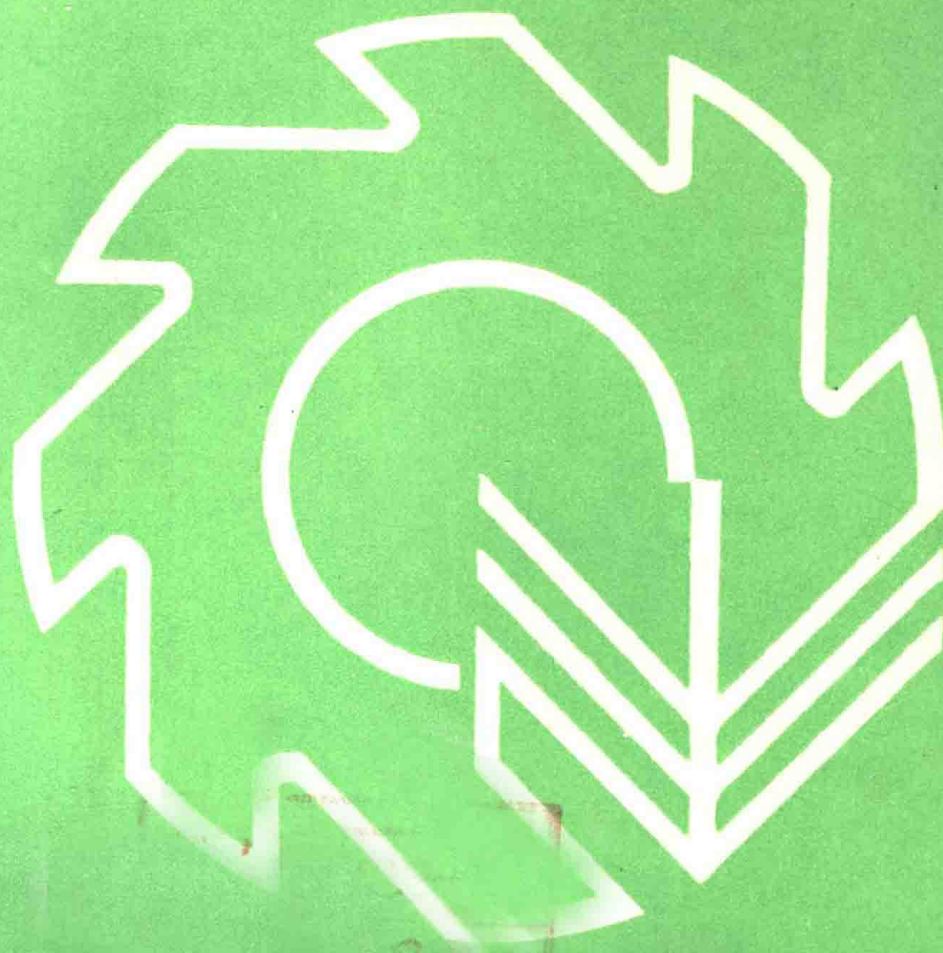


全国统编农民职业技术教育教材

中 级 本



拖 拉 机

辽宁省农牧业厅农业机械化局主编

农 业 出 版 社

全国统编农民职业技术教育教材

拖 拉 机

辽宁省农牧业厅农业机械化局 主编

中 级 本

农 业 出 版 社

全国统编农民职业技术教育教材 (农机部分)

一、初 级 本

拖拉机驾驶员读本 小型拖拉机驾驶员读本

二、中 级 本

拖拉机	农机运用
农机修理	农业基础知识
机械基础知识	机械识图
农村实用电工基础	

三、初、中级兼用本

耕整地机械	脱粒机械
播种机械	排灌机械
中耕机械	农用烘干机械
植保机械	农产品加工机械
谷物收割机械	

全国统编农民职业技术教育教材

拖拉机 (中级本)

辽宁省农牧业厅农业机械化局 主编

* * *

责任编辑 何致莹

农业出版社出版 (北京朝阳区东营房)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092 毫米 16 开本 24.5 印张 546 千字

1985 年 9 月第 1 版 1991 年 9 月北京第 5 次印刷

印数 32,301—37,800 册 定价 6.30 元

ISBN 7-109-00831-2/S·630

统一书号 15144·691

主 编 刘先翱 (辽宁省瓦房店农业机械化学校)

副主编 刘永新 (辽宁省农业机械化干部学校)

编 者 宋作春 (辽宁省瓦房店农业机械化学校)

蔡忠武 (辽宁省瓦房店农业机械化学校)

