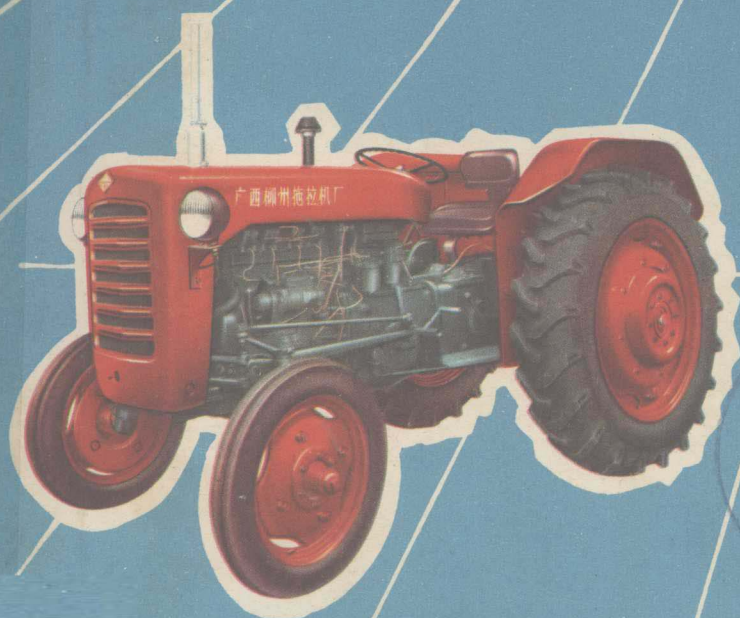


农业机械化丛书

丰收— 37型 拖拉机 构造与 使用



广西壮族自治区农业机械管理局主编
广西人民出版社



书号 15113·67
定价 0.87 元



农 业 机 械 化 丛 书

丰收—37型拖拉机构造与使用

广西壮族自治区农业机械管理局主编

广 西 人 民 出 版 社

丰收-37型拖拉机构造与使用
广西壮族自治区农业机械管理局主编

☆

广西人民出版社出版
(南宁市河堤路14号)

广西新华书店发行 广西民族印刷厂印刷

787×1092 1/16 12印张 291千字
1978年4月第1版 1978年4月第1次印刷

书号 15113·67 定价 0.87 元

出版说明

在全国人民高举毛主席的伟大旗帜，紧跟以华主席为首的党中央抓纲治国的战略决策，团结战斗的大好形势下，为了大力宣传毛主席关于“农业的根本出路在于机械化”的教导，普及农业机械化知识，提高农业机械化队伍的思想、技术水平，发挥亿万群众的积极性和创造性，大搞农业技术改革，加快农业机械化的步伐，以适应普及大寨县和一九八〇年基本上实现农业机械化的需要，中央和地方有关出版社联合出版这套《农业机械化丛书》。

《农业机械化丛书》包括耕作机械、农田基本建设机械、排灌机械、植物保护机械、运输机械、收获机械、农村产品加工机械、化肥、农药、塑料薄膜、林业机械、牧业机械、渔业机械、农村小型电站、半机械化农具、农用动力、农机培训、农机管理、农机修理、农机制造等二十类。可供在生产队、公社、县从事农业机械化工作的贫下中农、工人、干部、知识分子和技术人员参考。

本书属于《农业机械化丛书》农机培训类。

前 言

在伟大领袖毛主席关于“农业的根本出路在于机械化”的光辉思想指引下，经过无产阶级文化大革命，我区广大贫下中农和革命干部，在各级党委领导下，以阶级斗争为纲，发扬自力更生、艰苦奋斗的革命精神，依靠集体经济力量，大办农业机械化的积极性空前高涨，使农业机械化事业有了很大的发展。特别是在英明领袖华主席的领导下，粉碎了“四人帮”，召开了第二次全国农业学大寨会议以后，我区“农业学大寨”的群众运动波澜壮阔地向前发展，一个群众性的大办农业机械化的新高潮正在蓬勃兴起，形势一派大好。

