

农业机械化丛书

东方红 — 75 拖拉机 驾驶员 读本

机械工业出版社





农业机械化丛书

东方红-75拖拉机驾驶员读本

第一拖拉机制造厂设计处 编

机械工业出版社

本书着重介绍东方红-75拖拉机发动机和底盘各机构的构造、功用、工作原理和调整方法，拖拉机的正确使用和保养以及主要的常见故障及其排除方法。

本书的读者对象主要是具有初中以上文化水平和阅读能力的新驾驶员和有关机务人员。本书可作为驾驶员培训班的参考教材，也可作为新驾驶员为熟悉本机进行自学的参考书。

本书由第一拖拉机制造厂设计处刘书伦、陈鲁萍、王学忠执笔，吴祚申统稿，肖银光、杨学忠、刘新春插图。

农业机械化丛书
东方红-75 拖拉机驾驶员读本
第一拖拉机制造厂设计处 编

*

机械工业出版社出版（北京东黄门外大街南新街一号）

（北京市书刊出版业营业登记证出字第 117 号）

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ · 印张 $9 \frac{1}{2}$ · 字数 208 千字
1980 年 3 月北京第一版·1980 年 3 月北京第一次印刷
印数 00,001—30,000 · 定价 0.77 元

*

统一书号：15033·4724

《农业机械化丛书》

出版说明

为了提高农业机械化队伍的技术水平，加快农业机械化的步伐，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、农副产品加工机械、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、知识青年和技术人员参考。

本书属于《农业机械化丛书》农机培训类。

目 次

第一章 发动机的构造、调整 and 保养	1
第一节 4125A 发动机的工作原理和机构组成	1
一、单缸四行程柴油机的工作过程	1
二、四缸四行程柴油机的工作过程	6
三、4125A 发动机的机构组成	6
第二节 气缸盖	8
一、气缸盖的构造	8
二、使用中的注意事项	11
第三节 气缸体、气缸套、油底壳、正时齿轮室及飞轮壳	13
一、气缸体	13
二、气缸套	15
三、油底壳	17
四、正时齿轮室	18
五、飞轮壳	19
第四节 曲柄连杆机构	20
一、曲柄连杆机构的构造	20
二、曲柄连杆机构拆装的技术要求	37
三、曲柄连杆机构磨损的检查和曲轴的修磨	40
四、曲柄连杆机构的保养	42
第五节 空气供给系和配气机构	43
一、空气滤清器	44
二、进气管	46
三、配气机构	47
四、空气供给系和配气机构的保养	60

IV

第六节 柴油供给系	63
一、柴油的流动路线	63
二、柴油箱、粗滤器和细滤器的构造	63
三、喷油泵和驱动齿轮的连接以及发动机供油提前角 的调整	68
四、发动机供油提前角的检查	71
五、在发动机上检查喷油提前角	73
六、柴油供给系的保养	74
第七节 喷油泵、调速器和喷油器	76
一、喷油泵与输油泵	76
二、调速器	82
三、喷油器	86
第八节 冷却系	88
一、冷却系的功用	88
二、冷却系的组成	89
三、冷却水的循环路线	96
四、风扇皮带张紧度的调整	97
五、冷却系的保养	98
第九节 润滑系	100
一、润滑方式和润滑路线	101
二、润滑系的组成	104
三、润滑系的保养	114
第十节 起动系	117
一、单缸二行程横流扫气汽油机的工作原理	118
二、AK-10 起动汽油机的构造	120
三、起动机传动机构	139
四、起动系的调整	145
五、起动系的保养	152
第二章 底盘部分的构造、调整和保养	157
第一节 离合器	158
一、离合器的功用	158

二、离合器的构造和工作原理	159
三、离合器的调整	162
四、离合器的保养和使用注意事项	165
第二节 万向传动装置	166
一、功用和构造	166
二、使用中注意事项	167
第三节 变速箱	169
一、变速箱的功用	169
二、工作原理	169
三、变速箱的构造及其操纵机构	172
四、调整和保养	176
第四节 后桥	177
一、中央传动	177
二、转向离合器及其操纵机构	186
三、制动器	187
四、后桥的保养	189
第五节 最终传动	191
第六节 行走机构	196
一、行走机构的构造	196
二、行走机构的保养和调整	204
第七节 液压悬挂装置	209
一、液压系统	209
二、悬挂机构	229
第八节 电气照明装置	233
一、电气照明装置的组成	233
二、电气照明装置的保养	235
第九节 动力输出轴和牵引装置	236
一、动力输出轴	236
二、牵引装置	238
第三章 拖拉机的使用	239
第一节 拖拉机的磨合	239

