

上海

拖拉机

驾驶员读本

无锡市农机水利局 编



中国农业机械出版社

上海50

上海-50拖拉机驾驶员读本

无锡市农机水利局 编

中国农业机械出版社

上海一50拖拉机驾驶员读本

上海一50拖拉机驾驶员读本

无锡市农机水利局 编

*

中国农业机械出版社出版 (北京阜成门外百万庄南里一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

河北省永清县印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本: 787×1092, 1/16 · 印张: 16 · 字数: 387千字

1985年9月北京第一版 · 1987年8月河北第二次印刷

印数: 6,001~9,050 · 定价: 3.50元

*

统一书号: 15214·238H

前 言

上海-50型拖拉机是一种水旱通用的中型轮式拖拉机，它具有功率大、耗油低、结构紧凑、操纵轻便、转向灵活和维护保养方便等特点。适合水旱田耕、耙等作业。还可配备其它农具，进行收割、中耕、运输及农副产品加工作业。

党的十一届三中全会以来，农村经济迅速发展，随着农村产业结构调整，广大农民对机械化要求与日俱增。目前，上海-50型拖拉机迅速增加，培训驾驶员已成为当务之急。为适应农机培训工作需要，帮助驾驶员掌握该机性能特点和使用维修技术，我局组织无锡县农机校、宜兴县农机培训班、江阴县农机培训班的教师编写了《上海-50拖拉机驾驶员读本》培训教材。全书由史永清、殷永康、刘百合等同志统稿。

《上海-50拖拉机驾驶员读本》以四、五级拖拉机驾驶员应知应会的 要求为基准，较系统地介绍了上海-50型拖拉机的结构、工作原理、使用维护和常见故障分析及排除方法；详细地介绍了需经常检查、调整、维护的零部件拆装步骤和方法；还介绍了上海-50型 拖拉机的主要配套农具悬挂铧式犁、旋耕机、拖车的构造和使用维修技术。该书既是上海-50型拖拉机驾驶员培训教材，又是驾驶员必备的工具书，还可供农机修理工、技术人员、管理干部参考。

在本书编写过程中，上海拖拉机厂、上海内燃机厂、上海油泵油嘴厂、上海汽车电机二厂等单位给予大力协助，提供了大量技术资料。江苏工学院、南京农业大学、南京农机校、中国农业机械化科学研究院、江苏省农机局、上海内燃机厂、上海油泵油嘴厂、上海汽车电机二厂等单位的教师和工程技术人员，参加了审稿工作，对书稿提出了不少宝贵意见。中国农业机械化科学研究院农业机械图书编辑部对该书的编辑、出版给予大力支持。对此，我们表示感谢。

由于我们水平有限，加之缺乏组织编写这类教材的经验，书中的缺点和错误在所难免，殷切希望读者批评指正。

无锡市农机水利局

一九八五年四月

目 录

概 述

第一篇 发动机

第一章 柴油机的工作原理及组成	(2)
第一节 基本概念	(2)
第二节 单缸四行程柴油机的工作过程	(4)
第三节 四缸四行程柴油机的工作过程	(5)
第四节 柴油机的主要性能指标	(6)
第五节 柴油机的组成	(7)
第二章 机体零件与曲柄连杆机构	(10)
第一节 机体零件	(10)
第二节 曲柄连杆机构	(13)
第三章 配气机构	(23)
第一节 配气机构的主要机件	(23)
第二节 配气相位及气门间隙	(27)
第三节 减压机构	(28)
第四节 配气机构的使用、维护和拆装	(28)
第四章 燃料供给系统	(34)
第一节 柴油机可燃混合气的形成、燃烧和燃烧室	(35)
第二节 进、排气系统	(36)
第三节 油箱、柴油滤清器和输油泵	(38)
第四节 喷油泵	(42)
第五节 喷油器	(47)
第六节 调速器	(49)
第五章 润滑系统	(57)
第一节 润滑系的功用及润滑方式	(57)
第二节 润滑系的组成及特点	(57)
第三节 润滑系的主要机件	(59)
第四节 润滑系使用、维护及注意事项	(62)
第六章 冷却系统	(63)
第一节 冷却系的功用和型式	(63)
第二节 冷却系的组成和特点	(63)
第三节 冷却系的主要机件	(64)
第四节 冷却系的使用与保养	(66)

