

小四轮拖拉机



陕西省农机管理站编
陕西科学技术出版社

小 四 轮 拖 拉 机

陕西省农业机械管理站 编

陕西科学技术出版社

小四轮拖拉机

陕西省农业机械管理站 编

陕西科学技术出版社出版

(西安北大街131号)

陕西省新华书店发行 7226工厂印刷

开本787×1092 1/32 印张7.125 字数147,000

1984年9月第1版 1984年9月第1次印刷

印数1—33,500

统一书号: 15202.87 定价: 0.85元

编 者 的 话

本书对小四轮拖拉机的工作原理、各部结构、使用与维护都作了系统的介绍。全书共分四章：第一章、柴油机概述；第二章、柴油机的构造、配合和调整；第三章、拖拉机的底盘；第四章、拖拉机的正确使用、保养及故障排除。本书以延河—15、西北—15型小四轮拖拉机为主，同时适用于天水—15、红十月—15、五台山—15、长春—15等机型。

本书图文并茂，既有简单的机械常识，又有各部分的工作原理和工作过程，还有具体的构造和调整使用的技术数据。

本书可作为小四轮拖拉机驾驶员的培训教材，也可供拖拉机修理工、广大机务干部和专业户农民以及农机专业学校师生参考。

本书由陕西省农业机械化学学校刘卫华、翟俊强两同志编写，由西北农学院副教授黄振声、任文辉审稿。在编写过程中西安拖拉机厂提供资料。在此一并表示感谢。

由于编者水平有限，书中难免存在缺点和错误，恳请广大读者批评指正。

陕西省农机管理站

一九八三年十月

目 录

第一章 柴油机概述

第一节 概述	(1)
第二节 基本概念	(4)
一、力和力矩	(5)
二、压力	(5)
三、能量	(6)
四、功和功率	(6)
五、气体的特性	(7)
六、惯性力	(7)
七、离心力	(8)
第三节 单缸四冲程柴油机工作原理	(9)
一、单缸四冲程柴油机的基本结构	(9)
二、几个基本名词解释	(10)
三、单缸四冲程柴油机的工作过程	(11)

第二章 柴油机的构造、配合和调整

第一节 曲柄连杆机构	(14)
一、气缸体曲轴箱总成	(14)
二、活塞连杆组总成	(18)
三、曲轴飞轮总成	(23)
四、平衡机构和正时齿轮室	(27)
五、曲柄连杆机构主要零件的装配和配合间隙	(31)
第二节 柴油机的空气供给系	(36)
一、进、排气管道	(36)
二、空气滤清器	(37)

三、配气机构	(39)
四、C15—195柴油机的配气相	(43)
五、气门间隙及其调整	(44)
六、减压机构及其调整	(46)
七、气门研磨和密封性检查	(47)
第三节 柴油机的燃料供给系	(49)
一、可燃混合气的形成及燃烧室	(50)
二、油箱和燃油滤清器	(51)
三、喷油泵的构造和工作	(53)
四、喷油器的构造和工作	(60)
五、喷油泵、喷油器的安装和调整	(62)
第四节 柴油机的调速器	(69)
一、柴油机上安装调速器的必要性	(69)
二、单制式调速器工作原理	(71)
三、全制式调速器的工作过程	(74)
四、调速器的保养和调整	(77)
第五节 柴油机的润滑系	(77)
一、润滑系的功用和润滑方式	(77)
二、C15—195柴油机的润滑系	(79)
第六节 柴油机的冷却系	(85)
一、冷却系的功用	(85)
二、C15—195柴油机的冷却系	(86)
第七节 照明装置	(88)
一、SFF—45型飞轮发电机	(88)
二、电气设备及接线图	(90)

第三章 拖拉机底盘

第一节 三角皮带传动装置	(92)
---------------------	--------

第二节 离合器	(97)
一、离合器的构造	(98)
二、离合器的工作过程	(101)
三、离合器的调整	(102)
四、离合器使用中常见的故障	(103)
第三节 变速箱	(103)
一、变速箱的功用	(103)
二、齿轮传动	(104)
三、变速箱的工作原理	(110)
四、15型拖拉机变速箱的构造	(113)
五、变速箱的使用、维护和故障	(121)
第四节 后桥	(122)
一、中央传动	(122)
二、差速器	(123)
三、驱动半轴	(127)
第五节 车架与行走系	129)
一、车架	(130)
二、拖拉机行驶原理	(130)
三、前桥	(136)
四、前轮定位	(138)
五、车轮	(142)
六、行走系的使用与维护	(144)
第六节 转向系	(146)
一、轮式拖拉机转向原理	(146)
二、轮向系的组成	(147)
三、转向器	(148)
四、传动机构	(151)