V

一、磨合前的准备工作	239
二、磨合过程的内容	239
三、磨合后的清洗和检查工作	241
第二节 拖拉机的燃油、润滑油和冷却水	242
一、柴油	242
二、混合油	243
三、机油	244
四、齿轮油	244
五、润滑脂(黄油)	244
六、冷却水	244
第三节 拖拉机的驾驶和操纵	245
一、起动机的起动	246
二、发动机的起动	247
三、拖拉机的驾驶	248
四、液压悬挂装置的使用	249
第四节 机务安全规则	251
第五节 拖拉机的技术保养	253
第四章 拖拉机的主要故障及其排除方法	263
第一节 发动机的主要故障及其排除方法	263
第二节 底盘部分的主要故障及其排除方法	275
一、离合器	275
二、变速箱	276
三、后桥	277
四、最终传动	278
五、液压系	278
六、发电机	281
第五章 拖拉机的停放和保藏	283
附录	
1. 东方红-75拖拉机的技术规格	285
2. 滚动轴承综合表	290
3. 骨架式自紧油封综合表	293
4. 主要部位拧紧扭矩(公斤·米)	293
5. 东方红-75 拖拉机配套农具表	294

第一章 发动机的构造、

调整和保养

为了保证自身的运行和完成各项作业，拖拉机上都装有产生动力的装置——发动机。国产拖拉机装用的发动机都是柴油机。柴油机是内燃机的一种，它用柴油做燃料，在气缸内部燃烧、膨胀做功，向外输出动力，从而完成由柴油燃烧的热能变为机械能（即机械功）的能量转换。

第一节 4125A 发动机的工作原理和机构组成

东方红-75 拖拉机的发动机是一台水冷式四缸 四行程直列式柴油机。

发动机型号为 4125 A。其中

4 ——表示发动机有四个气缸；

125 ——表示气缸直径为 125 毫米；

A ——表示 4125 发动机的第一种变型。

发动机标定功率：75 马力；

发动机在标定功率时的转速：1500 转/分。

为了便于了解四缸柴油机的工作过程，可以先分析一个气缸的柴油机是如何工作的。

一、单缸四行程柴油机的工作过程

单缸四行程柴油机的构造示意图如图 1-1 所示。

圆筒形气缸 5 中有圆柱形的活塞 4，活塞和连杆 2 通过活塞销 3 相连接，而连杆以其大端孔套装在曲轴 1 的曲柄销

上。曲轴每旋转一圈，通过连杆带动活塞在气缸里上下往复运动一次；或者说，活塞每上、下往复运动一次，通过连杆推动曲轴旋转一圈。

活塞在最高处（离曲轴旋转中心最远）的位置叫上止点。活塞在最低处（离曲轴旋转中心最近）的位置叫下止点。活塞从上止点到下止点之间移动的距离叫做活塞行程。活塞每完成一个行程，曲轴相应地旋转半圈，即旋转 180° 曲轴转角。

气缸上端装有气缸盖 6，还有进气门 8 和排气门 9，有专门机构控制气门的开关，保证定时吸进新鲜空气和排出燃烧过程生成的废气。喷油器 7 用来定时将柴油喷入气缸进行燃烧。