第二篇 底 盘

第七章 传动系.....	(68)
第一节 离合器.....	(69)
第二节 变速箱.....	(76)
第三节 后桥.....	(81)
第八章 行走系.....	(90)
第一节 行走系概述.....	(90)
第二节 前轴的构造.....	(91)
第三节 前轮定位.....	(92)
第四节 车轮.....	(93)
第五节 行走系的使用与维护.....	(94)
第九章 转向系.....	(97)
第一节 转向系的功用、组成及转向原理.....	(97)
第二节 转向机构.....	(97)
第三节 转向系的使用与维护.....	(100)
第四节 行走系、转向系常见故障分析与排除.....	(101)
第十章 制动系.....	(103)
第一节 制动系概述.....	(103)
第二节 机械式制动器.....	(103)
第三节 气制动装置.....	(105)
第四节 制动操纵机构.....	(109)
第五节 制动系的使用与维护.....	(109)
第六节 制动系常见故障分析与排除.....	(112)
第十一章 工作装置.....	(113)
第一节 液压悬挂系统.....	(113)
第二节 动力输出装置.....	(134)
第三节 牵引装置及其它附属装置.....	(136)

第三篇 电器设备

第十二章 电磁常识.....	(139)
第一节 电的基本概念.....	(139)
第二节 电路.....	(142)
第三节 电磁的基本知识.....	(144)
第十三章 蓄电池.....	(148)
第一节 蓄电池的用途与构造.....	(148)
第二节 蓄电池的工作原理.....	(149)
第三节 蓄电池的容量及其影响因素.....	(150)
第四节 蓄电池的充电.....	(152)

第五节	蓄电池的使用与维护	(153)
第六节	蓄电池的常见故障及其排除	(155)
第十四章	硅整流发电机及调节器	(157)
第一节	硅整流发电机的构造	(157)
第二节	硅整流发电机的工作原理	(159)
第三节	硅整流发电机的调节器	(160)
第四节	硅整流发电机及调节器的使用与维护	(161)
第五节	硅整流发电机和调节器常见故障	(162)
第十五章	起动电动机	(165)
第一节	串激式直流电起动机的工作原理和构造	(165)
第二节	电起动机的啮合驱动机构和控制装置	(167)
第三节	电起动机的使用与维护	(168)
第四节	电起动机常见故障	(170)
第十六章	其它电器设备	(172)
第一节	照明设备	(172)
第二节	信号装置	(173)
第三节	预热塞	(175)
第四节	仪表及其它辅助设备	(176)
第五节	开关及保护装置	(176)
第十七章	电器设备线路	(179)
第一节	线路分析	(179)
第二节	电器设备总线路图及电器设备安装位置图	(180)

第四篇 拖拉机的使用

第十八章	拖拉机的交接和试运转	(182)
第十九章	拖拉机的驾驶操作	(186)
第一节	操纵机构、仪表及开关	(186)
第二节	起动前的准备工作	(188)
第三节	发动机的起动	(189)
第四节	拖拉机的驾驶操作	(189)
第五节	拖拉机工作装置的使用	(192)
第二十章	拖拉机的技术保养	(193)
第一节	计划保养制度	(193)
第二节	保养周期的确定	(193)
第三节	拖拉机技术保养规程	(194)
第四节	拖拉机的保管存放	(197)
第五节	拖拉机用燃油、润滑油及冷却水	(198)
第二十一章	拖拉机的故障分析	(200)
第一节	故障分析的原则	(200)

第二节	故障分析的一般方法	(201)
第三节	故障分析原则和方法的具体运用	(203)
第四节	拖拉机常见故障及其排除方法	(204)

第五篇 配套农具

第二十二章	悬挂铧式犁	(209)
第一节	犁耕作业的农业技术要求	(209)
第二节	悬挂铧式犁的主要构造	(209)
第三节	悬挂犁的安装	(212)
第四节	悬挂犁的试耕与调整	(213)
第五节	耕作方法	(215)
第六节	犁的使用与维护	(216)
第二十三章	旋耕机	(218)
第一节	旋耕机的工作过程及主要技术数据	(218)
第二节	旋耕机的主要构造	(219)
第三节	旋耕机耕前安装与试耕调整	(223)
第四节	旋耕机的技术维护与故障排除	(226)
第二十四章	拖车	(230)
第一节	拖车的主要构造	(230)
第二节	车轮制动器	(230)
第三节	拖车制动系的调整	(232)
第四节	拖车的使用与保养	(233)

第六篇 附 录

附录一	拖拉机的主要技术规格	(235)
附录二	滚动轴承、滚针、钢球规格表	(240)
附录三	油封、密封圈规格表	(241)
附录四	主要螺栓、螺母拧紧力矩表	(242)
附录五	495A型柴油机主要零件配合间隙及磨损极限	(243)
附录六	上海-50型拖拉机结构图	(247)