王忠新 (辽宁省瓦房店农业机械化学校)

刘义海 (辽宁省瓦房店农业机械化学校)

审 稿 井嘉辉 (河南省商丘农业机械化学校)

崔 坤 (江苏省镇江农业机械化学校)

杨 福 (吉林省长春市农业机械化学校)

宋寿山 (辽宁省丹东市农机局)

曲延佐 (辽宁省东沟县农业机械化学校)

程元海 (辽宁省西丰县农业机械化学校)

翟文科 (辽宁省彰武县农业机械化学校)

吴志东 (辽宁省盖县农业机械化学校)

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、农民技术人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人员使用；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，使用中有什么问题，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

绪论	1
第一章 发动机的工作过程和一般构造	3
第一节 发动机的种类	3
第二节 单缸四冲程发动机的工作过程	4
第三节 单缸二冲程发动机的工作过程	7
第四节 多缸四冲程发动机的工作过程	8
第五节 发动机的组成及功用	10
第二章 机体零件与曲柄连杆机构	11
第一节 曲柄连杆机构的运动和受力	12
第二节 发动机的平衡	15
第三节 机体零件	19
第四节 曲柄连杆机构	25
第五节 曲柄连杆机构的检查和故障	42
第三章 配气机构	46
第一节 配气机构的功用、型式和工作	46
第二节 配气机构的主要零件	47
第三节 减压机构	53
第四节 配气相	54
第五节 配气机构的检查调整和故障	56
第四章 发动机的供给系统	62
第一节 供给系统的功用和组成	62
第二节 空气供给和废气排除	64
第三节 燃油箱、燃油滤清器和输油泵	67
第四节 化油器	73
第五节 柴油机混合气形成的特点和燃烧室	80
第六节 喷油器	84
第七节 柱塞式喷油泵	88
第八节 调速器	97
第九节 分配式喷油泵和调速器	105
第十节 喷油泵调速器的检查调整	114
第十一节 柴油机供给系统的故障	119
第五章 润滑系统	123
第一节 润滑系统的功用和润滑方式	123
第二节 润滑系统的组成及润滑油路	124

第三节	润滑系统的主要机件	129
第四节	润滑系统的检查调整和故障	135
第六章	冷却系统	140
第一节	冷却系统的功用和型式	140
第二节	水冷却系统的组成和工作	142
第三节	水冷却系统的主要机件	145
第四节	水冷却系统的检查调整和故障	150
第七章	发动机的起动系统	154
第一节	发动机的起动和起动方法	154
第二节	起动汽油机的传动机构	156
第三节	起动机传动机构的故障	160
第八章	发动机的实际工作过程	161
第一节	发动机的性能指标	161
第二节	发动机的实际工作循环分析	164
第九章	拖拉机的传动系	173
第一节	离合器	174
第二节	联轴节	185
第三节	变速箱	188
第四节	后桥	207
第十章	拖拉机的转向系和制动系	219
第一节	轮式拖拉机的转向系和制动系	219
第二节	履带式拖拉机的转向系和制动系	238
第十一章	拖拉机的行走系	243
第一节	车架	243
第二节	轮式拖拉机的行走系	244
第三节	履带式拖拉机的行走系	252
第十二章	动力输出装置和牵引装置	257
第一节	动力输出装置	257
第二节	牵引装置	259
第十三章	拖拉机液压悬挂装置	262
第一节	液压传动的基础知识	262
第二节	拖拉机的液压悬挂装置	265
第三节	分置式液压系统	268
第四节	半分置式液压系统	282
第五节	整体式液压系统	293
第六节	悬挂机构	302
第十四章	拖拉机的电器设备	306
第一节	蓄电池	306
第二节	发电机和发电机调节器	315
第三节	起动电动机和起动预热器	341
第四节	磁电机点火装置	353

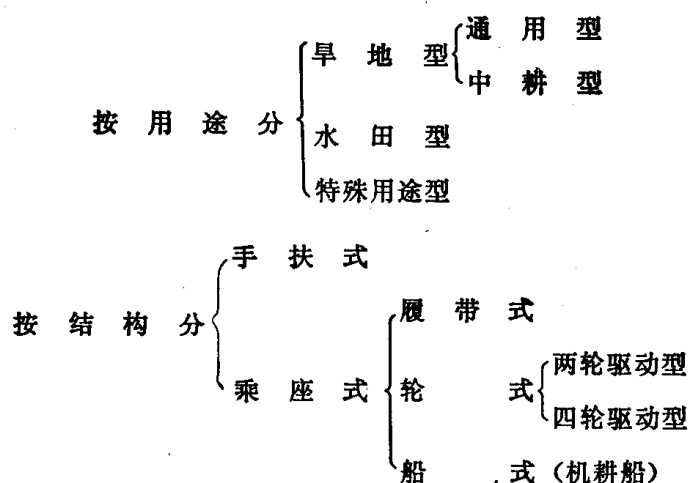
第五节 照明设备及其他辅助设备	359
附录一 实验提纲	374
附录二 常用拖拉机的技术规格	376
附录三 国际单位与工程单位换算关系	382

