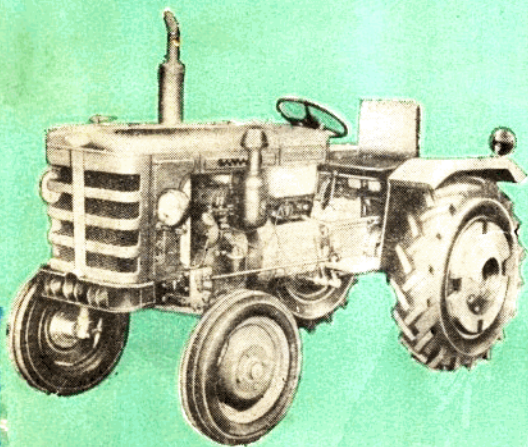


农业机械化丛书

泰山—25拖拉机驾驶员读本



山东科学技术出版社



农业机械化丛书

泰山—25拖拉机驾驶员读本

山东农业机械化学院

山东科学技术出版社

一九七八年·济南

农业机械化丛书
泰山—25拖拉机驾驶员读本

山东农业机械化学院

*

山东科学技术出版社出版

山东省新华书店发行

山东人民印刷厂印刷

*

787×1092毫米32开本 7.5印张 135千字

1978年10月第1版 1978年10月第1次印刷

印数：1—51,000

书号 15195·2 定价 0.62 元

前 言

为了提高农机人员的技术水平，切实管好、用好现有的农机具，并要充分发挥它们的效能，我们编写了《泰山—50型拖拉机驾驶员读本》一书。

本书着重介绍了泰山—50型拖拉机的基本结构、工作原理、使用保养和常见故障的排除方法，可作为培训驾驶员的教材，同时对修理工、机务技术人员和各级农机管理干部，也有一定参考价值。

本书在编写过程中，得到山东省革命委员会农业机械管理局科教处的热情帮助，在此表示感谢。

编 者

一九七九年六月

目 录

第一章 柴油机的工作过程和工作指标	1
一、柴油机的基本工作原理	1
二、柴油机的组成及工作指标	4
第二章 机体零件与曲柄连杆机构	7
一、机体零件	8
二、活塞连杆组	12
三、曲轴飞轮组	18
四、曲柄连杆机构与机体零件的使用、保养和拆装	20
五、机体零件和曲柄连杆机构的故障与排除	27
第三章 配气机构	30
一、配气机构的主要零件	30
二、配气相位	35
三、气门间隙及减压机构	37
四、配气机构的保养、调整和故障排除	39
第四章 柴油机的供给系统与调速器	43
一、柴油机可燃混合气的形成和燃烧室	44
二、柴油的贮存、滤清和输送	47
三、空气供给和废气排除	52
四、喷油泵	53
五、喷油器	61
六、调速器	66
七、柴油机供给系和调速器的故障与排除	73
第五章 润滑系	75

一、润滑系的功用及润滑油路	75
二、润滑系的主要部件	77
三、润滑系的保养与故障排除	81
第六章 冷却系	83
一、冷却系的功用与型式	83
二、冷却系的主要机件	85
三、冷却系的使用与保养	90
四、冷却系的故障和排除	92
第七章 拖拉机的电气设备	94
一、电的基本知识	94
二、磁的基本知识	98
三、蓄电池	102
四、硅整流发电机和调节器	115
五、起动机	127
六、其他用电设备及全车线路	135
第八章 传动系统	148
一、离合器	148
二、变速箱	160
三、后桥	170
第九章 行走系统	182
一、前桥和前轮定位	182
二、车轮	184
第十章 操纵系统	190
一、转向机构	190
二、制动器	194
第十一章 液压悬挂系统及动力输出装置	200
一、液压系统	200
二、悬挂机构	216

三、液压悬挂系统的调整	217
四、液压悬挂系统的使用、保养及故障排除	222
五、动力输出装置	224
第十二章 拖拉机的使用	230
一、拖拉机的试运转	230
二、拖拉机的技术保养	235
三、拖拉机的驾驶操作	237
附 录	243

