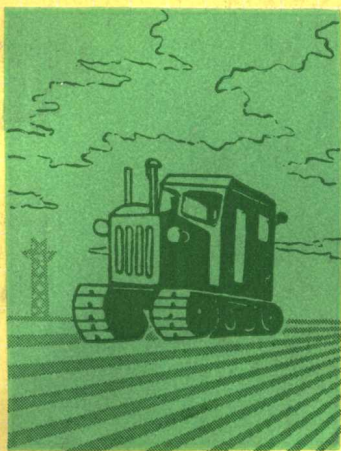




拖拉机的使用和维护

河南省教育局教材编辑室
《拖拉机的使用和维护》三结合编写小组



拖拉机的使用和维护

河南省教育局教材编辑室

《拖拉机的使用和维护》三结合编写组

人民教育出版社

1976·北京

内 容 提 要

本书在中学物理教材的基础上，以东方红-75 和东方红-40 拖拉机为例，讲述拖拉机各部分的构造和原理，使用和维护，而以使用和维护方面的内容为重点，注意贯彻理论联系实际的原则。

本书可作中学专业课的试用教材，也可作五七农校和短训班的试用教材，也可作中学课外专业小组 和上山下乡知识青年的读物。

拖 拉 机 的 使 用 和 维 护

河南省教育局教材编辑室
《拖拉机的使用和维护》三结合编写组

人民教育出版社出版

新华书店北京发行所发行

人民教育出版社印刷厂印装

1976 年 7 月第 1 版 1976 年 12 月第 1 次印刷

书号 13012-034 定价 0.30 元

前 言

—

伟大领袖毛主席教导我们：“农业的根本出路在于机械化”。在农业集体化的基础上，尽快地实现农业机械化，这对于大幅度地提高农业劳动生产率，建设社会主义大农业，逐步缩小三大差别，巩固工农联盟，加强无产阶级专政，都具有重要意义。

拖拉机是实现农业机械化的主要动力机械，用途很广。它既可以带动犁、耙或其他农具，犁地、耙地或进行其他田间作业；又可以牵引拖车进行运输；还可以作为各种固定作业的动力，如抽水、脱粒等。此外，拖拉机在林业、工业、军事等方面，也都有广泛的用途。

我国幅员辽阔，地形复杂，农作物多种多样，这就需要与之相适应的各种性能的拖拉机。就农用拖拉机来说，大体分为两种类型：

1. 轮式拖拉机：如东方红-20、东方红-40、铁牛-55等拖拉机。这种拖拉机的驱动轮直接接触地面，支承拖拉机的大部分重量，并驱动拖拉机行驶，特点是变速范围广，机动性强，能适应田间耕作、运输等各种作业，利用率较高。

2. 履带（链轨）式拖拉机：如东方红-75拖拉机等。这种拖拉机是由驱动轮带动履带，从而驱动拖拉机在循环运动着的履带上行驶，特点是牵引力大，适用于大片土地的耕作，并

能在松软潮湿的土地上作业。最近，我国自己设计制造的小型山地履带拖拉机，适用于山区土地的耕作，对山区实现农业机械化有一定的意义。

虽然拖拉机有各式各样的结构、形式和类型，也各有各的特点，然而“在个性中存在着共性”，各种拖拉机都是由发动机、传动系统、行走系统、转向和制动装置、操纵机构及辅助设备所组成。

本书着重以东方红-40 和东方红-75 拖拉机为例，介绍拖拉机的主要结构、原理、使用和维护知识，供中学开设专业课选用。

二

“农村是一个广阔的天地，在那里是可以大有作为的。”随着农业学大寨运动的深入开展，农业机械化程度不断提高，农村需要大批有社会主义觉悟的有文化的劳动者。我们要坚持教育必须为无产阶级政治服务，必须同生产劳动相结合的方针，实行开门办学，学好拖拉机的有关知识，上山下乡，坚持乡村干革命，在农村这个广阔天地里，经风雨，见世面，为反修防修，巩固无产阶级专政，建设社会主义新农村贡献力量。

〔实践活动〕

1. 遵照毛主席关于“千万不要忘记阶级和阶级斗争”的教导，请工人、贫下中农作忆苦思甜报告，进行阶级斗争教育。
2. 在参加农业学大寨的实践中，调查你所在的公社、大

