

农用运输车系列丛书

三 轮 农 用 的 运 输 车

使用与维修

陈礼德 李波 鄂卓茂 编



北京理工大学出版社

农用运输车系列丛书

三轮农用运输车的使用与维修

陈礼德 李 波 鄂卓茂 编

北京理工大学出版社

内 容 简 介

本书介绍了三轮农用运输车使用与维修必备的基本知识（基本原理和结构基础），并结合几种常见车型（如金蛙、奔马、飞彩、奔程、时风等车型），重点突出了三轮农用运输车的使用、保养、检查、调整、常见故障及其排除方法。书中所述内容不局限于某种机型，具有普遍意义，读者从中除可以直接找到实际使用中所遇问题的答案外，还可学到灵活处理问题的原则和方法。

全书共分四篇十五章，第一篇介绍柴油机（包括195，190，185，180，175型），第二篇介绍底盘部分，第三篇介绍电气设备和电气线路，第四篇介绍车辆使用、驾驶操作以及日常维护和保养知识。

本书内容系统、丰富、文字表达通俗易懂、图文并茂，符合广大驾驶员朋友及三轮农用运输车维修人员的需要。

图书在版编目（CIP）数据

三轮农用运输车的使用与维修/陈礼德等编. —北京：
北京理工大学出版社，1998.1

（农用运输车系列丛书）

ISBN 7-81045-360-2

I. 三… II. 陈… III. ①农用运输车：机动三轮车-应用
②农用运输车：机动三轮车-车辆修理 IV. S229

中国版本图书馆 CIP 数据核字（97）第 24364 号

责任印制：李绍英 责任校对：林 晖

北京理工大学出版社出版发行

（北京市海淀区白石桥路7号）

邮政编码 100081 电话 (010) 68912824

各地新华书店经售

北京房山先锋印刷厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 7.75印张 169千字

1998年1月第1版 1998年1月第1次印刷

印数：1—4000册 定价：9.50元

※图书印装有误，可随时与我社退换※

前 言

随着我国农村经济的蓬勃发展,农用运输车拥有量正在迅速增长。农用运输车现已成为我国广大农村地区的一种主要的交通运输工具,在农村经济发展中起着越来越大的作用。农民依靠它把大量的农副产品运往城市,以满足城市居民的生活需要;同时又依靠它将农药、化肥以及生活用品源源不断地运回农村。农用运输车的运输主要以货物运输为主,但在一些不通客车的地区有时也用于客运。为了充分发挥农用运输车的运输效能,保证运输安全,帮助广大的农用运输车驾驶员丰富和提高有关农用运输车的使用维修知识和技术水平,我们组织编写、出版了这套“农用运输车系列丛书”。

这套“农用运输车系列丛书”第一次先出版四种。

《四轮农用运输车的使用与维修》一书系统介绍了四轮农用运输车的使用与维修所必须掌握的基本知识,包括:四轮农用运输车的基本结构、工作原理、正确使用、维护保养、检查调整、正确拆装、常见故障及其排除方法等。该书着重介绍了2815、2310系列的农用运输车,如福田BJ2815、BJ2310、铁牛TN2815、YB2815、FL2815等,对其它厂家生产的四轮农用运输车也都适用。

《三轮农用运输车的使用与维修》一书系统介绍了三轮农用运输车的使用与维修所必须掌握的基本知识,包括:三轮农用运输车的基本结构、工作原理、正确使用、维护保养、检查调整、正确拆装、常见故障及其排除方法等。书中虽然以常见车型(如金蛙、奔马、飞彩、奔程、时风等)的典型结

构为例，解说三轮农用运输车的技术问题，但其内容并不局限于某种具体车型，而且有普遍意义。

《农用运输车常见故障排除 300 例》一书，针对四轮农用运输车和三轮农用运输车在使用、保养、维修中经常遇到的有代表性的问题，采用问答的形式，以通俗易懂的语言，讲解农用运输车的柴油机、电气设备和底盘的检查、调整、拆装要点、故障原因、诊断步骤与排除方法。内容讲究实用性。