五、转向系的使用与调整	(152)
第七节 制动系	(153)
一、制动力	(154)
二、制动系的组成与构造	(155)
三、制动系的使用与调整	(158)
第八节 工作装置	(160)
一、牵引装置	(161)
二、动力输出装置	(161)
三、液压悬挂系统	(164)
第四章 拖拉机的正确使用、保养及故障排除	
第一节 拖拉机的交接与试运转	(182)
一、拖拉机的交接	(182)
二、拖拉机的试运转	(182)
第二节 拖拉机的使用	(187)
一、柴油机的起动	(187)
二、拖拉机的驾驶	(188)
三、驾驶操作注意事项	(190)
四、拖拉机冬季行驶	(191)
五、拖拉机动力输出轴的使用	(192)
第三节 拖拉机的技术保养	(192)
一、每班技术保养	(192)
二、一级技术保养	(193)
三、二级技术保养	(193)
四、三级技术保养	(194)
五、保养注意事项	(194)
六、拖拉机封存保管	(195)
第四节 油料知识	(196)

一、柴油	(196)
二、机油	(197)
三、齿轮油	(198)
四、黄油——润滑油	(198)
第五节 C15—195柴油机故障排除	(198)
一、柴油机起动困难或不能起动	(199)
二、柴油机功率不足	(200)
三、柴油机自行熄火	(202)
四、柴油机工作时大量冒烟	(203)
五、机油压力指示阀升不起来	(204)
六、柴油机转速不稳	(205)
七、飞车及处理	(205)
附录一 拖拉机主要技术规格	(207)
附录二 C15—195柴油机主要零件配合间隙表	(211)
附录三 延河—15拖拉机滚动轴承表	(214)
附录四 延河—15拖拉机油封及密封圈明细表	(215)
附录五 拖拉机各主要连接件的拧紧力矩	(216)
附录六 拖拉机冷却水和润滑油规格及容量	(217)
附录七 摩擦片规格	(218)

第一章 柴油机概述

第一节 概 述

小型四轮拖拉机的生产厂家很多，型号虽然不同但结构大同小异。发动机一般采用 195 柴油机。

西安拖拉机厂生产的延河-15 小型四轮拖拉机和西安农业机械厂生产的西北-15 小型四轮拖拉机装用了 CC-S 195 柴油机，第一个字母“C”表示重庆；第二个字母“C”表示柴油机；字母“S”表示柴油机采用双轴平衡，“1”表示一个气缸；“95”表示气缸的直径是 95 毫米。CC-S195 柴油机新改型号为 C15-195，“15”表示标定功率为 15 马力。