绪 论

拖拉机是现代化农业生产的主要动力之一，用途非常广泛，在农业生产中发挥着重要的作用。

拖拉机与相应的农具配套，可进行整地、播种、施肥、中耕、喷药、收割、脱粒、加工、农田基本建设等多种农业生产作业；此外，还可用来完成农产品和生活必需品的运输作业。

现在用于农业生产的拖拉机种类很多，按其用途和结构的不同，主要分为如下几种类型：



拖拉机是一种可移动的动力机械。它主要由发动机、底盘和电器设备三大部分组成。发动机是拖拉机的动力；底盘是拖拉机的整机骨架，它将发动机的动力，通过工作部件传递给行走装置，以实现拖拉机的起步、行走（前进、后退）、转向、制动、停车等工况；电器设备用于起动、点火、仪表指示、安全信号、照明等。

旧中国根本没有拖拉机工业，仅有的少量拖拉机都是由国外进口的。

解放后三十多年来，为发展农业生产，用机器装备农业，我国的拖拉机工业从无到有，有了很大发展。洛阳东方红拖拉机厂于1959年建成并投入生产，随后，相继在全国许多省、市、自治区都先后建成一批柴油机厂，拖拉机制造厂，生产各种型号的农用柴油机和拖拉机。最近几年来，产品质量不断提高，为了改善劳动条件，新设计装备了半封闭式或封闭式安全驾驶室，采用弹簧悬挂和液压减震的驾驶座，可根据人体身材情况，进行适应性调节。为适应农业运输，增加了挂车气刹车系统，电器设备也日益完善。

到八十年代初，国外拖拉机也有很大发展，发动机功率日趋增大，随着发动机功率增

大，拖拉机工作档数增多，速度提高；液压技术的应用也愈来愈多，除液压悬挂外，转向、制动、变速以及功率输出等都采用液压机构。拖拉机驾驶室的设计有的已达到相当完善的程度。

本教材为农民农机技术人员的学习教材，以中型轮式拖拉机为主，介绍拖拉机的构造、工作原理、检查调整、故障等内容，使学者掌握拖拉机的基本构造，工作原理和实际技能，并为学习后续课程打下基础，从而增强学生独立分析和解决拖拉机使用、管理、修理方面问题的能力。

第一章 发动机的工作过程和一般构造

第一节 发动机的种类

能够把某种形式的能转变为机械能的机器叫做发动机。各种发动机因能源不同，可分为热力发动机、风力发动机和水力发动机等。

热力发动机就是利用燃料燃烧产生的热能转变为机械能。燃料在发动机外部燃烧的叫外燃发动机，如蒸汽机、汽轮机等。燃料在发动机气缸内燃烧的叫内燃发动机，如柴油机、汽油机和煤气机等。

内燃发动机广泛应用于国防、交通运输、工业、林业、农业等各个部门。拖拉机用发动机几乎全部采用往复式内燃发动机（简称发动机）。发动机的种类很多，通常根据不同特征按下列方法分类。