第一章 柴油机的工作过程 和工作指标

泰山—50型拖拉机的发动机是495型柴油机，它以柴油为燃料。495型柴油机是直列、四冲程、四缸、水冷涡流室式燃烧室的柴油机，气缸直径为95毫米。

495型柴油机主要由机体零件、曲柄连杆机构、配气机构、供给系统、润滑系统、冷却系统、起动装置所组成。它的标定转速为2000转/分，12小时功率为50马力。

一、柴油机的基本工作原理

图1—1是单缸四行程柴油机的结构简图。图中，圆筒形的气缸中有一个活塞，它通过活塞销、连杆与曲轴相连。曲轴转动时可带动活塞上下运动；相反，活塞上下移动时，也可带动曲轴转动。气缸的上部是气缸盖，上面安装有进气门和排气门，由一套专门的机构驱动进、排气

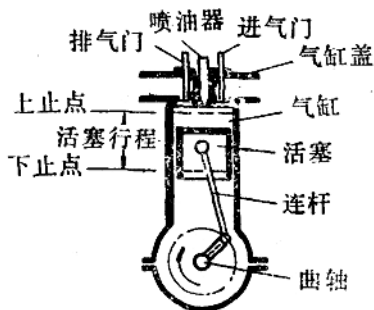


图1—1 单缸四行程柴油机简图

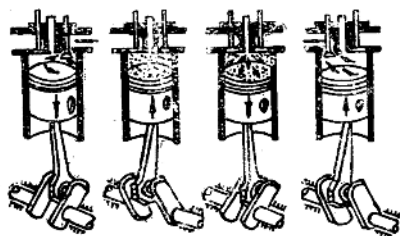
门，使它们按时打开和关闭。气缸盖上还装有喷油器，按时向气缸内喷入雾状柴油。

单缸四行程柴油机的工作过程如图 1—2 所示。

(一) 进气行程：

活塞由上止点位置在曲轴连杆的带动下，由上向下移动时，活塞上面的容积逐渐增大，压力逐渐降低，产生吸力。

这时进气门打开，排气门关闭，新鲜空气通过进气门被吸入气缸。当活塞到达下止点位置



进气 压缩 做功 排气

图 1—2 单缸四行程柴油机的工作过程

时，进气门关闭，进气行程结束。

空气在进入气缸的过程中，受到一定阻力，进气终了时，气缸内的气体压力只有大气压力的85%，而温度比大气温度高15~25℃。

(二) 压缩行程：当曲轴继续旋转时，活塞在连杆的带动下，由下止点向上止点移动，这时进、排气门都关闭，气缸内的气体受到压缩。气体受压后，体积减小，压力和温度相应升高，这就为喷入气缸内的柴油燃烧准备了条件。

压缩比是气缸总容积（活塞在下止点时气缸内的容积）和燃烧室容积（活塞在上止点时气缸内的容积）的比值，用来表示气缸中气体受压缩的程度，它的大小，基本上决定了压缩终了时，气缸内的温度和压力。压缩终了时气缸内的温度必须能使柴油自燃，所以柴油机的压缩比不能低于12.95系列

柴油机的压缩比为18~20,压缩终了时气缸内的温度约为700℃,压力约为49公斤/厘米²。

(三) 作功行程: 在压缩行程接近终了时, 喷油器把雾状柴油喷入气缸, 细小的油雾与高温空气相接触, 很快蒸发扩散, 形成可燃混合气, 并自行着火。可燃混合气燃烧时, 放出大量的热量, 使气缸中气体的温度和压力急剧上升。最高压力可达75公斤/厘米², 温度高达1950℃。由于这时进、排气门均处于关闭状态, 所以高温、高压气体推动活塞从上向下移动, 再由连杆带动曲轴旋转, 柴油机对外作功。

随着活塞的下行, 气缸内的温度、压力迅速降低。活塞到达下止点时, 压力降为3.5公斤/厘米², 温度降到910℃。

(四) 排气行程: 曲轴继续转动, 通过连杆推动活塞自下向上移动。这时排气门打开, 进气门关闭, 燃烧后的废气在本身压力和活塞的排挤下, 通过排气门排出, 为下一步气缸进入新鲜空气做好准备, 故排气越彻底越好。废气排出时受到阻力, 排气终了时, 气缸内的压力约为1.1公斤/厘米², 温度约为350℃。