山东省潍坊拖拉机厂生产的泰山-12 小型四轮拖拉机，装用 S195 柴油机，柴油机的标定功率为 12 马力。

上述柴油机都是卧式、单缸、四冲程、水冷蒸发式，具有结构简单、轻巧，运转平稳等优点，它们的结构基本相同，很多零件可以通用。

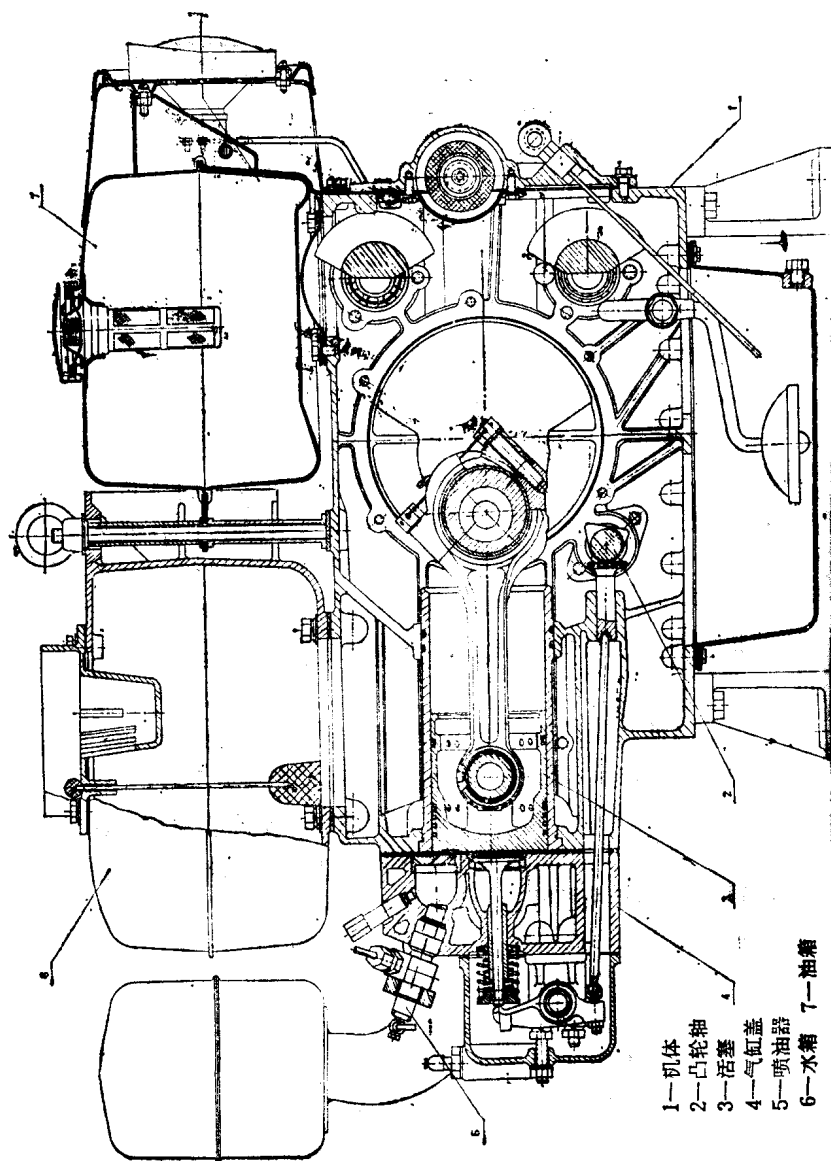
本书主要以 C15-195 柴油机为主，兼顾其它型号。图 1—1 为 C15-195 柴油机的横剖面图。