随着我区农业机械拥有量的大幅度增长，当前，大量地培训拖拉机驾驶员和农机干部，管好、用好日益增多的农业机械，更好地为农业生产服务，为建设社会主义大农业服务，便是农机管理工作中的一项重要任务。

为了适应我区农业机械化事业发展的需要，便于各地搞好农机技术培训和普及工作，我们组织编写了这本书，着重介绍红河牌丰收—37型拖拉机的构造、工作原理、使用和保养、常见故障及其排除方法。本书可供各地培训拖拉机手及农机管理干部作教材，也可供农机管理部门、农机修造厂、供应站有关人员及农机院校师生学习参考。

我们在编写过程中，遵照毛主席关于“要向生产者学习，向工人学习”的教导，曾到我区北部和南部一些地区的农机站、农机校、公社培训班和有关单位进行调查、学习和征求意见；第二稿写出后，又到平南、北海、武鸣、邕宁等农机校、培训班征求意见，得到广大教师、驾驶员、教练员的大力支持和帮助，给我们提供了许多宝贵意见，在此，谨致谢意！

参加本书编写和描图的有广西农学院、广西农机校、广西农机鉴定站等单位。

由于我们水平有限，加之时间仓促，调查研究还不够细致，又缺乏编写经验，书中难免有缺点和错误，希望读者提出宝贵意见，以便再版时进一步修改和补充。

编 者

一九七七年九月

概 述

拖拉机是农业生产机械化的主要动力。拖拉机除了主要用来完成各种田间作业（如犁、耙和收获等）以外，还可从事脱粒、排灌、农副产品加工等固定作业和运输作业。使用拖拉机作业，质量好，效率高，节省人力，并能促进农业增产。

拖拉机按其行走装置分为履带式 and 轮式两种。本书所介绍的丰收—37型拖拉机为轮式拖拉机，它主要由柴油机、底盘和电气系统三大部分组成。

柴油机：柴油机是拖拉机产生动力的部分，它的功用是把柴油燃烧产生的热能转变为机械能。它主要由曲柄连杆机构、配气机构、燃料供给系统、润滑系统、冷却系统和起动装置六个部分组成。

底盘：底盘的功用是支承整个机器的重量；将柴油机的动力转变成行驶动力和带动农具进行作业的动力；按作业需要改变拖拉机的行驶速度和方向。它主要由动力传动装置（离合器、变速箱、后桥和最终传动）、行走装置（前桥、前轮和后轮）、操纵装置（转向机构和制动机构）和工作装置（液压悬挂装置、牵引装置和动力输出装置）四部分组成。