队农业机械化发展情况和远景规划。请工人、贫下中农介绍实现农业机械化的意义、方针和政策,进行路线斗争教育。

3. 通过参观,了解拖拉机主要组成部分的位置。

目 录

前 言	2
第一章 发动机的结构与维护	1
第一节 四缸四行程柴油机的工作过程	1
第二节 曲柄连杆机构	6
第三节 配气机构	16
第四节 供给系统	22
第五节 润滑系统	42
第六节 冷却系统	49
第二章 底盘的结构与维护	52
第一节 传动系统	52
第二节 行走系统	70
第三节 转向和制动装置	79
第三章 拖拉机的辅助设备	90
第一节 电源	90
第二节 电器设备的电路	96
第三节 起动装置	100
第四节 液压悬挂装置	111
第四章 拖拉机的驾驶与维护	122
第一节 起动	122
第二节 驾驶	129
第三节 磨合	134
第四节 技术保养	135
第五节 常见故障的分析	143
第六节 油料的使用和管理	147
第七节 农具配套	149

第一章 发动机的结构与维护

拖拉机使用的发动机是内燃机，它是利用燃料在气缸里燃烧，把热能转化为机械能的一种动力机。因所用燃料不同，可分为柴油机、汽油机等，拖拉机的发动机大多是柴油机。按其气缸数目和直径不一，又有许多类型，例如：东方红-75 拖拉机的发动机是 4125A 型（四缸，缸径为 125 毫米）柴油机，东方红-40 拖拉机的发动机是 490 型（四缸，缸径为 90 毫米）柴油机。各种发动机的工作原理和主要结构基本相同，按其工作性质和彼此的联系，可分为曲柄连杆机构、配气机构、供给系统、润滑系统和冷却系统。这些机构和系统互相联系，密切配合，保证发动机正常工作。“一个大的事物，在其发展过程中，包含着许多的矛盾。”我们“不但要在各个矛盾的总体上，即矛盾的相互联结上，了解其特殊性，而且只有从矛盾的各个方面着手研究，才有可能了解其总体。”本章将分别介绍发动机的工作过程，各机构和系统的构造、功用及维护知识，以便更好地使用和维护拖拉机。

第一节 四缸四行程柴油机的工作过程

一、单缸四行程柴油机的工作过程

图 1-1 是单缸四行程柴油机的示意图。在圆筒形的气缸

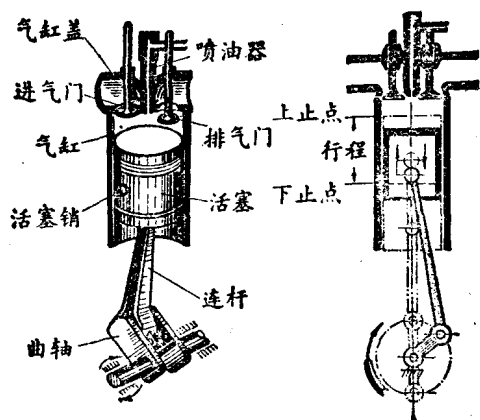


图 1-1 单缸柴油机示意图

中有一个活塞，活塞通过活塞销、连杆与曲轴相连。曲轴转动一周，带动活塞上下运动一次；反之，活塞上下运动一次，可推动曲轴转一周。活塞运动到最高处（离曲轴中心最远）的位置叫上止点；运动到最低处（离曲轴中心最近）的位置叫下止点；上、下止点之间的距离叫活塞的行程。活塞每走一个行程，曲轴相应地转角 180° 。

气缸上部有气缸盖，安放进气门和排气门，它们由专门机构保证按时开、闭。另外还有专门机构控制，气缸盖上的喷油器按时向气缸喷入雾状柴油。

单缸四行程柴油机的工作过程，由进气、压缩、做功、排气四个行程来完成（参看彩图 1 中“四冲程柴油机的工作”）。

1. 进气行程

曲轴转动第一个半周，活塞从上止点向下运动，进气门打开，排气门关闭，这时气缸内的容积增大，新鲜空气被吸进气

缸。活塞运动到下止点后,进气门关闭,进气停止。

2. 压缩行程

曲轴继续转动第二个半周,活塞由下止点向上运动,进、排气门都关闭,这时气缸形成一个密封室,活塞压缩气缸里的空气。因气缸里气体的质量一定,在压缩时,气体的温度和压力都会急剧升高。当压缩终了时,气缸内气体压力*可达 $30\sim 40$ 公斤/(厘米)²,温度可达 $500\sim 680^{\circ}\text{C}$,这样高的温度可使喷入的柴油自燃。