概 述

上海-50型拖拉机是在上海-45型拖拉机的基础上改进设计的，是一种较为先进的水旱通用轮式拖拉机。它具有功率大，结构紧凑，操纵轻便，转向灵活和维护保养方便等特点。

上海-50型拖拉机是中型农用拖拉机，配套各种农机具可进行耕耘、种植、中耕、施肥、防治病虫害、收割等项田间作业；可进行农田基本建设和其它农副产品加工作业；配带拖车，可进行运输作业。

上海-50型拖拉机无车架，采用两后轮驱动。

上海-50型拖拉机配套发动机为上海牌495A型柴油机，它采用直接喷射球形燃烧室，工作柔和，耗油低；结构紧凑，重量轻，起动性能好，使用可靠，操作维修方便；并装有空气压缩机（气泵），供挂车的气力制动用，安全可靠。

上海-50型拖拉机因无车架，所以传动系直接与发动机连接成一整体。有六个前进档和两个倒退档；动力输出轴有专用离合器控制，并可直接传动或同步传动，作业性能好。

上海-50型拖拉机的行走系统，采用两后轮驱动，前轮和后轮都可加配重。为适应水田作业，后轮可装高花纹轮胎；为适应不同作业的需要，前、后轮的轮距均可调节。

上海-50型拖拉机的转向系采用循环滚珠螺母式转向器；制动系采用能自动增力的盘式制动器。操纵轻便，工作可靠，使用寿命长。

上海-50型拖拉机装有整体式液压系统和三点悬挂机构。液压泵的传动由专用离合器控制，不用时，分离离合器，可延长液压泵的使用寿命。这种液压悬挂系统在作业中可以增加驱动轮的附着重量，从而改善了拖拉机的牵引性能。

上海-50型拖拉机后部装有牵引架，可连接挂车进行运输作业。动力输出轴可带作业机具和驱动皮带轮带动固定作业机械。

上海-50型拖拉机上设有较完备的电器系统、良好的照明设备，以保证夜间正常作业；各种信号装置保证安全作业；电起动设备使柴油机起动可靠，操纵轻便；电动刮水器、顶式电扇和取暖设备，改善了驾驶员的工作条件。

上海-50型拖拉机配有帆布棚架式或金属结构全封闭式驾驶室。帆布棚架驾驶室适合水田作业使用；金属结构全封闭式驾驶室适合公路运输作业。上海-50型拖拉机装有弹簧钢板减振的驾驶座，室内操纵机构及监视仪表布置集中、方便，工作视野开阔，噪音隔绝效果好，为驾驶员提供了安全、舒适的工作条件。

本书前四篇分别叙述了上海-50型拖拉机各部的具体结构、功用，工作原理及使用与维护，故障分析、排除等；第五篇介绍了与上海-50型拖拉机配套的几种农机具。

第一篇 发 动 机

发动机是拖拉机的动力装置。上海-50型拖拉机的发动机采用上海牌495A型柴油发动机。这是一种四缸、水冷、单排、直列、四行程、球形燃烧室的柴油发动机。这种柴油发动机结构紧凑，重量轻、起动性能好，使用可靠，油耗低（每马力小时耗油不超过180克），功率较大（在标定转速①为2000转/分时，12小时功率②为50马力）。

第一章 柴油机的工作原理及组成

第一节 基本概念

发动机之所以能产生动力，它的基本原理是利用气体受热膨胀的特性，把燃料燃烧的热能转变为机械能。

柴油发动机采用不易挥发，价格比较便宜的柴油作为燃料。柴油发动机工作中，首先进入气缸的是新鲜空气，被活塞强烈地压缩后温度上升，超过柴油的自然温度（柴油的自然点约为 330°C ），柴油及时地被高压喷射到燃烧室内，与高温空气接触、混合并自行着火燃烧。这种柴油机叫压燃式内燃机。

图1—1为单缸柴油发动机示意图。圆柱形的活塞4装在圆筒形的气缸13内，并可沿气缸中心线作往复运动。活塞通过活塞销5与连杆6的小头相连。连杆大头滑套在曲轴8的曲柄销上。曲轴两端由设在曲轴箱上的轴承支承。因此，活塞作往复运动时就带动曲轴作旋转运动。曲轴尾端装有圆盘形的飞轮7。气缸体上部的气缸盖，使活塞顶部与气缸盖之间构成密闭的空间作为燃烧室。装在气缸盖上的进气门1、排气门2，根据工作需要由配气机构（齿轮9、凸轮10、挺柱11、推杆12、摇臂15等组成）按时开启或关闭。