图 1-2 为 C15-195 柴油机的纵剖面图。

C15-195 柴油机主要技术规格：

型号

C15-195（原型号为 CC-S195）



- 1—机体
 2—凸轮轴
 3—活塞
 4—气缸盖
 5—喷油器
 6—水箱 7—油箱

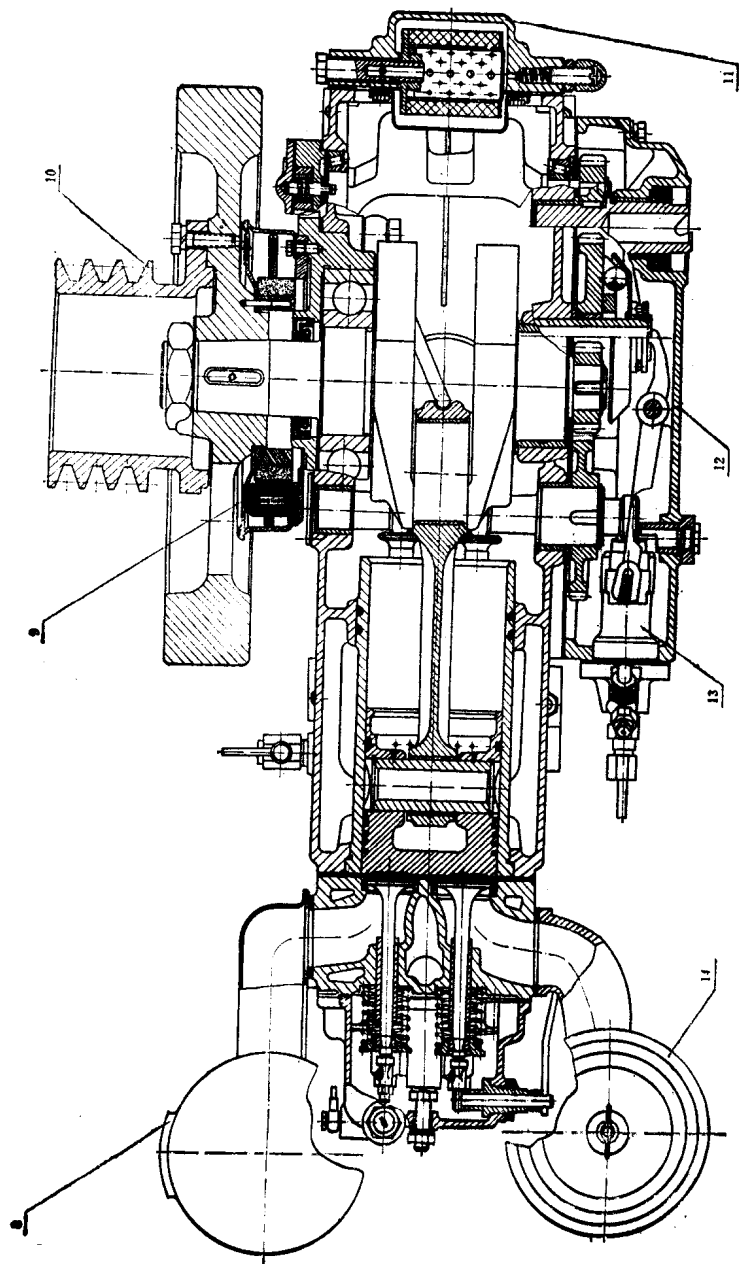


图 1-2 C 15—195 柴油机纵剖面图

8—排气管 9—飞轮发电机总成 10—凸轮轴 11—机油室 12—齿轮室 13—单体喷油泵 14—空气滤清器

型式	单缸卧式四冲程
气缸直径 (毫米)	95
活塞行程 (毫米)	120
12小时功率 (马力)	15 (即标定功率)
标定转速 (转/分)	2200
持续功率 (马力)	13.5
压缩比	20:1
燃烧室型式	涡流室
平均有效压力 (公斤/厘米 ²)	7.22
活塞排量 (升)	0.85
标定功率燃油消耗率 (克/马力小时)	≤195
最大扭矩 (公斤·米)	5.5
最大扭矩时转速 (转/分)	1800
润滑方式	压力飞溅
冷却方式	水冷蒸发式
起动方式	手摇起动
喷油压力 (公斤/厘米 ²)	120 ⁺¹⁰
头灯	6 伏 30瓦
外形尺寸 (长×宽×高) (毫米)	884×484×685
净重 (公斤)	160

第二节 基本概念

为了便于理解柴油机的工作原理，应当先弄清几个物理学和力学上的基本概念。

一、力和力矩

两个物体相互作用即产生力，力可以使物体产生加速度，例如拉车要用力，推车也要用力。物体放在桌子上，它的重量对桌面就产生一个力。力是有方向性的，也必须有作用点，它的大小工程上用“公斤”来表示。

力矩就不同了，它是一个力和距离的乘积，在力矩的作用下，可以使物体产生转动。例如我们推磨，用的磨杠越长，推磨用的力就越小；磨杠越短，推磨用的力就越大。磨杠的长短就表示我们推磨的地方（着力点）到物体（磨）转心的距离，这个距离乘我们推磨所用的力，就叫做力矩。力矩的大小用“公斤·米”表示。力矩相同的情况下，距离（或称力臂）越长越省力，也就是说力臂长则用力小。拧螺丝时，常在扳手上套加力管子，管子越长越省力就是这个道理。力矩也叫扭矩。

二、压力

压力是每平方厘米面积上所受到的力，它的单位用“公斤/厘米²”表示。

东方红-75 拖拉机重 5500 公斤，在田地里工作时陷不下去，而一头牛才几百公斤，在田地里工作时牛蹄却陷下去很深，其原因就是东方红-75 拖拉机的链轨接地面积很大，平均到每平方厘米面积上的压力只有 0.45 公斤/厘米²，而牛蹄面积很小，它对于地面的压力比拖拉机大得多，所以牛蹄就陷下去了。

气体在气缸里对活塞顶部的作用力，一般就是用压力来表示的。

我们在大气中生活，大气对物体的压力是一个大气压，

一个大气压等于 1 公斤/厘米²。

三、能量

能量是产生动力的源泉，一般用能量来衡量物体做功的本领。能的种类很多，燃烧的炸药能炸平山丘就是炸药化学能的作用；燃烧的煤炭能推动火车就是煤炭燃烧产生的热能变成了机械能；柴油能使拖拉机工作也是柴油燃烧产生的热能变为机械能的原因。能量能产生动力，并且能量可以互相转换。