电气系统：电气系统的功用是供拖拉机的照明、安全信号以及柴油机的起动用。它主要由蓄电池、发电机、调节器、起动电动机、电热塞、照明灯、电喇叭等组成。

由上述我们初步懂得了拖拉机的用途和总体构造，下面将分别详细介绍拖拉机各部分的构造和工作原理，以及拖拉机正确使用的方法。

目 录

概 述

第一篇 柴油机

第一章 柴油机的工作原理.....	(1)
第一节 单缸四行程柴油机的工作原理.....	(2)
第二节 四缸四行程柴油机的工作过程.....	(4)
第二章 曲柄连杆机构.....	(6)
第一节 曲柄连杆机构的主要零件.....	(7)
第二节 曲柄连杆机构拆装应注意事项.....	(13)
第三节 曲柄连杆机构常见的故障及排除方法.....	(15)
第三章 配气机构.....	(19)
第一节 配气机构的主要零件.....	(19)
第二节 配气机构的工作情况和配气相.....	(22)
第三节 减压机构.....	(23)
第四节 配气机构的检查、调整和保养.....	(23)
第五节 配气机构常见的故障及排除方法.....	(26)
第四章 燃料供给系统.....	(28)
第一节 燃料供给系统的功用和组成.....	(28)
第二节 进、排气系统.....	(29)
第三节 柴油箱、输油泵和柴油滤清装置.....	(30)
第四节 分配式喷油泵.....	(32)
第五节 喷油泵驱动箱.....	(40)
第六节 喷油器.....	(43)
第七节 柴油的选用和清洁.....	(45)
第八节 燃料供给系统常见的故障及排除方法.....	(47)
第五章 润滑系统.....	(51)
第一节 润滑系统的组成和润滑油路.....	(51)
第二节 润滑系统的主要部件.....	(52)
第三节 润滑系统的保养.....	(54)
第四节 润滑系统常见的故障及排除方法.....	(54)
第六章 冷却系统.....	(56)
第一节 冷却的重要性.....	(56)
第二节 冷却系统的组成和冷却水循环路线.....	(56)

第三节	冷却系统主要部件	(57)
第四节	冷却系统的保养与调整	(60)
第五节	冷却系统常见的故障及排除方法	(61)
第七章	起动装置	(62)

第二篇 底盘

第一章	动力传动系统	(63)
第一节	离合器	(64)
第二节	变速箱	(69)
第三节	后桥	(75)
第四节	最终传动	(78)
第二章	行走装置	(81)
第一节	行走装置的组成和功用	(81)
第二节	行走装置的调整 and 保养	(84)
第三章	操纵装置	(88)
第一节	转向机构	(88)
第二节	制动机构	(90)
第四章	工作装置	(94)
第一节	液压悬挂装置	(94)
第二节	牵引装置	(110)
第三节	动力输出装置	(111)

第三篇 电气系统

第一章	蓄电池	(113)
第一节	蓄电池的功用和构造	(113)
第二节	蓄电池的使用和保养	(114)
第三节	蓄电池的故障	(116)
第二章	发电机	(118)
第一节	发电机的构造	(118)
第二节	发电机的使用和保养	(119)
第三节	发电机常见的故障及排除方法	(120)
第三章	发电机调节器	(122)
第一节	调节器的组成和功用	(122)
第二节	调节器的接线、保养和调整	(123)
第三节	调节器常见的故障及排除方法	(125)
第四章	起动电动机	(127)
第一节	起动电动机的构造	(127)
第二节	起动电动机的使用和保养	(128)

第三节 起动电动机常见的故障及排除方法	(128)
第五章 其它电气设备	(130)
第一节 电热塞及起动预热开关	(130)
第二节 照明灯及灯开关	(131)
第三节 电喇叭	(132)
第四节 电源开关及电流表	(132)
第六章 电路图	(134)
第一节 电气设备的连接特点	(134)
第二节 电路图	(134)
第三节 电路和照明设备的维护	(137)

第四篇 拖拉机的使用

第一章 拖拉机的验收和磨合	(138)
第一节 拖拉机的验收	(138)
第二节 拖拉机的磨合	(139)
第二章 拖拉机常用工具的使用	(143)
第一节 工具的正确使用	(143)
第二节 工具的保管	(148)
第三章 拖拉机的技术保养	(149)
第一节 保养的重要性	(149)
第二节 保养周期与内容(保养规程)	(149)
第四章 拖拉机的一般驾驶技术和公路运输	(153)
第一节 拖拉机的操纵装置和仪表	(153)
第二节 拖拉机的起动	(154)
第三节 拖拉机的一般驾驶技术	(156)
第四节 几种特殊情况的驾驶方法	(158)
第五节 公路运输	(158)
第五章 田间作业	(160)
第一节 犁耕	(160)
第二节 耙田(地)	(168)
第六章 其它配套农具及固定作业	(172)
第一节 其它配套农具	(172)
第二节 固定作业	(173)
第七章 安全生产	(175)
附录一 主要螺栓、螺母扭紧力矩	(176)
附录二 主要零件的配合间隙	(176)
附录三 橡胶件规格	(180)
附录四 拖拉机轴承一览表	(181)