柴油机工作时，曲轴带动活塞由上向下

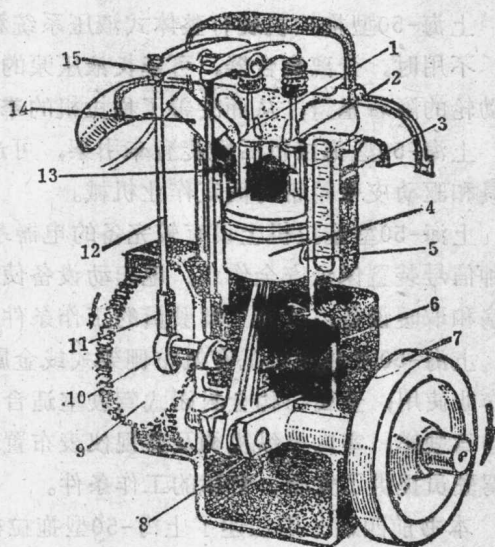


图1—1 单缸四行程柴油机结构简图

- | | | | | |
|-------|-------|-------|--------|-------|
| 1—进气门 | 2—排气门 | 3—机体 | 4—活塞 | 5—活塞销 |
| 6—连杆 | 7—飞轮 | 8—曲轴 | 9—齿轮 | 10—凸轮 |
| 11—挺柱 | 12—推杆 | 13—气缸 | 14—喷油器 | 15—摇臂 |

① 标定转速：是指标定功率（柴油机铭牌上标明的功率）时相应的转速。

② 12小时功率：12小时功率为柴油机允许连续运转12小时的最大有效功率。

移动, 空气经进气管、进气门进入气缸内, 曲轴继续旋转, 活塞由下向上移动, 气缸内的空气受到活塞的压缩, 随后柴油经喷油器14喷入燃烧室, 与被压缩后的高温空气混合而自行着火燃烧, 燃烧气体膨胀产生很大的压力, 推动活塞向下运动, 并通过连杆使曲轴旋转, 从而将柴油燃烧的热能转变成机械能。上述过程不断地循环进行, 柴油机就连续运转起来。

为了便于进一步分析柴油机的实际工作过程, 先介绍以下几个名词, 以图1—2单缸柴油机工作示意图说明。

一、上止点和下止点

活塞在气缸里作往复运动的两个极端位置称为止点。活塞离曲轴中心最远时, 活塞顶所处的位置, 称为上止点; 活塞离曲轴中心最近时, 活塞顶所处的位置, 称为下止点。活塞在上、下止点时速度等于零, 并开始改变运动方向。

二、活塞行程

上、下止点间的距离称为活塞行程 (也称活塞冲程)。活塞完成一个行程时, 曲轴旋转半圈 (180°)。活塞行程以 S 表示。它等于曲柄回转半径 r 的两倍。即

$$S = 2r$$

式中: S ——活塞行程 (毫米);

r ——曲柄回转半径 (毫米)。

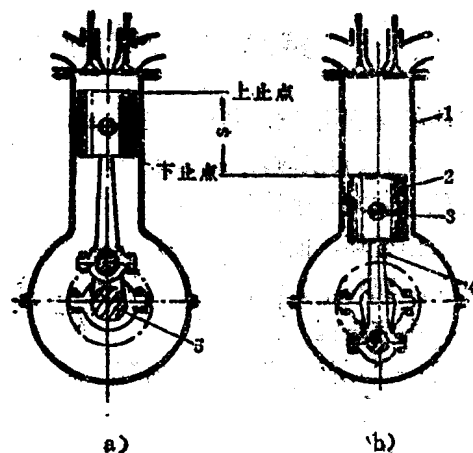


图1—2 单缸柴油机行程示意图

1—气缸 2—活塞 3—活塞销 4—连杆 5—曲轴

495A型柴油机的活塞行程为115毫米, 曲柄回转半径为57.5毫米。

三、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容积称为燃烧室容积, 以 V_c 表示。

四、气缸工作容积

上、下止点之间的气缸容积称为气缸工作容积, 以 V_h 表示。

$$V_h = \frac{\pi D^2}{4} S \quad (\text{厘米}^3)$$

式中: D ——气缸直径。

495A型柴油机气缸直径为95毫米。

对于多缸发动机, 其所有气缸工作容积之和称为发动机的总排量, 用 $V_{\text{总}}$ 表示, 单位为升。

$$V_{\text{总}} = V_h i \quad (\text{升})$$

式中: i ——气缸数。

495A型柴油机总排量为3.26升。

五、气缸总容积

活塞位于下止点时, 活塞顶部以上的气缸容积称为气缸总容积, 用 V_o 表示。

$$V_o = V_h + V_c$$

六、压缩比

气缸总容积与燃烧室容积之比值称为压缩比，以 ε 表示。

$$\varepsilon = \frac{V_c}{V_s}$$

压缩比是表示压缩行程终了时，气缸中气体被压缩的程度。现代柴油机的压缩比一般为18:1~21:1。495A型柴油机的压缩比为16.5:1。就是说它每只气缸里的气体被压缩后，体积只有原来的1/16.5。