3. 作功行程

在压缩行程末,当活塞快到上止点时,喷油器以很大的压力把柴油以雾状喷入燃烧室,油雾遇到高温的空气,自行着火燃烧,产生高温高压气体(压力可达 $60\sim 100$ 个气压,温度可达 $1700\sim 2000^{\circ}\text{C}$),这种气体以很大的压力推动活塞向下运动,使曲轴旋转作功。这时曲轴转过第三个半周。

4. 排气行程

当作功行程终了时,气缸内充满废气。由于飞轮的惯性,曲轴继续转动,带动活塞由下止点向上运动,此时排气门打开,排出废气。活塞到达上止点后,完成排气行程。这时曲轴转过第四个半周。

排气行程终了,曲轴借飞轮的惯性继续转动,活塞又上下作往复运动,开始了下一个工作循环,柴油机就是这样不停地工作的。柴油机曲轴每转两周完成进气、压缩、作功、排气各

* 这里所说的压力,实际上指的是压强。

一次,叫做一个工作循环。象这样,活塞上下各两次才能完成一个工作循环的柴油机,叫四行程柴油机。

压缩行程終了时,气缸中气体体积的缩小程度常用压缩比(ϵ)表示:

$$\epsilon = \frac{V_a}{V_s}$$

V_a ——气缸总容积,即活塞在下止点时活塞顶上的空间。

V_s ——燃烧室容积,即活塞在上止点时活塞顶上的空间。

柴油机的压缩比一般为 16~20。

单缸四行程柴油机在一个工作循环中,只有一个作功行程,其余三个行程则依靠飞轮旋转惯性去完成。在作功行程中,曲轴加速;其他行程中,曲轴减速。因此,单缸柴油机的运转不够平稳,而且功率也受到一定限制。

“在生产斗争和科学实验范围内,人类总是不断发展的,自然界也总是不断发展的,永远不会停止在一个水平上。因此,人类总得不断地总结经验,有所发现,有所发明,有所创造,有所前进。”为了克服单缸柴油机的缺点,劳动人民在长期生产实践中,创造了多缸柴油机。

二、四缸四行程柴油机的工作原理和工作顺序

在四缸四行程柴油发动机中,四个气缸的活塞分别用连杆连接在同一根曲轴上,每一个活塞都能够通过连杆推动曲轴旋转。通常把离飞轮最远的气缸称为第一缸,其余依次称为第二缸、第三缸、第四缸。为了使柴油机工作平稳,在发动

机的一个工作循环(即曲轴每转两周)中, 各缸的作功行程要交替进行, 不能在同一个半转中出现相同的行程。因此, 要求多缸发动机各缸的工作要有一定的顺序。例如, 4125A 型发动机各缸的工作顺序为 1—3—4—2。当其中一个缸作功时, 另外三个缸分别进行作功的准备。如图 1-2 (甲)所示, 第一缸为作功行程, 第二缸为排气行程, 第三缸为压缩行程, 第四缸为吸气行程。当曲轴转过半周后, 如图 1-2 (乙)所示, 第三缸作功, 第四缸压缩, 第一缸排气, 第二缸吸气等。这样, 在发动机的一个工作循环中, 各缸交替作功一次。也就是说, 曲轴

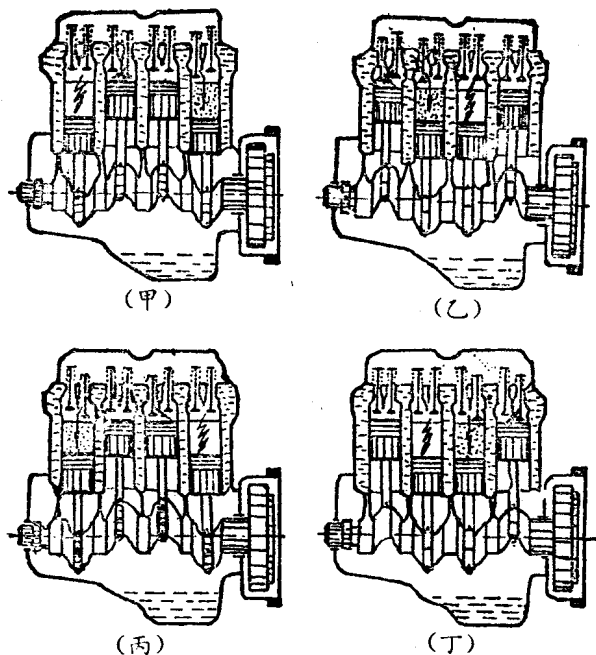


图 1-2 四缸四行程柴油机的工作顺序

每转半周就有一个气缸做功。因此,曲轴运转比较均匀,功率也提高了。

四缸四行程柴油机工作顺序表:

曲轴半周 次 序	曲 轴 转 角	工 作 行 程			
		第一缸	第二缸	第三缸	第四缸
第一半转	$0^{\circ}\sim 180^{\circ}$	作功	排气	压缩	吸气
第二半转	$180^{\circ}\sim 360^{\circ}$	排气	吸气	作功	压缩
第三半转	$360^{\circ}\sim 540^{\circ}$	吸气	压缩	排气	作功
第四半转	$540^{\circ}\sim 720^{\circ}$	压缩	作功	吸气	排气

第二节 曲柄连杆机构

一、曲柄连杆机构的组成和拆装

曲柄连杆机构的作用是把活塞的往复直线运动变为曲轴的旋转运动,把动力经飞轮传递给拖拉机的传动系统。它由气缸体、气缸套、气缸盖、活塞连杆组、曲轴和飞轮等组成。彩图 1 为东方红-75 的 4125A 型发动机的曲柄连杆机构。

1. 气缸体和曲轴箱(图 1-3)

气缸体是发动机的骨架,一般由灰铸铁铸成。缸体上有许多安装孔,缸体内铸有水道和机油通道。

气缸体的上平面安装气缸盖,下部空间安装曲轴,叫曲轴箱。曲轴箱分上、下两部分,通常上曲轴箱与气缸体铸在一起,下曲轴箱是储存润滑油的油池,叫油底壳。气缸体的前端

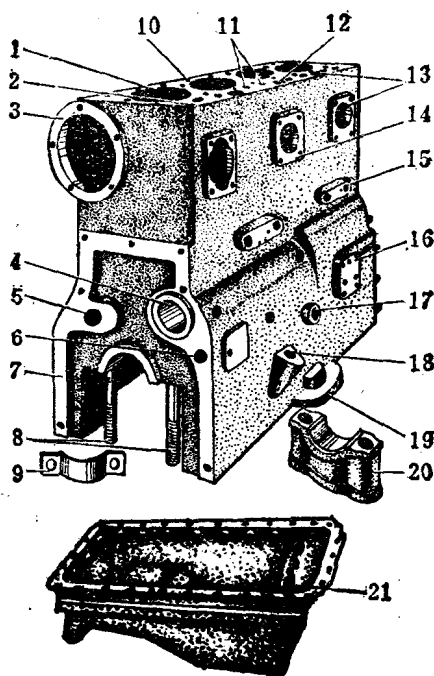


图 1-3 4125A 型发动机的气缸体

1. 气缸套安装孔 2. 气门摇臂机油供给孔 3. 水泵安装接盘
 4. 凸轮轴轴孔 5. 惰齿轮轴孔 6. 机油主油道 7. 正时齿轮室体
 8. 主轴承盖固定螺栓 9. 锁片 10. 气缸盖螺栓孔
 11. 气门推杆孔 12. 水套 13. 工艺孔 14. 机油加入管接盘
 15. 减压机构轴安装孔 16. 机油滤清器安装平面 17. 机油泵至机油滤清器管接头孔
 18. 机油标尺短管安装孔 19. 机油泵固定接盘 20. 主轴承盖 21. 油底壳

面装有正时齿轮室盖, 后端面装有飞轮外壳。

在上曲轴箱的横隔壁上, 有安装曲轴的主轴承座, 它与主轴承盖用螺栓连接起来, 构成主轴承孔, 是曲轴的支承点。这

个孔精确度很高,所以主轴承盖不能互换,各主轴承盖的位置不能装错,本身左、右也不能装反。为了避免装错,在拆卸时应注意轴承盖上的记号或打上记号。

2. 气缸套

气缸套安装在气缸体中,是形成燃烧室的主要组成部分,也是活塞作往复运动的轨道。

气缸套有湿式与干式之分。外部与冷却水直接接触的为湿式气缸套(图 1-4 甲),如东方红-75 和铁牛-55 等拖拉机发动机的气缸套;为了防止冷却水漏入油底壳,在气缸套与气缸体之间装有橡胶阻水圈。外部不与冷却水直接接触的为干式气缸套(图 1-4 乙),如东方红-40、丰收-35 等拖拉机发动机的气缸套。