第一篇 柴油机

第一章 柴油机的工作原理

拖拉机的发动机一般都采用往复式活塞式内燃机。按所用燃料的不同，内燃机可分为柴油机、汽油机和煤气机等。由于柴油价格便宜，而且柴油机耗油较少，所以国产拖拉机都采用柴油机，本篇主要介绍柴油发动机（柴油机）。

往复式活塞式内燃机是怎样工作的呢？为了说明这一问题，我们先了解一下古代大炮发射炮弹的情况（图1—1）。炮筒象一个一端封闭的大铁筒。放炮时，先在炮筒后端的小孔中插入一根导火线，然后把火药和炮弹装在炮膛内，点燃导火线，火药点燃后就很快地燃烧起来，并产生高温高压的气体，推动炮弹，把炮弹从炮筒里发射出去。

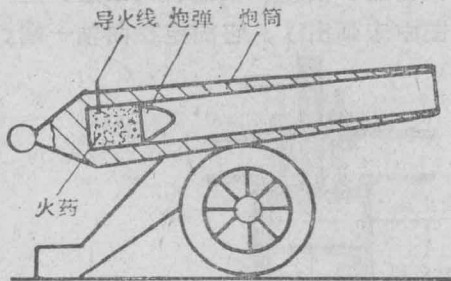


图 1—1 古代的大炮

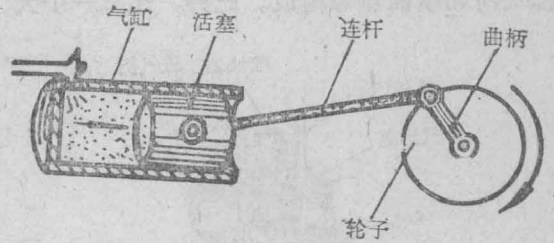


图 1—2 利用气体膨胀的力量作功

往复式活塞式内燃机的工作原理和大炮发射炮弹的原理相似，也是利用高温高压气体的推力。我们设想有这样一种机器，也用一个相当于炮筒的铁筒，叫做气缸，在气缸里放一个相当于炮弹的金属塞子，叫做活塞，再放上燃油（柴油或汽油）和空气的混合物。当混合物燃烧时，气缸内便产生高温高压的气体，推动活塞运动。我们用销子把活塞、连杆、曲柄和轮子铰链连接起来，活塞就不会象炮弹那样被推出气缸，而是将推力传给轮子，使轮子转动（图1—2）；由于轮子的惯性，又推动活塞反向移动。如果再给它加上一套设备，使燃油和空气在恰当的时候不断送入气缸内燃烧，产生推动活塞的力（这个推力称为动力），活塞就不停地作往复移动，轮子也就连续转动，这就是最简单的发动机的工作情况。

发动机所产生的动力有大小之分，通常是以“马力”来表示发动机动力的大小。“马力”是功率的计算单位。那么什么是功率呢？

用人力、畜力或机器动力来提升、运送重物，或者推动其它机器（如水泵）运转，都叫做做功。功的大小等于力和物体在力的作用方向上所移动之距离的乘积，其计算单位为“公

斤·米”。例如我们把1公斤重的物体提升1米，我们就作了1公斤·米的功。而单位时间内所作的功就叫做功率。功率的单位常用“马力”表示。1马力=75公斤·米/秒。即在1秒钟内，将75公斤的重物提升1米高，如图1—3所示。丰收—37型拖拉机的柴油机最大有功率为37马力，这就是说它每秒能作 $37 \times 75 = 2775$ 公斤·米的功。