柴油机每完成一次进气、压缩、作功、排气叫做一个工作循环。在一个工作循环中, 活塞需要上下往复四次(曲轴转两圈), 所以这种柴油机叫做四行程柴油机。

在整个循环过程可以看出, 尽管各个行程的任务有所不同, 但它们是相互联系, 不可分割的。进气、压缩、排气是作功的准备, 而作功又为其他三个行程提供了必要的能量。废气排得越干净, 新鲜气体进得越充分; 只有对进入气缸的空气进行压缩, 才能为柴油的蒸发和自燃提供必要的温度。所以, 四个行程互为依存, 缺一不可。

495型柴油机有四个气缸，各缸都独立地反复进行着进气、压缩、作功、排气。为了使发动机回转平稳，各缸的作功行程应交错进行，如图1—3所示。作功行程从1缸开

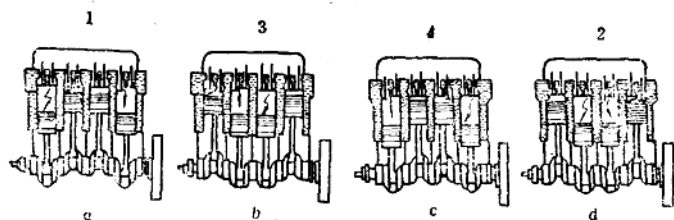


图1—3 495型柴油机的工作循环

始，按气缸1—3—4—2的顺序进行，见表1—1。

表1—1 495型柴油机的工作过程

曲 轴 转 角	气 缸				工作顺序
	1	2	3	4	
0°~180°	作 功	排 气	压 缩	进 气	1
180°~360°	排 气	进 气	作 功	压 缩	3
360°~540°	进 气	压 缩	排 气	作 功	4
540°~720°	压 缩	作 功	进 气	排 气	2

二、柴油机的组成及工作指标

(一) 柴油机的组成：为了使柴油机能很好的进行能量转换，必须有许多机构和系统来协调配合。柴油机的型式有各种各样，具体结构各不相同，但组成发动机的各种主要机构和系统则大同小异，而且缺一不可。

1.柴油机的机体零件和曲柄连杆机构：机体零件是整个柴油机的基础和骨架，它包括气缸体、气缸盖和油底壳等。曲柄连杆机构将活塞的往复运动，变为曲轴的旋转运动（或相反）。所以，它是柴油机的传动机构，主要包括活塞、连杆、曲轴、飞轮等。

2.配气机构：它的作用是准时的打开和关闭进、排气门，使新鲜空气进入气缸，废气从气缸中排出。主要由气门、摇臂、推杆、挺柱和凸轮轴等组成。

3.供给系：它的作用是准时的供给气缸所需的新鲜空气和雾状柴油，使柴油机在不同负荷情况下，保持稳定工作。主要由油箱、沉淀杯、滤清器、输油泵、喷油泵和空气滤清器等组成。

4.润滑系：润滑系的作用是向各摩擦表面供给机油，以减少摩擦阻力和零件的磨损，并带走热量。主要由机油泵、滤清器、散热器等组成。

5.冷却系：柴油机燃烧时的高温，会使许多零件温度过高，造成强度降低，配合关系破坏，致使柴油机不能正常工作。冷却系的作用就是将高温零件的部分热量，及时地散发到大气中去。主要有水泵、风扇、散热器和节温器等组成。

6.起动装置：用来克服柴油机自行运转前的阻力。495型柴油机采用电起动机起动。

（二）柴油机的主要工作指标：为了鉴别和比较柴油机的性能，规定一些指标来衡量柴油机的动力性和经济性，最常用的指标有：

1.有效扭矩（ M_e ）：指燃料在气缸内燃烧时所产生的气体压力，除克服各运动件的摩擦阻力和带动辅助装置（如

水泵、油泵、风扇、发电机等)外,最后在飞轮上可供使用的扭矩。单位为公斤·米。

有效扭矩用来克服飞轮上的阻力矩(负荷),所以阻力矩与有效扭矩,数值相等,方向相反。

2.有效功率(N_e): 只凭扭矩的大小,不能说明干活的多少,还必须看柴油机转速的高低,因为两者都影响柴油机单位时间内作功的多少(功率)。一般把每秒作75公斤·米的功作为功率的单位,叫做1马力。