气缸内每进行一次喷油燃烧做功，完成一次能量转换的完整过程，叫做一个工作循环。每一个工作循环都包括进气、压缩、燃烧做功和排气四个行程。

需要经历上述四个活塞行程（曲轴旋转两圈—— 720° 曲轴转角）才能完成一个工作循环的发动机叫做四行程发动机。

如图 1-2 所示为单缸四行程柴油机的工作过程：

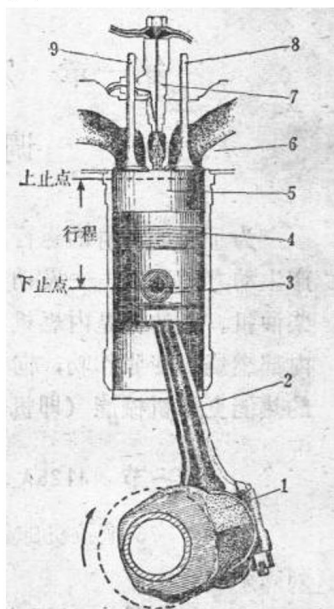


图1-1 单缸四行程柴油机构造示意图

- 1—曲轴 2—连杆 3—活塞销
- 4—活塞 5—气缸 6—气缸盖
- 7—喷油器 8—进气门
- 9—排气门

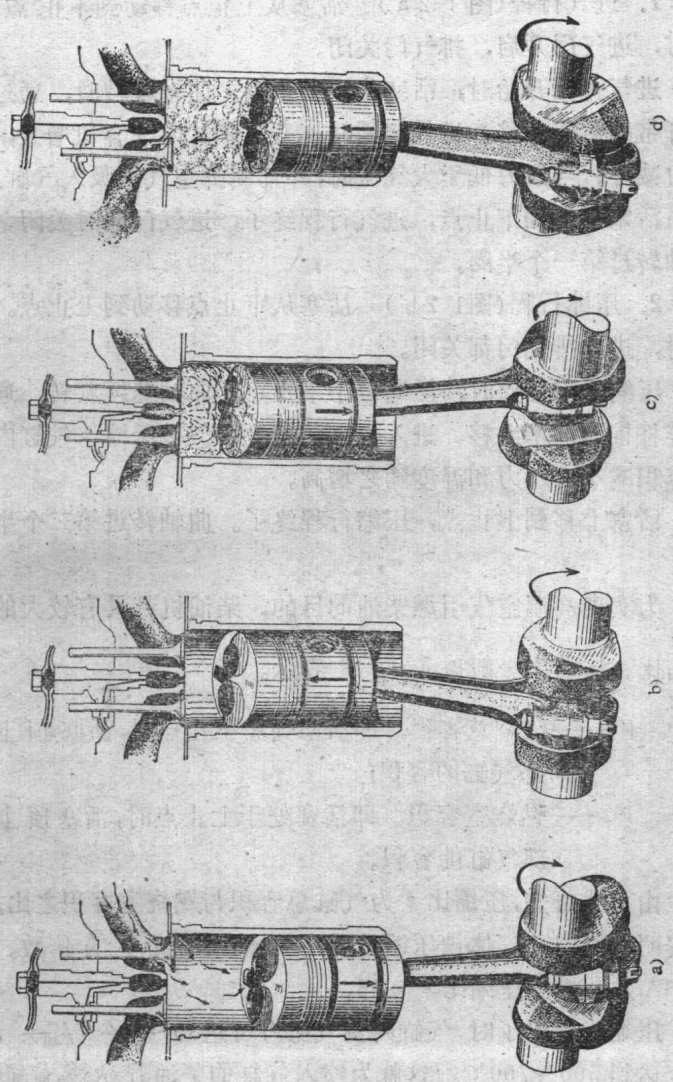


图1-2 单缸四行程柴油机的工作过程
a) 进气 b) 压缩 c) 做功 d) 排气

1. 进气行程(图 1-2 a) 活塞从上止点移动到下止点。这时, 进气门开启, 排气门关闭。

进气行程开始时, 活塞位于上止点。曲轴旋转时, 通过连杆带动活塞下移, 进气门同时打开, 气缸内部容积增大, 压力减小。当压力低于大气压时, 外部新鲜空气被吸入气缸。

活塞下移到下止点, 进气行程终了, 进气门同时关闭。曲轴转过第一个半圈。

2. 压缩行程(图 1-2 b) 活塞从下止点移动到上止点。这时, 进、排气门都关闭。

压缩行程开始时, 活塞位于下止点。曲轴继续旋转, 通过连杆推动活塞上移。进入气缸的新鲜空气被压缩, 气缸内部容积减小, 压力和温度随之增高。

活塞上移到上止点, 压缩行程终了。曲轴转过第二个半圈。

为实现高温空气引燃柴油的目的, 柴油机都具有较大的压缩比。压缩比一般以 $\epsilon = \frac{V_a}{V_c}$ 表示。

式中 V_a ——气缸总容积, 即活塞处于下止点时, 活塞顶上部气缸的容积;

V_c ——燃烧室容积, 即活塞处于上止点时, 活塞顶上部气缸的容积。

由上式可知, 压缩比 ϵ 为气缸总容积与燃烧室容积之比。它表明气缸内部气体被压缩前后, 气体容积减小的倍数。4125A 发动机的压缩比 $\epsilon = 16$ 。

压缩行程终了时, 气缸内空气压力可达 $30 \sim 50$ 公斤/厘米², 温度达到 $500 \sim 700^\circ\text{C}$, 这就为喷入气缸的柴油着火燃烧创造了条件。