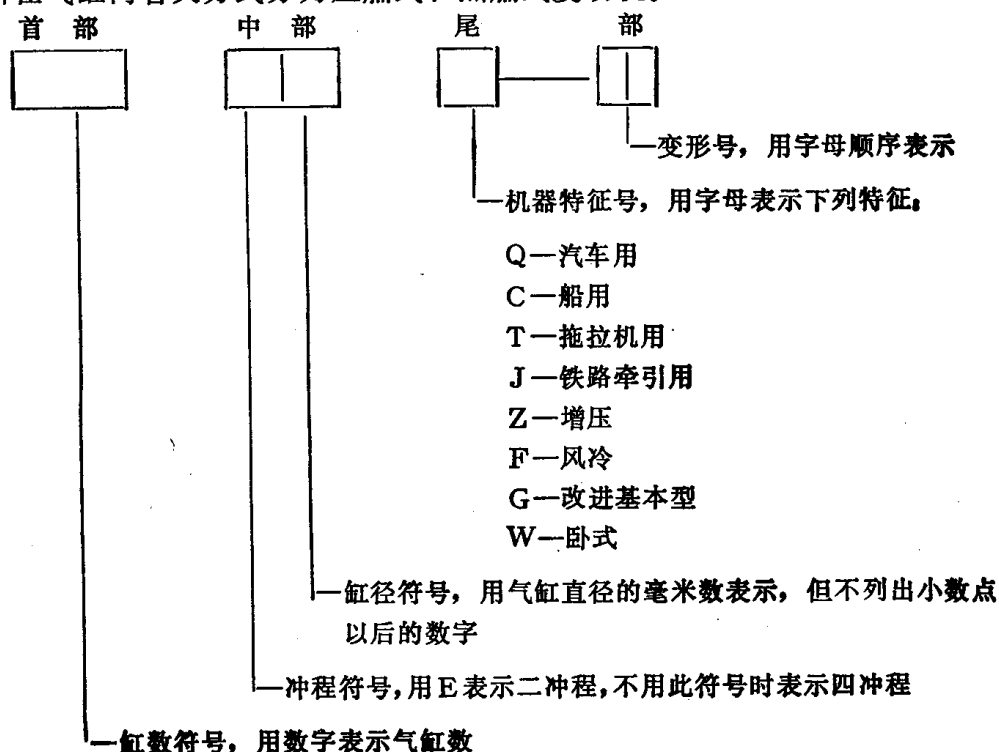
按完成一个工作循环的冲程数分为二冲程和四冲程发动机。

按气缸数分为单缸和多缸发动机。

按气缸排列方式分为直立式、卧式、对置式和V型发动机。

按冷却方式分为水冷式和风冷式发动机。

按燃料在气缸内着火方式分为压燃式和点燃式发动机。



按有无增压器分为增压式和非增压式发动机。

根据内燃机产品名称和型号编制规则 (GB725-65), 内燃机型号的含义见第 3 页图示。

例: 495 型柴油机, 表示四缸、四冲程, 缸径为 95 毫米的直立式水冷柴油机。1E40F 汽油机, 表示单缸、二冲程, 缸径为 40 毫米的直立式风冷汽油机。

第二节 单缸四冲程发动机的工作过程

一、基本概念 发动机的一般构造如图 1—1 所示。它由气缸盖、排气门、进气门、喷油器 (汽油机为火花塞)、气缸、活塞销、连杆、曲轴、飞轮等构成。

气缸上部由气缸盖密封, 通过进、排气门实现气缸的换气过程。气缸内的活塞通过连杆与曲轴连接, 曲轴通过轴承支承在机体上, 末端上固定有飞轮。活塞在气缸内作直线往复运动, 通过连杆的传递, 变成曲轴的旋转运动。活塞往复一次, 曲轴旋转一圈。下面将发动机工作时所用的名词术语及其定义介绍如下。

上止点 活塞在气缸中运动, 当活塞离曲轴中心最大距离时, 活塞顶所处的位置。

下止点 活塞在气缸中运动, 当活塞离曲轴中心最小距离时, 活塞顶所处的位置。

活塞行程 活塞从一个止点到另一个止点所经过的距离, 常用字母 “S” 表示。曲轴每转半圈 (180°) 活塞运动一个行程。

燃烧室容积 当活塞位于上止点时, 活塞顶与气缸盖之间的空间容积, 常用 “ V_c ” 表示。

气缸工作容积 活塞从上止点移动到下止点时, 它所包含的空间容积, 常用 “ V_h ” 表示。

$$V_h = \frac{\pi D^2}{4} S \times 10^{-3} \text{ (升)}$$

式中 D ——气缸直径 (厘米)

S ——活塞行程 (厘米)