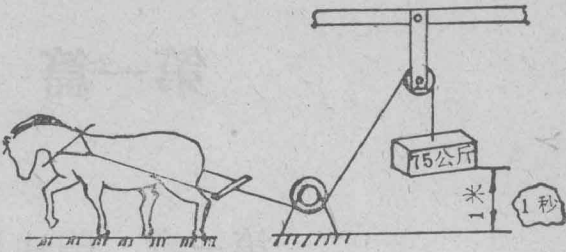


图 1—3 一马力的功率

第一节 单缸四行程柴油机的工作原理

根据柴油机的气缸数量，可分为单缸机和多缸机。若按完成一个工作循环所需要的活塞行程数目，又可分为四行程柴油机和二行程柴油机。丰收—37型拖拉机的柴油机为四缸四行程柴油机。为了便于说明其工作原理，我们先介绍一下单缸四行程柴油机的工作原理。

一、单缸四行程柴油机的基本构造及名词解释

(一) 基本构造

图1—4为单缸柴油机构造简图。它由曲轴、连杆、活塞销、活塞、气缸、气缸盖、进气门、排气门和喷油器等构成。此外，还有一个大飞轮（图中未画出），它固定在曲轴一端。

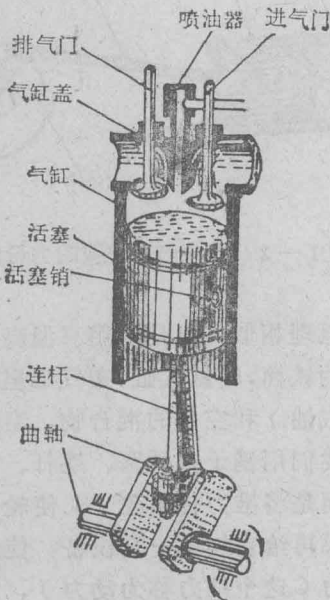


图 1—4 单缸柴油机构造简图

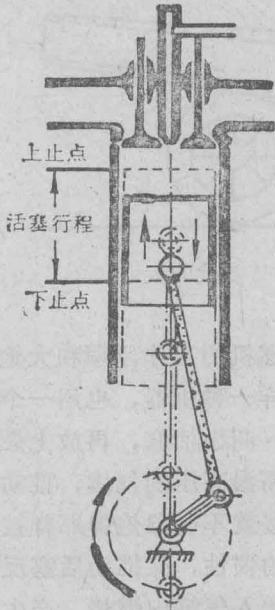


图 1—5 单缸柴油机简图

(二) 名词解释 (图1—5)

1. 上止点 (又称上死点)：活塞顶部在气缸中向上移动到最高的位置，称为上止点，这时活塞顶部距曲轴中心的距离为最大。
2. 下止点 (又称下死点)：活塞顶部在气缸中向下移动到最低的位置，称为下止点，这

时活塞顶部距曲轴中心的距离为最小。

3. 活塞行程（又称活塞冲程）：活塞由上止点到下止点（或由下止点到上止点）所移动的距离，称为活塞行程。显然，曲轴每转 180° （半圈），活塞就完成一个行程。

4. 燃烧室容积：活塞位于上止点时，活塞顶与气缸盖之间的空间叫燃烧室，其容积称为燃烧室容积。

5. 工作容积：上、下止点之间气缸的容积称为工作容积（多缸柴油机各缸工作容积之总和称为柴油机排量）。

6. 气缸总容积：活塞位于下止点时，活塞顶与气缸盖之间的容积称为气缸总容积，即燃烧室容积与工作容积之和。

7. 压缩比：气缸总容积与燃烧室容积之比，称为压缩比。

$$\text{压缩比} = \frac{\text{气缸总容积}}{\text{燃烧室容积}}$$

压缩比表明气缸内的气体，在活塞由下止点向上运动到达上止点时，其体积受压缩后所缩小的倍数。例如本机的压缩比为 $20:1$ ，这就表明该机气缸内的气体被压缩后，体积缩小到原来的二十分之一。