有效功率是指柴油机在克服自身各种摩擦和带动各辅助装置后,在飞轮上可供外界使用的功率。有效功率和有效扭矩、转速的乘积成正比,即: $N_e = M_e \cdot n / 716.2$ 。

3.小时耗油量(G_T): 指柴油机每小时的耗油量,单位为公斤/小时。它只表示柴油机在某种工作状态下,单位时间内所耗油量的多少,不能说明柴油机工作的好坏。495型柴油机满载时最大的小时耗油量为9.5公斤/小时。

4.比耗油率(g_e): 指柴油机工作1小时,一个有效马力所耗柴油的数量,单位为克/马力·小时。它与小时耗油量和有效功率有以下关系:

$$g_e = G_T \times 1000 / N_e$$

495型柴油机的比耗油率为 195 ± 5 克/马力·小时。

第二章 机体零件与曲柄连杆机构

曲柄连杆机构是柴油机实现工作循环、完成能量转换的传动机构。机体零件是支承、固定曲柄连杆机构及其他装置的骨架。曲柄连杆机构主要包括活塞、连杆、曲轴、飞轮等。机体零件主要包括气缸体、气缸套、气缸盖和油底壳等。

495型柴油机的机体零件和曲柄连杆机构，如图2—1所示。

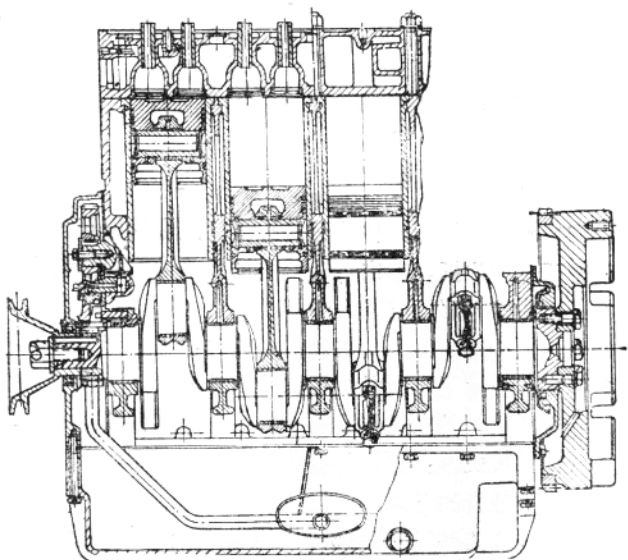


图 2—1 495型柴油机的机体零件和曲柄连杆机构

一、机 体 零 件

(一) **气缸套**：气缸套的内壁是活塞往复运动的轨道，并组成燃烧室，它承受气体的高温、高压和活塞的侧向压力。因此气缸套采用强度大、耐高温和耐磨的高磷铸铁制造。每个气缸套压装在气缸体的相应孔内。