气缸总容积 当活塞位于下止点时, 活塞顶与气缸盖之间的空间容积, 常用 “ V_a ” 表示。它等于燃烧室容积与气缸工作容积之和。

$$V_a = V_c + V_h$$

压缩比 气缸总容积与燃烧室容积之比值, 常用 “ ϵ ” 表示。

$$\epsilon = \frac{V_a}{V_c} = \frac{V_c + V_h}{V_c} = 1 + \frac{V_h}{V_c}$$

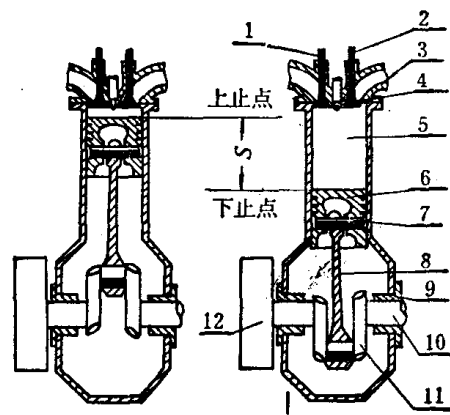


图 1—1 发动机构造简图

1. 排气门 2. 进气门 3. 气缸盖 4. 喷油器
5. 气缸 6. 活塞 7. 活塞销 8. 连杆
9. 主轴承 10. 曲轴 11. 曲柄 12. 飞轮

压缩比表示活塞从下止点移动到上止点时, 气体在气缸内被压缩的程度, 也表示燃气膨胀时体积变化的倍数。各种类型的发动机对压缩比的要求不同, 一般柴油机较高($\epsilon = 14-22$), 汽油机较低($\epsilon = 6-10$)。

发动机的总排量 多缸发动机各气缸工作容积之和, 用“ $V_{总}$ ”表示。

$$V_{总} = V_h \cdot i$$

式中 i ——气缸数

二、单缸四冲程柴油机的工作过程

单缸四冲程柴油机的工作过程如图1—2所示。

进气行程 (图1—2甲) 由于曲轴旋转, 使活塞由上止点向下止点移动, 这时排气门关闭, 进气门打开。进气过程开始时, 活塞位于上止点位置, 气缸内残留有上一循环未排净的废气, 因此, 气缸内的压力稍高于大气压力。随着活塞下移, 气缸内部容积增大, 压力随之减小, 当压力低于大气压力时,

外部新鲜空气开始被吸入气缸, 直至活塞移至下止点, 新鲜空气不断进入气缸。但进气由于受空气滤清器、进气管道、进气门等阻力的影响, 使进气终了时气缸内的气体压力略低于大气压力, 约为78.5—93.2千帕(0.8—0.95公斤/厘米²)。气体温度约为300—340K。

压缩行程 (图1—2乙) 曲轴继续旋转, 活塞由下止点向上止点移动, 这时进、排气门都关闭。随着活塞的移动, 气缸内的气体不断受到压缩, 压力和温度不断升高。当压缩行程终了时, 气体压力达2943—4905千帕(30—50公斤/厘米²), 温度达750—1000K, 超过了柴油的自燃温度约600K。

为了使喷入的燃料完全燃烧, 要求燃烧过程延迟到活塞到达上止点略后的位置完成, 使气体充分膨胀做功。柴油喷入气缸后需要与空气很好混合, 因此, 柴油机都在压缩行程终了前开始喷油, 即上止点前喷油(相当于曲轴转角10—35°)。

做功行程 (图1—2丙) 此时进、排气门仍都关闭。由于燃料燃烧放出大量热能, 使气缸内气体压力急剧升高, 最高压力达5886—8829千帕(60—90公斤/厘米²), 温度升高到1800—2000开。由于高温高压的气体迅速膨胀, 推动活塞从上止点向下止点移动做功, 并通过连杆推动曲轴作旋转运动。随着活塞向下止点移动, 气缸内气体容积不断增大, 压力和温度逐渐降低。做功行程终了时, 气缸内气体压力下降到294—588千帕(3—6公斤/厘米²), 温度降至1000—1200K。

排气行程 (图1—2丁) 做功行程结束后, 气缸内充满燃烧过的废气。由于惯性作用曲轴继续旋转, 使活塞从下止点往上止点移动, 此时进气门关闭, 排气门打开, 由于废气本身的压力高于大气压力, 并在活塞的推动下, 使废气经排气门排出。但因排气管道及

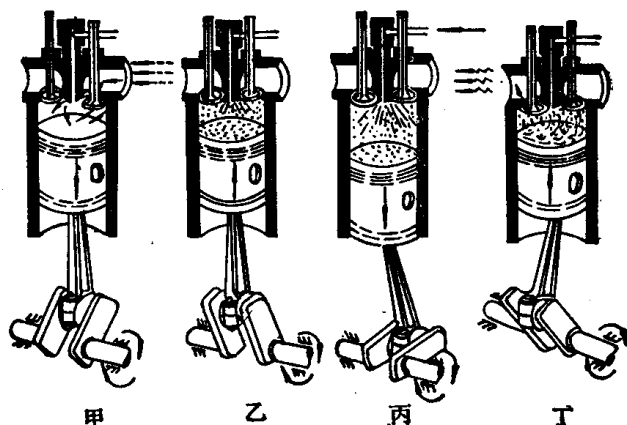


图1—2 单缸四冲程柴油机工作过程
甲—进气 乙—压缩 丙—做功 丁—排气

消声灭火器的阻力，废气不能彻底排除干净。当排气终了时，气缸内气体压力约为 130—123 千帕（1.05—1.25 公斤/厘米²），温度约为 700—800K。

排气行程结束后，曲轴继续旋转，活塞由上止点向下止点移动，开始下一循环的进气过程。柴油机每完成进气、压缩、作功、排气四个行程称为一个工作循环。四冲程柴油机每完成一个工作循环，活塞往复移动四次，曲轴旋转两圈（720°）。其工作过程见表 1—1。