二、单缸四行程柴油机的工作过程

四行程柴油机完成一个完整的工作过程（称为工作循环）需经历四个活塞行程，这四个行程是：进气行程、压缩行程、作功行程和排气行程。

（一）进气行程（图1—6甲）

曲轴转第一个半圈（以曲轴转角 $0^\circ \sim 180^\circ$ 表示），经连杆带动活塞由上止点向下止点移动。这时排气门关闭，进气门打开。由于活塞下移，活塞上部的气缸容积增大，气缸内产生真空吸力，新鲜空气被不断地吸入气缸内。进气行程终了时，进气门关闭。

（二）压缩行程（图1—6乙）

曲轴转第二个半圈（以曲轴转角 $180^\circ \sim 360^\circ$ 表示），带动活塞由下止点向上止点移动，此时进、排气门都关闭。随着活塞向上运动，气缸内容积变小，其内的空气被压缩，温度和压力不断升高。压缩行程终了时，气体压力达到 $30 \sim 45$ 公斤/厘米²，温度升高到 $500 \sim 700^\circ\text{C}$ 。

（三）作功行程（图1—6丙）

在压缩行程接近终了，即活塞将要到达上止点时，喷油器把高压柴油喷入燃烧室中。在高温气体的作用下，细小的柴油雾很快蒸发，并与空气混合成可燃混合气，自行着火燃烧

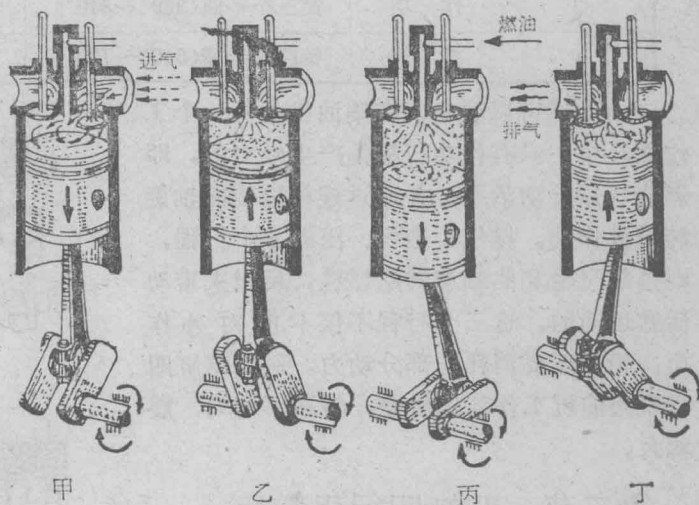


图1—6 单缸四行程柴油机工作过程

(柴油自燃温度约 330°C), 放出大量的热能, 使气缸内气体的压力和温度急剧升高, 最高压力可达 $60\sim 100$ 公斤/厘米², 最高温度可达 $1700\sim 2000^{\circ}\text{C}$ 。由于这时进、排气门都关闭着, 高温高压气体急速膨胀, 以很大的力量推动活塞从上止点向下止点移动, 并带动曲轴转第三个半圈(以曲轴转角 $360^{\circ}\sim 540^{\circ}$ 表示)。这样, 柴油和空气燃烧发出的热能, 就变成了活塞、曲轴和飞轮的机械运动而对外作功。随着活塞的下移, 气缸内气体的压力和温度逐渐降低。

(四) 排气行程 (图1—6丁)

曲轴由飞轮带动继续转第四个半圈(以曲轴转角 $540^{\circ}\sim 720^{\circ}$ 表示), 使活塞再次由下止点向上止点移动。这时只有排气门打开, 燃烧后的废气在活塞上行的排挤下, 经由排气门被排出气缸。

排气终了, 曲轴在飞轮惯性作用下继续旋转, 又重复上述过程。这样, 这四个互相联系、互为依存的行程, 构成了一个完整的工作过程, 叫做一个工作循环。单缸四行程柴油机, 就是一个工作循环接着一个工作循环地连续运转的。其工作情况如表1—1所示。