第二节 单缸四行程柴油机的工作过程

柴油机是利用气体受热膨胀的特性，把柴油在气缸里燃烧后的热能转变成机械能的机器。在进行能量转换时，经历着进气、压缩、作功、排气四个过程。每完成一个过程，活塞走一个行程（或叫一个冲程），曲轴转180°（半圈）。完成进气、压缩、作功、排气四个过程叫一个工作循环，曲轴需转720°（两圈），活塞走四个行程。所以，这种柴油机，叫做四行程柴油机。现将单缸四行程柴油机的工作过程分述如下：

一、进气行程

如图1—3a所示。当转动曲轴时，活塞由上止点向下移动，气缸内容积增大，压力降低，产生真空吸力，此时，进气门打开，排气门关闭，外部新鲜空气被吸进气缸。直到活塞移动到下止点为止，进气行程结束，进气门关闭，这时曲轴旋转半圈（0°~180°）。进气终了时，气缸内压力约为0.8~0.93公斤力/厘米²，温度约为50~70℃。

二、压缩行程

如图1—3b所示。进气终了，曲轴继续旋转，活塞由下止点向上止点移动，进、排气门均关闭，气缸内的气体受到压缩，体积逐渐缩小，温度、压力迅速升高。活塞到达上止点时，压缩行程结束。这时曲轴转了第二个半圈（180°~360°），压缩终了时，气缸内压力为35~45公斤力/厘米²，温度为500~700℃。这样就创造了柴油自燃的有利条件（柴油的自燃点约为330℃）。

压缩终了的压力和温度主要取决于压缩比，当然也受气缸密封性能和外界气温等因素的影响。

三、作功行程

如图1—3c所示。在压缩行程接近终了，进、排气门仍关闭，活塞到达上止点前某一适宜时刻，喷油器就开始喷油。雾状的柴油与高温气体混合后，迅速自行着火燃烧，放出大量的热能，使气体

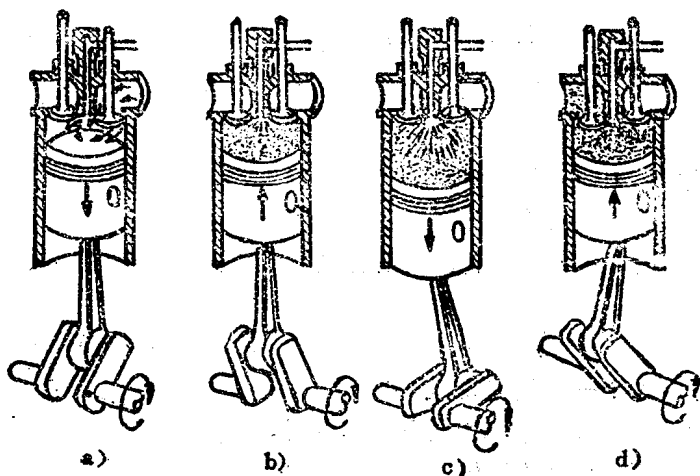


图1—3 单缸四行程柴油机工作过程

a) 进气 b) 压缩 c) 作功 d) 排气

温度急剧上升。燃料燃烧后气缸内最高压力可达50~80公斤力/厘米²，温度可达1800~2000℃。高温、高压气体迅速膨胀，以很大的力量作用于活塞顶上(如压力为80公斤力/厘米²时，作用于405A型柴油机活塞顶上的总压力可达3544公斤力)推动活塞向下运动做功。随着活塞下移，气缸内气体的压力、温度迅速降低，活塞到达下止点时，做功行程结束。此时，曲轴旋转第三个半圈(360°~540°)。做功终了时的气体压力降到3~4公斤力/厘米²，温度降到800~900℃。

四、排气行程

如图1—3d所示。做功行程结束时，排气门打开，进气门仍关闭。活塞由下止点向上止点移动，燃烧后的废气经排气门迅速排到大气中去。活塞到达上止点时，排气门关闭，排气终了。曲轴旋转第四个半圈(540°~720°)。气体压力为1.05~1.25公斤力/厘米²，温度为300~500℃。

当排气终了，曲轴依靠惯性继续旋转，活塞又从上止点向下止点移动，进气门再次开启，开始下一循环的进气行程。接着进行压缩、做功、排气三个行程。这种工作循环不断重复进行，发动机连续产生动力。凡是活塞以四个行程(曲轴旋转两圈)才能完成一个工作循环的发动机，叫四行程发动机。