表 1—1 单缸四冲程柴油机的工作过程

行程名称	曲轴旋转角度	活塞运动方向	气门位置		曲轴旋转动力
			进气门	排气门	
进 气	0—180°	向下止点	开	关	飞轮惯性力
压 缩	180—360°	向上止点	关	关	飞轮惯性力
作 功	360—540°	向下止点	关	关	气体压力
排 气	540—720°	向上止点	关	开	飞轮惯性力

从工作过程看出，四个行程中只有作功行程是气体膨胀推动活塞作功，其他三个行程都要消耗功。

在柴油机的实际工作过程中，进气门是在活塞到达上止点前打开，并且延迟到下止点后关闭，以便吸入更多的新鲜空气；排气门是在活塞到达下止点前打开，上止点后关闭，以便排除更多的废气。

三、单缸四冲程汽油机的工作过程 单缸四冲程汽油机的构造如图 1—3 所示。其工作过程与单缸四冲程柴油机基本相同。主要区别是汽油机压缩比较低，进气行程吸入的是空气和汽油混合的可燃混合气，可燃混合气是采用电火花点燃等。进气行程终了时，气缸内的气体压力约为 73.6—88.3 千帕（0.75—0.9 公斤/厘米²），温度为 350—400K。压缩行程终了时，可燃混合气的压力达 834—1960 千帕（8.5—20 公斤/厘米²），温度为 500—700K。活塞到达上止点前 20—25°时，用电火花点燃可燃混合气，使可燃混合气迅速燃烧，气缸内气体压力骤然增加可达到 2943—4905 千帕（30—50 公斤/厘米²），温度达 2200—2800K。作功行程终了时，气缸内气体压力则下降到 290—490 千帕（3—5 公斤/厘米²），温度降到 1500—1700K。排气行程终了时，气缸内气体压力下降到 103—123 千帕（1.05—1.25 公斤/厘米²），温度降到 900—1100K。

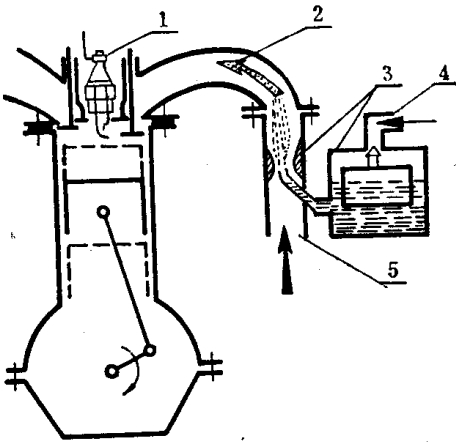


图 1—3 单缸四冲程汽油机简图
1.火花塞 2.可燃混合气 3.化油器
4.汽油入口 5.空气进口

第三节 单缸二冲程发动机的工作过程

二冲程发动机是活塞经过两个行程完成一个工作循环。目前在一些大、中型拖拉机的柴油机上，采用二冲程汽油机作为起动发动机，如 4125A 和 4115TA 柴油机就配有 AK-10 汽油机为起动发动机。