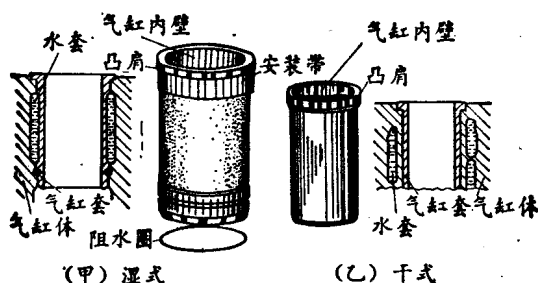


图 1-4 气缸套

在气缸套的外壁上端有凸肩, 安装时应使凸肩平面高出气缸体上平面一个合适的数值, 以便气缸垫和气缸盖装上后, 能紧压在气缸套的上端, 防止气缸内气体漏出和水套里的水漏入气缸。

3. 气缸盖

气缸盖安装在气缸体的上方, 用来封闭气缸, 并与活塞顶组成燃烧室。气缸盖内有水道和油道, 与气缸体内的水道和油道相通。气缸盖上相应于每个气缸都制有进气门和排气门座孔、缸盖螺栓孔、喷油器安装孔、气门推杆孔、进气道、排气道等(图 1-5)。为了使气缸盖和气缸体紧密贴合, 不漏水, 不漏气, 不漏机油, 在两者之间装有气缸垫, 并用螺栓拧紧。

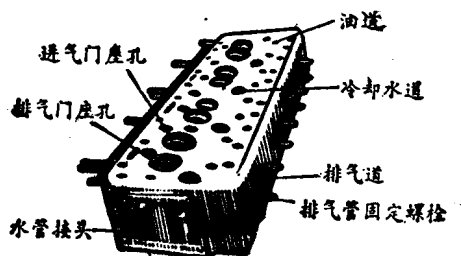


图 1-5 气缸盖

拆装气缸盖和气缸垫时的注意事项:

(1) 松、紧缸盖螺母时, 要按一定顺序(图 1-6), 从中间开始, 由里向外, 对角交叉, 均匀用力, 分 2~3 次拧紧。上紧时, 对于 4125A 型和 490 型发动机, 扭紧力矩分别为 18~21 公斤·米和 7.5~8.5 公斤·米。

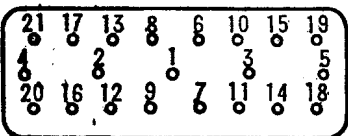


图 1-6 4125A 型发动机缸盖螺母拧紧顺序

(2) 拆卸气缸盖时, 不允许用铁器硬撬, 以免损坏气缸盖和气缸垫。

(3) 安装气缸垫和缸盖时, 要注意缸体上平面和缸盖下

平面的清洁,并且不要装反缸垫,以防堵塞油道。

4. 活塞连杆组

活塞连杆组由活塞、活塞环、活塞销、连杆和连杆轴瓦等组成。

(1) 活塞: 活塞装在气缸内, 它的功用是在工作行程时承受气体的压力, 并把这个力通过连杆传给曲轴, 使曲轴转动而作功, 同时由连杆带动完成排气、进气、压缩三个辅助行程。

活塞通常是用铝合金制成。其构造可分为顶部、防漏部(环槽部)和裙部(导向部)三个部分(图1-7)。顶部与气缸盖

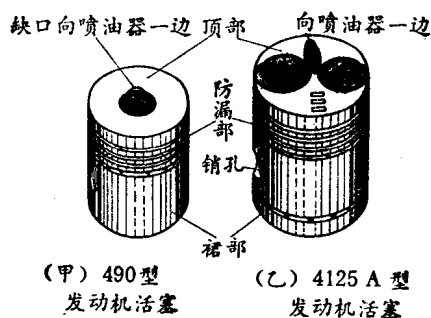


图1-7 活塞

构成燃烧室, 是直接与高温高压气体接触的部分。为了有利于混合气的形成和燃烧, 活塞顶部多数具有特殊形状的燃烧室, 例如, 4125A 型发动机的活塞顶部有双涡流凹坑燃烧室, 490 型发动机的活塞顶部有球形凹坑燃烧室。燃烧室一侧的缺口, 是燃油喷入燃烧室内壁的通道。防漏部上有几道环槽, 用来安装活塞环, 在油环槽内制有回油孔。裙部是活塞在气缸内运动的导向部分。裙部制有活塞销孔。