从发动机的工作循环可以看出，只有做功行程对外做功，其它进气、压缩、排气三个辅助行程是为做功做准备。它们是必不可少的，否则做功就无法进行。

单缸四行程柴油机在完成一个循环时，活塞、气门、曲轴的相互位置如表1—1所示。

表1—1

单缸四行程柴油机工作过程

冲程名称	活塞运动方向	气门位置		曲轴转角
		进气门	排气门	
进气	由上向下	开	关	0°~180°
压缩	由下向上	关	关	180°~360°
做功	由上向下	关	关	360°~540°
排气	由下向上	关	开	540°~720°

第三节 四缸四行程柴油机的工作过程

为了提高柴油机的功率，缩小体积，减小振动，运转平稳，一般较大功率的柴油机都采用多缸机。

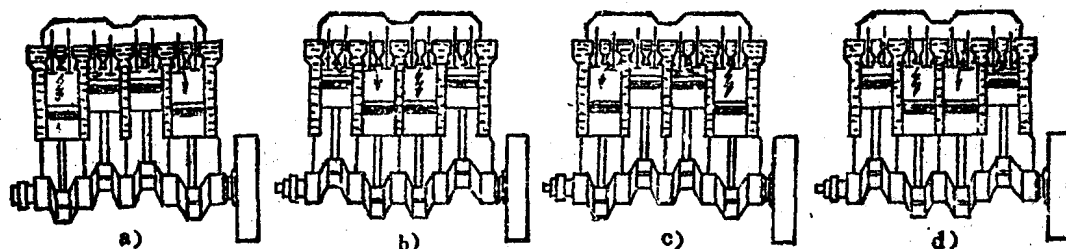


图1—4 四缸四行程发动机工作过程

a) 一缸做功 b) 三缸做功 c) 四缸做功 d) 二缸做功

495A型柴油机是四缸四行程柴油机，其工作过程如图1—4所示。它由四个气缸组成，各缸的活塞连杆组都连接在同一根曲轴上，其中第一缸和第四缸的曲柄处在同一方向，第二缸和第三缸的曲柄处在同一方向，两个方向互相错开180°。对每个气缸来说，又是一个完整的单缸发动机，都按前述单缸柴油机的工作过程进行工作。为了保证转速均匀，各缸的作功行程应均匀地分布在720°曲轴转角内。即曲轴每转过180°就有一个气缸作功。同时各缸作功行程作用在曲轴上的力，也必须在曲轴上前后交错进行。为此，四个气缸的作功行程先后有一定的顺序，称为发动机气缸工作顺序（又叫发火次序）。495A型柴油机气缸工作顺序为1—3—4—2，即第一缸作功后，第三缸作功，接着第四缸作功，最后第二缸作功，曲轴每转过180°就有一个气缸作功。四缸柴油机虽然结构比较复杂，但它使运转均匀性大大改善。495A型柴油机的工作顺序，见表1—2。

表1—2

495A型柴油机的工作顺序

工 作 过 程 缸 号 曲 轴 转 角	1—3—4—2			
	一缸	二缸	三缸	四缸
第一个半转 (0°~180°)	作 功	排 气	压 缩	进 气
第二个半转 (180°~360°)	排 气	进 气	作 功	压 缩
第三个半转 (360°~540°)	进 气	压 缩	排 气	作 功
第四个半转 (540°~720°)	压 缩	作 功	进 气	排 气

第四节 柴油机的主要性能指标

一、有效功率

有效功率以 N_e 表示，单位为马力。

有效功率是柴油机最主要的性能指标之一，在产品的铭牌上和使用说明书中，都明确规定有效功率的最大使用界限，按照国家标准称为标定功率。我国根据内燃机的不同用途规定有四种标定功率，其名称定义及主要用途如下：

1. 15分钟功率

15分钟功率为发动机允许连续运转15分钟的最大有效功率。适用于需要有短时良好的超负荷和加速性能的汽车、摩托车等。

2. 1小时功率

1小时功率为发动机允许连续运转1小时的最大有效功率。适用于需要有一定功率储备，以克服突增负荷的拖拉机、船舶等。

3. 12小时功率

12小时功率为发动机允许连续运转12小时的最大有效功率。适用于仅需要在12小时内连续运转而需充分发挥发动机功率的排灌机械、工程机械、拖拉机等。

4. 持续功率

持续功率为发动机允许长期连续运转的最大有效功率。适用于需要长期持续运转的排灌机械、船舶、电站等。

应当指出,上述四种功率是分别在发动机的不同技术状态下得到的,因此每台柴油机只能调整为某一种标定功率。如拖拉机柴油机的标定功率通常调整为12小时功率。

二、有效扭矩

柴油发动机通过曲轴上的驱动件(如皮带轮或飞轮)实际向外输出的扭矩,称为有效扭矩,以 M_e 表示,单位为公斤力·米。

有效扭矩 M_e 和有效功率 N_e 与曲轴转速 n 有如下关系:

$$N_e = \frac{M_e \cdot n}{716.2} \text{ (马力)}$$

有效扭矩(公斤力·米)可在柴油机油台架试验中由测功器测出,如同时测出曲轴转速(转/分),即可用上式计算出有效功率 N_e (马力)。

驱动拖拉机底盘及牵引农具所需的力传到发动机飞轮上,成为阻碍飞轮转动的反扭矩,这就是发动机的“负荷”。

三、耗油量和耗油率

发动机在1小时内所消耗的柴油重量,叫做耗油量,一般用 G_T 表示,单位为公斤/小时。柴油机每马力有效功率在1小时内所消耗的柴油克数,称为有效燃油消耗率,简称为“耗油率”,以 g_e 表示。在相同的时间内,发出同样的功率所消耗的燃油量愈少,即 g_e 愈小,表示柴油机工作的经济性愈好。耗油率可按式计算:

$$g_e = \frac{G_T}{N_e} \times 1000 \text{ (克/马力·小时)}$$

495A型柴油机的耗油率 $g_e = 180$ 克/马力·小时。

第五节 柴油机的组成

柴油发动机是一种将柴油燃烧的热能转化为机械功的复杂机器。它主要由机体零件、曲柄连杆机构、配气机构、燃料供给系统、润滑系统、冷却系统、起动装置等部分组成。图1—5是495A型柴油机的纵横向剖视图。

机体零件和曲柄连杆机构:上海-50型拖拉机没有独立的机架,柴油机机体起机架的部分作用,用以安装和支承发动机的各个机构和系统,是发动机工作的基础和骨架;它与底盘各传动部分的壳体连接成一整体,安装和支承拖拉机各部件。曲柄连杆机构是发动机实现工作循环,完成能量转换、输出扭矩的机构。它主要包括活塞、连杆、曲轴、飞轮等机件。

配气机构:用来根据发动机的工作要求及时打开和关闭进气门与排气门,使新鲜空气进得多,废气排得净。主要由气门摇臂机构及其驱动机件组成。

燃料供给系统:其功用是按发动机工作顺序的要求及时供给干净空气,并定时、定量、定压地将柴油喷入燃烧室,并将燃烧后的废气排出。主要包括进、排气系统和柴油供给系统两部分。

润滑系统:主要功用是保证发动机各运动零件的摩擦表面的润滑,以减少摩擦和磨损。同时,也起散热、清洗和密封作用。它主要由机油箱(油底壳)、机油泵、机油滤清器、机油管道及机油压力表等组成。