AK-10 型起动发动机如图 1—4 所示。它属于单缸二冲程汽油机。其结构特点是没有

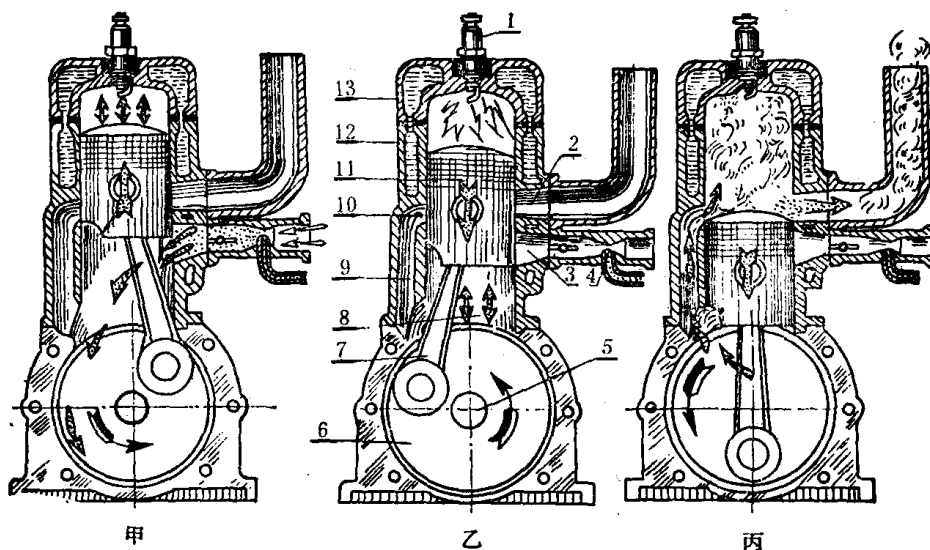


图 1—4 单缸二冲程汽油机的工作过程简图

1. 火花塞 2. 排气口 3. 进气口 4. 化油器 5. 曲轴 6. 曲轴箱 7. 连杆 8. 气缸
体下部 9. 换气道 10. 换气口 11. 活塞 12. 气缸体 13. 气缸盖

专门的配气机构，但在气缸壁不同高度位置上开有三对窗口如图 1—5 所示，即排气口、换气口和进气口。其中进气口将化油器与曲轴箱连通，换气口将曲轴箱与气缸连通，排气口将气缸与排气管连通。它是利用活塞上、下移动时先后关闭这些窗口，以达到配气的目的。其曲轴箱是密封的，在气缸盖上装有火花塞，定时以电火花点燃气缸内的混合气。

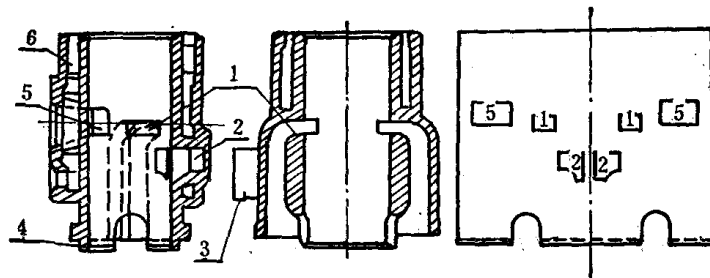


图 1—5 汽油机气缸体展开图

1. 换气口 2. 进气口 3. 进水口 4. 止口 5. 排气口 6. 水套

二冲程汽油机的工作过程是：

第一行程 活塞由下止点向

上止点移动，如图 1—4 甲所示。密封的曲轴箱空间增大，压力减小。当活塞移动到把进气口开启时，化油器内形成的可燃混合气被吸入曲轴箱。活塞继续上行，先后关闭换气口和排气口。当排气口关闭后，活塞上部即成为密封空间，气缸内的混合气受到压缩。在活塞

接近上止点时，火花塞发出电火花点燃混合气。混合气燃烧受热膨胀，使气缸内气体压力达到 1960—3430 千帕 (20—35 公斤/厘米²)，温度达到 2100—2300K。

第二行程 活塞在燃烧气体的膨胀压力作用下，向下止点移动而实现作功行程，如图 1—4 乙所示。当活塞下行时，首先将进气口关闭，此时曲轴箱内的可燃混合气受压缩，当活塞下行约三分之二行程时，排气口打开 (图 1—4 丙)，燃烧后的废气在自身压力作用下从排气口冲出，作功行程结束。活塞继续下移，换气口打开，于是曲轴箱内受压缩的可燃混合气经换气口进入气缸，在活塞顶的导流作用下驱赶废气。

当活塞越过下止点上行时，第一行程又开始，如此反复循环工作。

二冲程柴油机与二冲程汽油机的工作过程基本相同。主要区别在于进入气缸内的是新鲜空气，而不是混合气；柴油是在压缩行程接近终了时由喷油器喷入；混合气的燃烧是利用压缩空气产生的高温自燃着火。

二冲程发动机与四冲程发动机相比较，具有以下优点：

1. 功率较大，在相同缸径、行程、转速的条件下，二冲程发动机较四冲程发动机的功率大 1.5—1.6 倍。这是因为二冲程发动机曲轴每转一圈作功一次，而四冲程发动机每转两圈作功一次。但一方面由于排气换气占去了活塞行程的三分之一左右，使作功阶段活塞行程缩短，燃烧气体的压力没有充分利用；另一方面由于排气不彻底，进气不充足，少部分新鲜可燃混合气 (或空气) 随废气排出，所以实际上功率并不可能达到两倍。