《农用运输车的驾驶与安全》一书系统地介绍了农用运输车的安全技术性能；重点分析和讲述了农用运输车在正常行车条件下、各种复杂路况和各种困难环境中的安全驾驶技术；从行车安全的要求出发，分析和说明了农用运输车驾驶员所必须具备的基本身心素质，介绍了驾驶适宜性的概念和驾驶适宜性的检查方法；简要介绍了有关交通事故的分析和处理、道路交通指挥信号、道路交通标志、道路交通标线、其它道路安全设施，以及农用运输车安全运输作业等方面的基本知识。

本系列丛书内容丰富、实用性强、说理清楚、图文并茂、通俗易懂，适合具有初中以上文化程度的农用运输车修理人员、驾驶员及其它机动车驾驶员阅读，也可作为对驾驶员进行安全教育和技术培训的教材。

由于作者的水平和经验有限，书中内容有错误或不当之处，欢迎读者批评指正。来信请寄：北京市海淀区清华东路，中国农业大学东校区，车辆工程学院，206 信箱，周一鸣收，邮政编码：100083。

编 者

1997.9

目 录

第一篇 柴油机

第一章 柴油机的基本知识	(1)
第一节 柴油机的基本组成及工作循环	(1)
第二节 柴油机的性能指标	(7)
第二章 曲柄连杆机构与机体零件	(10)
第一节 活塞连杆组	(10)
第二节 曲轴飞轮组	(18)
第三节 机体零件和汽缸盖	(22)
第四节 曲柄连杆机构及机体零件的使用维护 与拆装	(27)
第五节 曲柄连杆机构及机体零件的故障与排除	(32)
第三章 配气机构及进、排气系统	(37)
第一节 气门式配气机构的作用与组成	(37)
第二节 配气相位与气门间隙	(42)
第三节 减压机构	(44)
第四节 配气系统的使用与维护	(45)
第五节 配气机构的故障及其排除	(48)
第六节 进、排气系统	(50)
第四章 燃油供给系统与调速器	(54)
第一节 燃油供给系统的功用与组成	(54)
第二节 柴油箱与柴油滤清器	(55)
第三节 喷油泵	(56)
第四节 喷油器	(62)
第五节 调速器	(64)

第六节	燃油供给系统的拆装、检查和调整及调速器的维修	(69)
第七节	燃油供给系统和调速器的保养及故障排除	(74)
第五章	润滑系统	(80)
第一节	润滑系统的功用和润滑方式	(80)
第二节	润滑系统的组成及润滑油路	(81)
第三节	润滑系统的保养与故障排除	(86)
第六章	冷却系统	(89)
第一节	冷却系统的功用和冷却方式	(89)
第二节	水冷却系统的组成	(90)
第三节	冷却系统的使用与维护	(93)
第四节	冷却系统常见故障的排除与预防	(94)
第七章	柴油机使用中综合性故障的排除	(96)
第一节	柴油机的运行	(96)
第二节	引起故障的原因与检查方法	(98)
第三节	综合性故障诊断与排除	(99)

第二篇 底盘

第八章	传动系	(110)
第一节	概述	(110)
第二节	三角皮带传动装置	(111)
第三节	离合器	(116)
第四节	变速箱	(127)
第五节	链传动	(139)
第六节	后桥	(142)
第九章	行驶系	(148)
第一节	行驶系的组成及功用	(148)
第二节	车架	(148)
第三节	车轮	(149)
第四节	悬架	(155)

第五节 行驶系常见故障与排除	(160)
第十章 操纵系	(163)
第一节 转向机构	(163)
第二节 制动系	(167)

第三篇 电气系统

第十一章 电气设备	(176)
第一节 蓄电池	(176)
第二节 永磁交流发电机	(186)
第三节 硅整流发电机	(190)
第四节 电喇叭	(200)
第五节 闪光继电器	(204)
第六节 开关	(206)
第七节 灯光设备	(207)
第十二章 电气线路	(211)
第一节 三轮农用车电气设备接线原则	(211)
第二节 接线注意事项	(211)
第三节 电气线路实例	(213)

第四篇 使用与保养

第十三章 新车使用须知	(216)
第一节 新车的检查	(216)
第二节 新车的磨合	(217)
第十四章 驾驶操作	(220)
第一节 开车前的检查	(220)
第二节 启动	(221)
第三节 驾驶操作程序	(221)
第四节 驾驶操作应注意的问题	(223)
第五节 停车及停放	(224)
第十五章 维护与保养	(226)