四、功和功率

评价一部拖拉机动力性能好不好，不能只看它的力的大小，力气大不一定干得好。所谓干得好不好用什么来衡量呢？这就要看它做的功怎么样？功就是克服物体运动时的阻力和物体移动的距离的乘积。

$$\text{功} = \text{力} \times \text{距离} (\text{公斤} \cdot \text{米})$$

只有力而物体没有移动时，此力并没有做功，只有物体沿力的方向运动时才算做功，比如甲把 100 公斤的物品提高了 1 米，甲做的功就是 100 公斤·米，乙把 60 公斤的物品提高了 2 米，乙做的功则是 $60 \times 2 = 120$ 公斤·米。看起来甲比乙力气大，他能拿动 100 公斤，但甲却不如乙做的功多，因为甲使物体提升得高度低。

简单地理解“功”就是干了多少活的标准。

用做多少功去评价拖拉机的动力性好与不好还是不完全的，这是因为功还没有包括时间因素在内。评价一台拖拉机动力性的好坏，要用功率来衡量，就是说要看它在一秒钟的时间内能做多少功。还用上面的例子，如果甲把 100 公斤物品提高 1 米是在 2 秒内作完的，那么甲的功率应当是：

$$100 \text{ 公斤} \cdot \text{米} \div 2 \text{ 秒} = 50 \text{ (公斤} \cdot \text{米/秒)}$$

乙把 60 公斤物品提高 2 米是在 3 秒内作完的，那么乙的功率就应当是：

$$120 \text{ 公斤} \cdot \text{米} \div 3 \text{ 秒} = 40 \text{ (公斤} \cdot \text{米/秒)}$$

甲比乙的功率大就说明甲比乙能干。

机械工程上规定功率的单位是“马力”。1 马力就是在一秒钟内把 75 公斤的重物提高 1 米，即：

$$1 \text{ 马力} = 75 \text{ 公斤} \cdot \text{米/秒}$$

马力是评价柴油机动力性能的指标。

五、气体的特性

一定容积的气体受压缩时，它的体积缩小，同时温度和压力都会升高。我们用打气筒向自行车轮胎打气，就是把大气中的空气进行压缩，然后送到自行车的轮胎中去。打完气我们就可以感觉到轮胎变硬了，同时还可以摸到打气筒变热了，这就是气体受压缩时温度和压力都升高的原因。

由试验得知：当空气体积被压缩成原来的十六分之一时，压力可以达到 $30 \sim 40 \text{ 公斤/厘米}^2$ ，温度可上升到 $500 \sim 700^\circ\text{C}$ 。

六、惯性力

运动着的物体，有保持它原来运动速度的特性，如果运动速度改变，就要产生惯

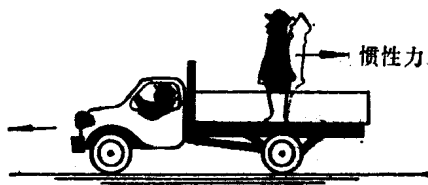


图 1-3 汽车起步（加速运动）

性力。惯性力的方向与加速或是减速有关，惯性力的大小与物体的重量和加速（或减速）的大小有关，如图 1-3 是表示汽

车起步时（加速）惯性力的情况。

当停着的汽车突然开动时，就是加速运动，这时惯性力的方向向后，与行驶方向相反，这个惯性力企图使物体保持原来的运动状态，起着抵抗加速的作用，所以和物体运动方向相反。

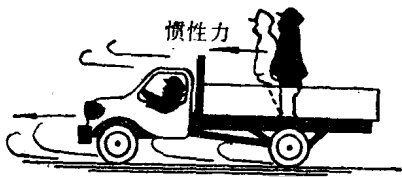


图 1-4 汽车刹车（减速运动）

图 1-4 是汽车刹车（减速）时惯性力的情况。

当行驶中的汽车突然刹车时，就是减速运动，这时惯性力的方向向前，与行驶方向相同，这个惯性力企图使物体保持原来的运动状态，起抵抗减速的作用，所以和物体运动方向相同。

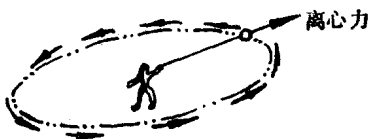


图 1-5 离心力

七、离心力

一个物体作圆周运动时就会产生离心力。

如图 1-5 所示。

我们用绳子系一块石头，用手拉住绳子的另一端，并使石头作圆周运动，此时就在石头上产生离心力，使绳子拉直，我们手上也会感到受力。如果我们突然松开绳子，石头就会离开圆心向外飞去，这就表明了离心力的方向是离开圆心的。物体越重、旋转角速度越快、石头离开圆心距离越远，离心力也就越大。