2. 由于曲轴每旋转一圈，发动机作功一次，因而运转比较平稳，可采用尺寸较小的飞轮。

3. 省去了一套配气机构，使结构简单。

二冲程发动机存在缺点如下：

1. 经济性较差，燃料消耗率较高。

2. 作功行程较多，使机件受热程度增加。

3. 润滑条件差。

当二冲程汽油机作为起动发动机使用时，由于它具有功率大、结构简单、尺寸小、重量轻等优点，而且工作时间较短，故其经济性差，机件受热等缺点并不显得突出。

第四节 多缸四冲程发动机的工作过程

从单缸四冲程发动机的工作过程可明显地看出，曲轴每转两圈，只有半圈作功，因此发动机转速忽高忽低，使各运动零件受到冲击载荷，引起零件的严重磨损甚至损坏，为了提高发动机转速的均匀性，在曲轴上安装飞轮和采用多缸发动机。

多缸发动机具有两个或两个以上的气缸，采用适当型式曲轴，可使各缸的作功行程相互交替，间隔均匀，运转平稳。

四缸四冲程发动机的工作过程如图 1—6 所示。曲轴每转动两圈 (720°)，各缸都要完成一个工作循环。为了满足旋转均匀性的要求，各缸的作功行程应均匀的分布在 720°曲轴

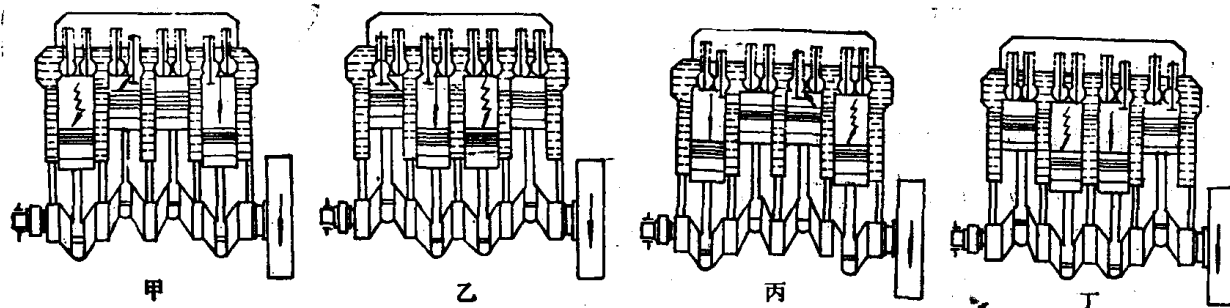


图 1—6 四缸四冲程发动机工作过程示意图

甲——缸作功 乙—三缸作功 丙—四缸作功 丁—二缸作功

转角内。其各缸作功行程的间隔角应为 $\frac{720^\circ}{4} = 180^\circ$ 。国产拖拉机上的四缸发动机，其工作顺序常采用 1—3—4—2，也有个别的采用 1—2—4—3。如表 1—2 所示。例如，4115TA、495A、4125A 发动机的工作顺序均为 1—3—4—2。

表 1—2 四缸四冲程发动机的工作过程

工 作 顺 序	1—3—4—2				1—2—4—3			
曲 轴 转 角	各 缸 工 作 过 程				各 缸 工 作 过 程			
	一 缸	二 缸	三 缸	四 缸	一 缸	二 缸	三 缸	四 缸
0—180°	作 功	排 气	压 缩	进 气	作 功	压 缩	排 气	进 气
180—360°	排 气	进 气	作 功	压 缩	排 气	作 功	进 气	压 缩
360—540°	进 气	压 缩	排 气	作 功	进 气	排 气	压 缩	作 功
540—720°	压 缩	作 功	进 气	排 气	压 缩	进 气	作 功	排 气

二缸四冲程发动机的工作顺序一般为 1—2—0—0，即一缸作功后二缸接着作功，然后间歇两个行程（表 1—3）。也有极少数两缸四冲程发动机的工作顺序为 1—0—0—2。

表 1—3 二缸四冲程发动机的工作过程

工 作 顺 序	1—2—0—0		1—0—0—2	
曲 轴 转 角	各 缸 工 作 过 程		各 缸 工 作 过 程	
	一 缸	二 缸	一 缸	二 缸
0—180°	作 功	压 缩	作 功	排 气
180—360°	排 气	作 功	排 气	进 气
360—540°	进 气	排 气	进 气	压 缩
540—720°	压 缩	进 气	压 缩	作 功