第一节	日常维护	(226)
第二节	一级保养	(227)
第三节	二级保养	(228)
第四节	三级保养	(228)
附录		(231)
附录一	柴油机的技术数据及配合间隙	(231)
附录二	全车润滑表	(236)
附录三	底盘部分主要调整数据	(238)
参考文献		(239)

第一篇 柴油机

本篇内容适用于各种型号的三轮农用运输车上所配备的柴油机的使用与维修。目前三轮农用运输车上配备的柴油机型号主要有 195, 185, 180 型。如 $\times\times$ 7Y-975 型三轮农用运输车配 195 型柴油机, $\times\times$ 7Y-750 型三轮农用运输车配 185 型柴油机, $\times\times$ 7Y-650 型三轮农用运输车配 180 型柴油机。

第一章 柴油机的基本知识

第一节 柴油机的基本组成及工作循环

一、柴油机的基本组成

1. 曲柄连杆机构

柴油机是把柴油燃烧过程中所产生的热能转换为机械能的一种机械。柴油的燃烧和作功是在由活塞、汽缸、汽缸盖组成的封闭容积内进行的, 所以又叫内燃机。为使柴油机能够周而复始地连续运转, 必须使作过功的废气排出汽缸, 然后引进新鲜空气, 再经压缩, 并适时喷入柴油, 再次燃烧并膨胀作功。如此一次次地循环, 就能维持柴油机不断地工作。柴油机是由很多机构和部件组成的。图 1-1 为 S195 型柴油机总体结构。

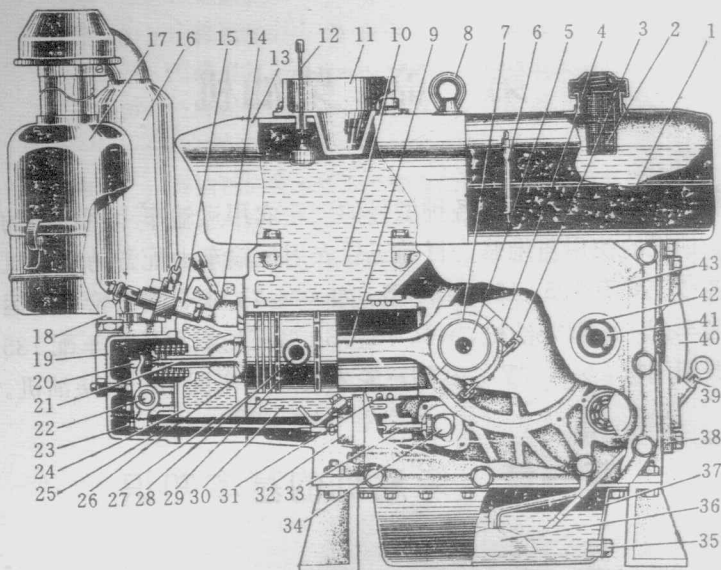


图 1-1 水冷柴油机总体结构 (SI195)

1. 油箱 2. 加油滤网 3. 连杆螺栓 4. 连杆盖 5. 曲轴 6. 塑料管 7. 连杆轴瓦 8. 吊环 9. 连杆 10, 30. 冷却水 11. 水箱漏斗 12. 浮子 13. 水箱 14. 燃烧室 15. 喷油器 16. 消声器 17. 空气滤清器 18. 机油指示器 19. 汽缸盖罩 20. 摇臂 21. 进气门 22. 摇臂轴 23. 调整螺钉 24. 汽缸盖 25. 推杆 26. 活塞 27. 汽缸套 28. 活塞销 29. 挡圈 31. 水封圈 32. 喷油泵 33. 挺柱 34. 凸轮轴 35. 放油螺塞 36. 机油集滤器 37. 油底壳 38. 后盖 39. 机油尺 40. 飞轮 41. 启动轴 42. 油封 43. 齿轮室盖

(1) 曲柄连杆机构的组成。曲柄连杆机构主要由活塞、连杆、曲轴、飞轮等组成，如图 1-2。其主要作用是将活塞的往复运动转变成曲轴的旋转运动，从而完成热能和机械能的转换。当活塞 3 装在圆筒形汽缸之内时，活塞可保证汽缸下部的密封，而且可沿汽缸内壁上、下运动。当活塞运动接近最高点时，活塞顶与汽缸和汽缸盖之间形成的密闭容积很小，压