3. 作功行程也叫做膨胀行程(图 1-2 c) 活塞从上止点移动到下止点。这时,进、排气门都关闭。

作功行程开始,活塞位于上止点。喷油器将高压柴油以雾状喷入气缸,柴油在高温空气中蒸发、混合、自行着火燃烧并放出大量热量,使气体温度、压力急剧上升,一般压力可达 $60\sim 90$ 公斤/厘米²,温度可达 1700°C 左右。4125A 发动机压力为 60 公斤/厘米²,温度为 1630°C 。高温、高压的气体推动活塞从上止点快速向下止点移动,通过连杆推动曲轴旋转,对外输出动力,实现热能变为机械能的能量转换。随着活塞的下移,气缸容积增大,气体压力、温度逐渐降低。

活塞下移到下止点,作功行程终了。曲轴转过第三个半圈。

4. 排气行程(图 1-2 d) 活塞从下止点移动到上止点。这时,进气门关闭,排气门开启。

排气行程开始,活塞位于下止点。曲轴的继续旋转,带动活塞上移,排气门同时打开,燃烧后的废气受活塞的推挤,从排气门排出。

活塞上移到上止点,排气行程终了。曲轴转过第四个半圈。

一个工作循环结束,下一个工作循环的进气行程接着开始。工作循环的不断重复进行,发动机得以连续运转,向外输出动力。

如上所述,我们可以看出:进气、压缩、排气三个行程不产生动力,相反,却要消耗动力。它们的作用是为作功行程作准备,叫做准备行程;作功行程是发动机唯一产生动力的行程,它以一部分能量为准备行程提供动力,而另一部分能量则以曲轴的转矩形式向外输出动力。

二、四缸四行程柴油机的工作过程

实际上，四缸发动机是用同一根曲轴将四个单缸机串接在一起，而将各缸的工作行程按照一定顺序错开进行。对四缸发动机来说，曲轴每转动半圈的时间里，总有一个缸处于工作行程，推动曲轴旋转。一方面，输出动力；另一方面又为其他各缸完成准备行程，而不象单缸机那样，曲轴每两转（四个半圈）中只有半圈是工作行程而对外输出动力。因此，四缸发动机与单缸发动机相比，工作平稳，转速也比较均匀稳定。

各缸工作行程先后排列的顺序称为气缸工作顺序。4125A 发动机的气缸工作顺序是 1-3-4-2，如表 1-1 所示。从表 1-1 也可以看出，曲轴在任何一个转角位置时，工作过程中各缸的相互位置关系。

表 1-1 4125 A 发动机工作顺序表

曲 轴 转 角 位 置	1 缸	2 缸	3 缸	4 缸
第 1 个半圈($0^{\circ}\sim 180^{\circ}$)	作 功	排 气	压 缩	进 气
第 2 个半圈($180^{\circ}\sim 360^{\circ}$)	排 气	进 气	作 功	压 缩
第 3 个半圈($360^{\circ}\sim 540^{\circ}$)	进 气	压 缩	排 气	作 功
第 4 个半圈($540^{\circ}\sim 720^{\circ}$)	压 缩	作 功	进 气	排 气