图 2—2 为 495 型柴油机气缸套。这种外表面直接与冷

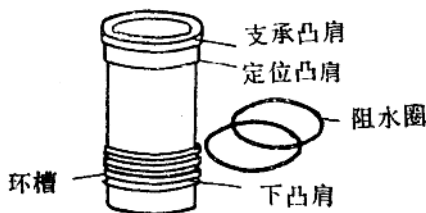


图 2—2 气缸套

却水相接触的气缸套，称为湿式缸套。缸套的内径，是柴油机划分系列的依据，泰山—50型拖拉机柴油机的缸套内径为95毫米，所以它属于95系列柴油机。

为防止冷却水漏入气缸和曲轴箱内，气缸套与气缸体相配合的支承凸肩下端面以及定位凸肩外表面，需要精密加工，配合严密，并在气缸套的下端装有两道橡胶阻水圈。

(二) **气缸体**：缸体与上曲轴箱铸成一体，合称为气缸体，它是柴油机的骨架。

图 2—3 为495型柴油机气缸体。这种气缸体属于拱桥式结构，它具有较好的强度，并且便于其他零部件的拆装。

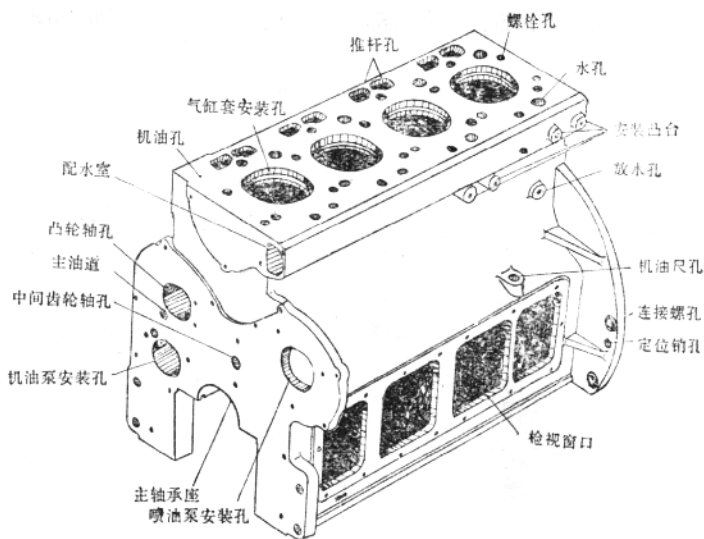


图 2—3 气缸体

气缸套由气缸体上端面的镗孔中装入，它的外壁与气缸体外壳构成冷却水套。五个主轴承座，位于气缸体的下方，因此处受力较大，在较薄的壳壁上设有加强筋。气缸体的下端与油底壳相连；前端连接正时齿轮室壳体；上部与气缸盖相配合。相邻两缸的中心距为120毫米。气缸体左侧的四个检视窗口，平时用两块盖板封闭着，必要时可以从这里拆装和检查连杆螺栓。气缸体的右侧有推杆孔、气门挺柱孔和凸轮轴孔。气缸体内部钻有油道，它的外部各有一些加工平面和螺孔，用来安装柴油机的其他零部件。

(三) 气缸盖和气缸垫：气缸盖用来封闭气缸的上端

面，它与缸套上部、活塞顶部共同组成燃烧室，其形状如图 2—4 所示。

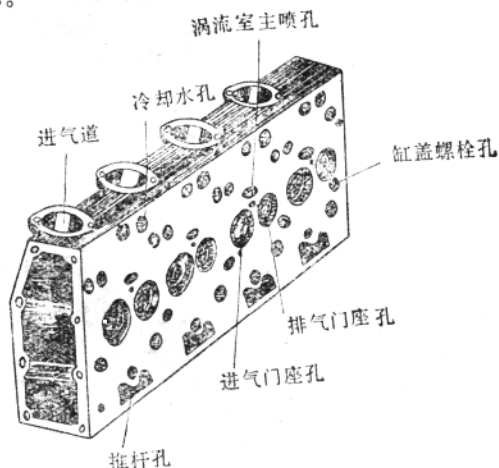


图 2—4 气缸盖

气缸盖的结构与柴油机燃烧室的型式以及气门的布置有关。495型柴油机采用吊钟型涡流室式燃烧室，顶置式配气机构。气缸盖对应的每个气缸都有进、排气门座孔，气门导管、进、排气通道、喷油器孔、涡流室、镶块孔等。气缸盖内铸有冷却水套，它的端面水孔与气缸体的水孔相通。气缸盖是柴油机上最复杂的铸件。

495型柴油机涡流室镶块的形状如图 2—5 a 所示。镶块用 45 号钢制作，上面加工有主喷孔和起动喷孔，压装在气缸盖上的座孔中。压装时应使主喷孔和起动喷孔的中心线与进、排气门中心连线相垂直，并且使起动喷孔靠近气门一