表1—1 单缸四行程柴油机的工作情况

行程顺序	行程名称	曲轴旋转角度	活塞运动方向	气 门 的 位 置	
				进 气 门	排 气 门
1	吸 气	第一个半圈 ($0^{\circ}\sim 180^{\circ}$)	向 下	开	闭
2	压 缩	第二个半圈 ($180^{\circ}\sim 360^{\circ}$)	向 上	闭	闭
3	作 功	第三个半圈 ($360^{\circ}\sim 540^{\circ}$)	向 下	闭	闭
4	排 气	第四个半圈 ($540^{\circ}\sim 720^{\circ}$)	向 上	闭	开

由上述可以看出, 在柴油机的每一个工作循环中, 只有作功行程是产生动力的, 即燃烧气体推动活塞, 并通过连杆迫使曲轴旋转对外作功。排气、进气、压缩三个行程, 则是靠飞轮和曲轴旋转的惯性, 反过来带动活塞运动的。这三个行程不仅不能对外作功, 相反还要消耗一部分动力。所以单缸四行程柴油机工作稳定性差, 转速不均匀, 震动大。

第二节 四缸四行程柴油机的工作过程

图1—7所示为四缸四行程柴油机工作示意图。四缸柴油机象四个单缸柴油机用一根共用的曲轴连在一起, 每个缸仍然如上节所述完成各自的工作循环。由图可见, 当第一缸(从左边数起)和第四缸的活塞处在上止

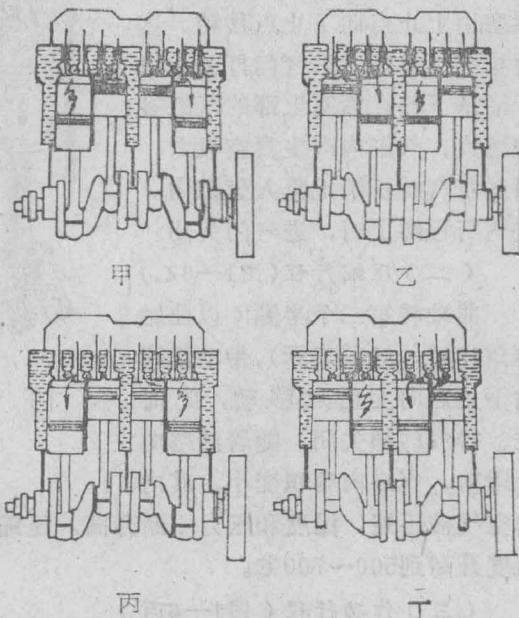


图1—7 四缸四行程柴油机工作示意图
甲. 第一缸作功 乙. 第三缸作功
丙. 第四缸作功 丁. 第二缸作功

点时，第二缸和第三缸的活塞正好处于下止点。同样，二、三缸的活塞在上止点时，一、四缸的活塞在下止点。这样配置的目的是使曲轴每转半圈，就有一个缸处在作功行程，以使柴油机工作平稳，转速均匀，震动小。因此，各缸完成同一行程都有固定的顺序，这个顺序称为“工作顺序”。本机的工作顺序为1—3—4—2，即第一缸作功，使曲轴转第一个半圈；接着是第三缸作功，曲轴转第二个半圈；随后是第四缸作功，曲轴转第三个半圈；最后是第二缸作功，曲轴转第四个半圈，如表1—2所示。以后又按原顺序重复进行。

表1—2 四缸四行程柴油机的工作情况

曲 轴 旋 转 角 度	气 缸				工 作 顺 序
	1	2	3	4	
第一个半圈（0°~180°）	作功	排气	压缩	进气	1—3—4—2
第二个半圈(180°~360°)	排气	进气	作功	压缩	
第三个半圈(360°~540°)	进气	压缩	排气	作功	
第四个半圈(540°~720°)	压缩	作功	进气	排气	