三、4125A 发动机的机构组成

发动机是一台复杂的机器，它由许多零件和部件组成。根据工作性质和功用的不同，可将发动机划分为下述的几个机构和系统（图 1-3）。

（1）机体组件 它是发动机的骨架，发动机的各种机构和系统的零件、部件都安装、支承在它的内部和外部。机体组件包括气缸体、气缸盖、气缸套以及油底壳、正时齿轮

室、飞轮壳等。

(2) 曲柄连杆机构 它是发动机的重要运动机构。它的功用是将活塞的往复直线运动通过连杆变为曲轴的旋转运动。曲柄连杆机构主要包括活塞、连杆、曲轴、飞轮等。

(3) 空气供给系与配气机构 它的功用是按照发动机工作过程的要求，定时地排出废气和吸入新鲜空气，提供柴油燃烧所需的干净而充足的空气。

配气机构包括正时齿轮、凸轮轴、传动机构、进气门、排气门、空气滤清器、进气管、排气管以及减压机构。

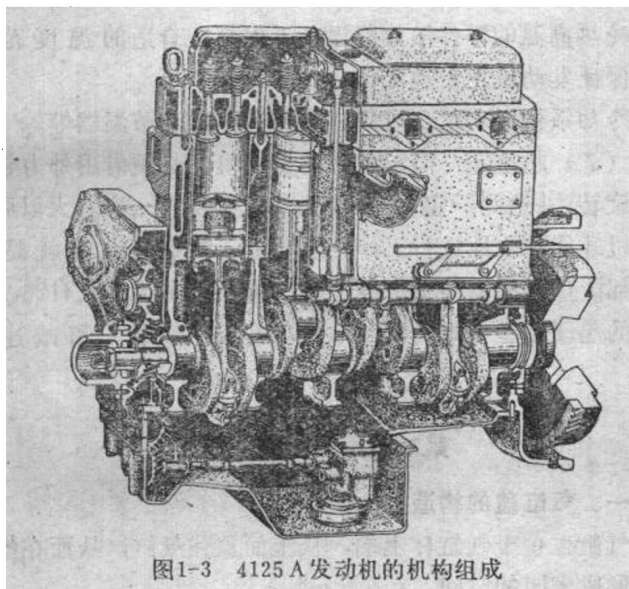


图1-3 4125 A发动机的机构组成

(4) 燃料供给系 它的功用是按照发动机工作过程的需要，定时、适量地向燃烧室喷入清洁的柴油，提供良好的燃烧条件。它包括油箱、滤清器、输油泵、喷油泵、喷油器

和高压管路。

(5) 润滑系 它的功用是给发动机的运动件摩擦表面提供润滑油,以减少摩擦阻力和零、部件的磨损;并将摩擦产生的热量带走,保证发动机可靠而持久地工作。

润滑系主要包括机油泵、机油滤清器、机油散热器及机油管路。

(6) 冷却系 柴油燃烧放出的热量使发动机的许多零件受热温度升高而强度下降;又因为热膨胀使运动件之间的合适间隙遭到破坏,从而影响发动机的正常工作。但是,如果温度过低,也会影响发动机的正常工作。冷却系的功用就是使受热高温的零件散热降温,并保持在合适的温度范围内,保证发动机正常地工作。

冷却系包括水泵、风扇、水箱散热器和节温器等。

(7) 起动系 停车状态的发动机,必须借用外力带动曲轴旋转,并达到一定转速,使柴油机实现第一次着火以后,发动机才能独立地进行工作。发动机起动系的功用就是提供外部能量,使发动机由停车状态进入工作状态。4125A 发动机的起动系包括起动机(单缸二冲程汽油机)和减速器等。

第二节 气 缸 盖

一、气缸盖的构造

气缸盖位于气缸体上端,从上面盖住气缸,从而在气缸内腔形成密闭的空间。

4125A 发动机气缸盖是一个复杂的灰铸铁箱形铸件(图1-4)。四个气缸共用一个气缸盖。

在气缸盖底平面上,对应于每个气缸都有两个气门座,

进气门座直径比排气门座的直径大，用以增加发动机的进气量。每个气门座孔的中心装着用铁基粉末冶金制成的气门导管。气门导管和气门座锥面要求高度同心，以保证气门上下运动时有良好的导向和密封作用。

每个气缸有一个排气通道，进气通道则由1、2缸和3、4缸分别合用一个进气道，气缸通过进排气道和外界相通。因而气门在缸盖上的布置顺序就成了排、进，进、排，排、进，进、排。进气道的进口位于缸盖的上方，这种上流式进气道，由于减少了进气道的弯曲次数，减小了进气阻力，增加了进气充量，使发动机有可能增加输出功率。

在缸盖下平面上，有十个大水孔、四个月牙水孔和四个喷水孔。从气缸体相应水孔来的水流，从上述各水孔进入缸盖，使缸盖得到可靠的冷却。

靠排气道一侧，与每个气门相对应处，共有八个推杆孔，推杆穿过推杆孔，控制着气门的开关。缸盖上另有二十一个螺栓孔，缸盖螺栓穿过这些孔，将缸盖紧压于缸体的上平面。

在缸盖和缸体之间安装有铜包石棉气缸垫，用以防止漏水漏气。

在缸盖内部进气道的两侧，与每个气缸中心平面对应处，都铸有形状近似于圆球的整体式斜涡流室。在涡流室的斜上方有喷油器的安装孔，通过两个螺栓将喷油器压紧在孔内。喷油器轴心线相对于涡流室中心偏移9毫米。截面呈肾形的涡流通道与涡流室切向相交，并将涡流室与主燃烧室——活塞顶与缸盖底平面之间的空间相连通。

压缩行程时，空气受活塞的推压，沿涡流通道被切向挤入涡流室，并在涡流室内形成有规律的高速旋转气流（即涡流）。当压缩行程接近终了时（相当于上止点前 $7^{\circ}\sim 10^{\circ}$ 曲轴