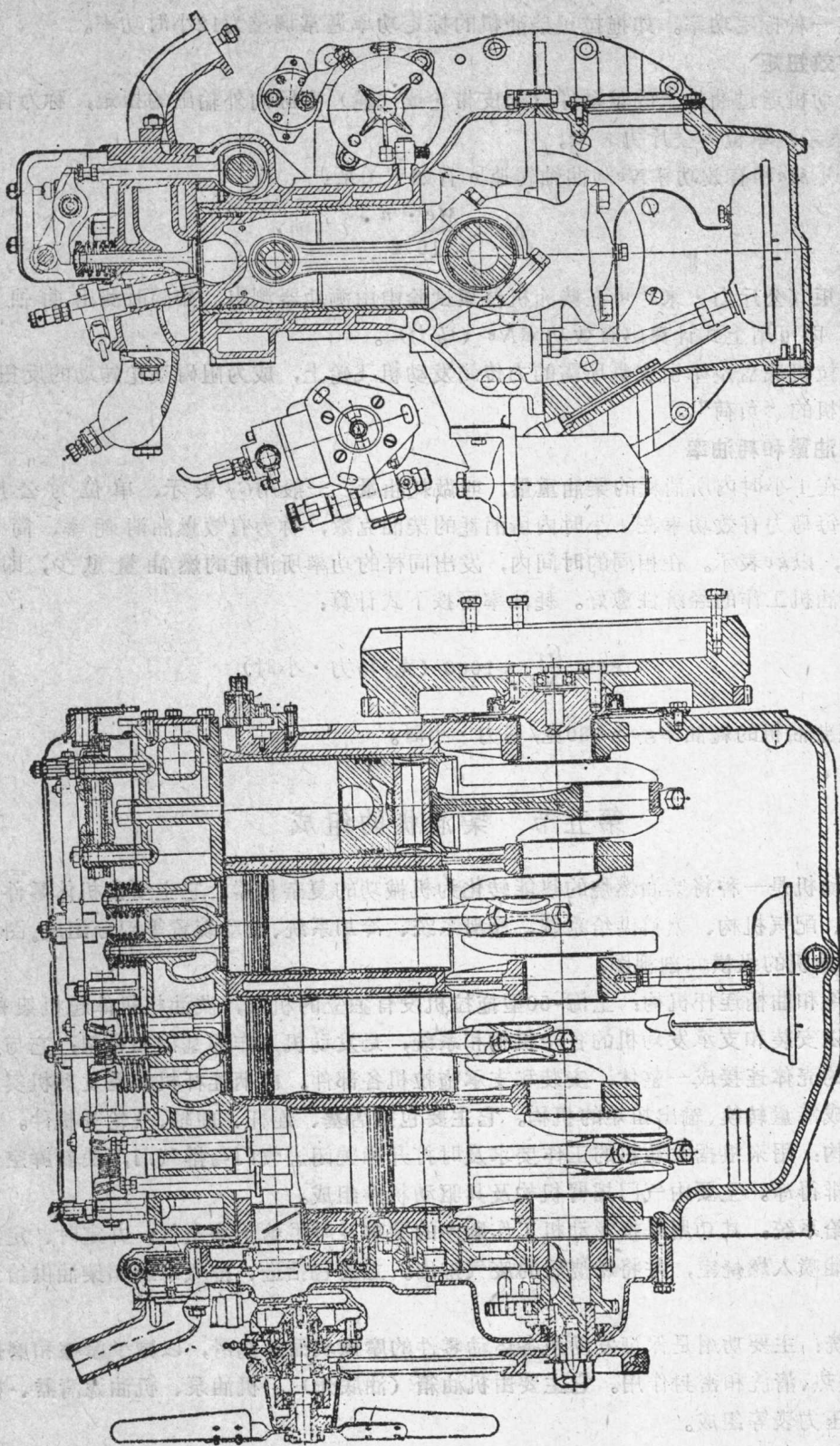


图1—5 495A型柴油机纵横向剖视图

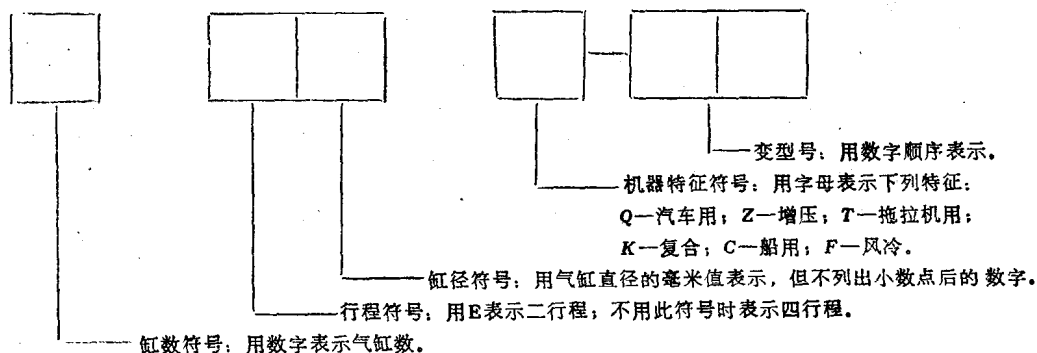
冷却系统：其功用是将柴油机工作时受热零件上多余的热量及时散发到大气中，保持发动机正常的工作温度。主要由水箱、散热器、水泵、风扇、水温表等组成。

起动装置：主要功用是转动静止的发动机曲轴及辅助机构，使活塞运动，完成工作循环，从而使发动机运转起来。主要包括电动起动系统和减压机构。电起动系统将在第三篇中介绍。

下面将对发动机各机构、各系统作全面介绍。

附：发动机的型号

根据国家的“内燃机产品名称和型号编制规则（GB725—55）”，发动机型号的排列顺序及符号规定如下：



例如“上海牌495A”型柴油机，表示上海内燃机厂生产的95系列变型产品、四缸、缸径为95毫米的水冷柴油机。A^①表示95系列变型产品。

复习思考题

1. 解释下列名词：上止点、下止点、燃烧室容积、气缸工作容积、气缸总容积、发动机排量、压缩比。
2. 什么叫四行程发动机？
3. 为什么发动机要有一定的压缩比？
4. 单缸四行程柴油机是如何工作的？
5. 试说明四缸四行程柴油机的工作过程。
6. 495A型柴油机由哪几部分组成？各部分的功用是什么？

^①这里字母“A”是非标准标注，已成习惯，也就沿用下来了。