第二章 曲柄连杆机构

曲柄连杆机构是柴油机实现工作循环的主要机构，它的功用是将活塞的往复运动变为曲轴的旋转运动，并将功率传递出去。它主要由气缸体、气缸套、气缸盖、活塞连杆组和曲轴飞轮组等组成（图1—8）。

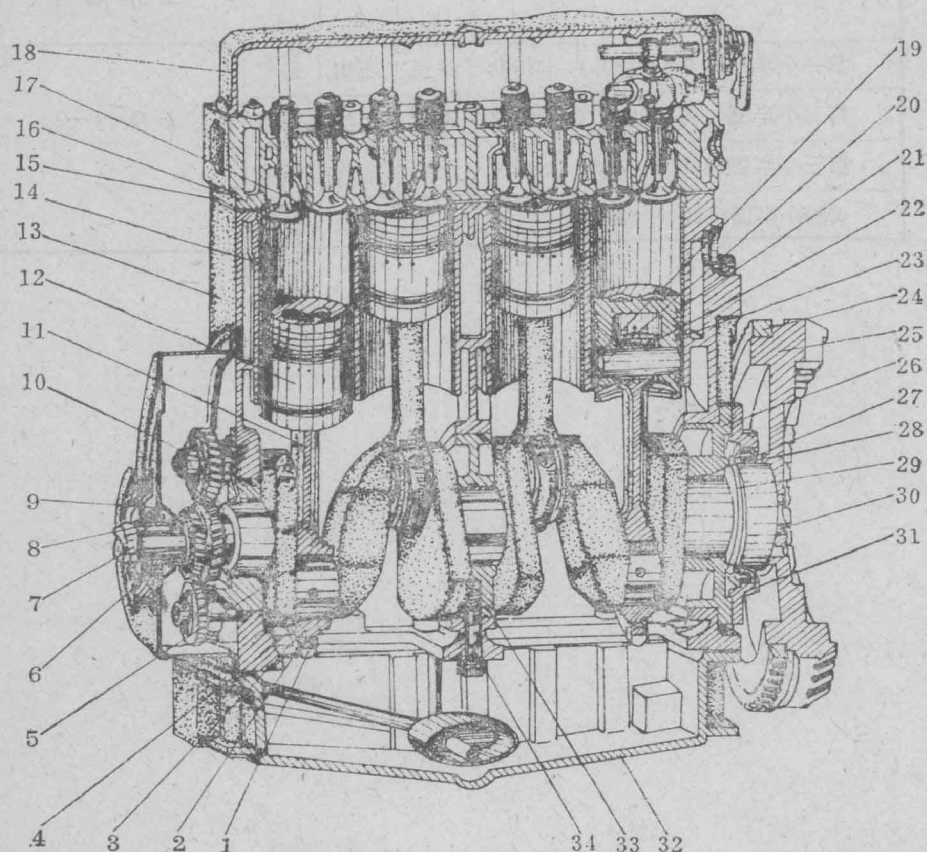


图 1—8 曲柄连杆机构

- | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| 1. 连杆螺钉 | 2. 连杆螺钉锁片 | 3. 连杆盖 | 4. 连杆轴瓦 | 5. 曲轴 |
| 6. 油封 | 7. 起动爪 | 8. 皮带轮 | 9. 挡油圈 | 10. 前主轴承座 |
| 11. 连杆 | 12. 活塞 | 13. 气缸体 | 14. 气缸套 | 15. 气缸盖衬垫 |
| 16. 气缸盖 | 17. 排气门座圈 | 18. 气缸盖罩 | 19. 活塞销挡圈 | 20. 活塞销 |
| 21. 活塞环 | 22. 连杆衬套 | 23. 油环 | 24. 飞轮齿圈 | 25. 飞轮 |
| 26. 后主轴承座 | 27. 主轴瓦 | 28. 油封 | 29. 曲轴止推片 | 30. 轴承60203 |
| 31. 后油封盖 | 32. 油底壳 | 33. 中主轴承座 | 34. 定位螺钉 | |