力较大，温度上升超过柴油燃点，此时喷入这个容积的柴油自行燃烧。柴油燃烧放出的热能使容积内的气体温度急剧升高，压力迅速增大，从而推动活塞高速向下运动。柴油机下方装有曲轴 8，它的两端装在汽缸体 7 的轴承上。连杆 5 将活塞和曲轴连接起来。这样，当活塞受气体膨胀的压力推动向下运动时，则可以把活塞的上下直线运动变成曲轴的旋转运动。

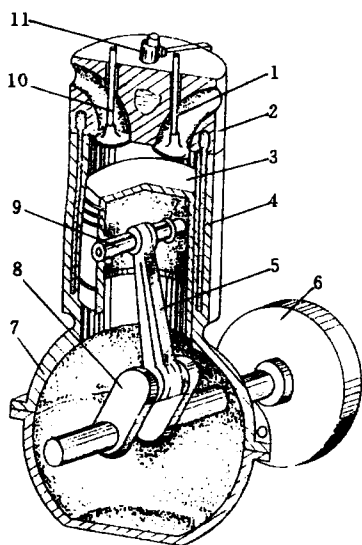


图 1-2 柴油机曲柄连杆机构

1. 进气门 2. 汽缸盖 3. 活塞 4. 汽缸
5. 连杆 6. 飞轮 7. 曲轴箱（汽缸体）
8. 曲轴 9. 活塞销 10. 排气门 11. 喷油器

(2) 上止点和下止点。活塞在汽缸中往复运动的两个极限位置称为止点。

上止点也叫上死点。对于立式柴油机的上止点，就是指活塞在汽缸中的最上方位置，对于卧式柴油机的上止点就是指活塞离曲轴最远的那个位置。也可以说是活塞离缸盖最近的那个位置就是上止点，见图 1-3。

下止点也叫下死点。对于立式柴油机而言，是指活塞在汽缸中的最下方位置。对于卧式柴油机是指活塞离曲轴最近，离缸盖最远的那个位置，见图 1-3。

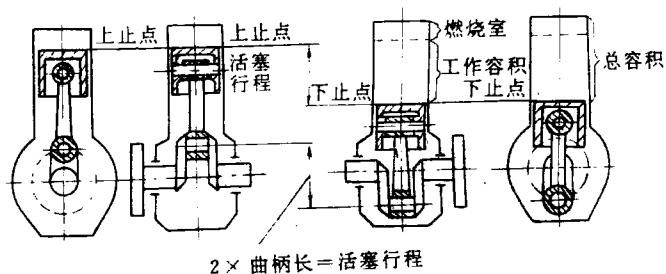


图 1-3 曲柄连杆机构主要位置简图

(3) 活塞行程。活塞行程又叫冲程。活塞在汽缸中是往复运动的，活塞由上止点移到下止点或由下止点移到上止点所走过的距离就叫活塞行程或冲程。如图 1-3 所示，活塞行程是曲柄长度的 2 倍。

活塞行程及汽缸直径的大小与柴油机的功率有直接关系。增加行程可以增加进气量，这时适当增加每循环供油量就可以提高发动机的功率值。为什么同是 195 型柴油机，其标定功率不相同呢？原因之一就是活塞行程不同。

(4) 汽缸工作容积。上、下止点之间的汽缸容积称为汽缸的工作容积，又称为柴油机单缸排量。排量大的柴油机，一般说来它的功率也大。

(5) 燃烧室和燃烧室容积。当活塞位于上止点位置时，活塞顶部以上空间为燃烧室。其容积的大小为燃烧室容积。

(6) 汽缸总容积。活塞位于下止点时，活塞顶部以上空间容积为汽缸总容积。汽缸总容积为燃烧室容积与汽缸工作容积之和。

(7) 压缩比。活塞由上止点移到下止点时，新鲜空气被吸入。活塞由下止点移向上止点时，汽缸中的空气被压缩。用压缩前汽缸总容积与压缩后燃烧室容积之比来描述气体的压缩程度，称作压缩比：

$$\text{压缩比} = \frac{\text{汽缸总容积}}{\text{燃烧室容积}}$$

小型柴油机的压缩比一般在 16~20 之间。压缩比是由柴油机的有关几何尺寸所决定的。但实际压缩程度还取决于活塞、活塞环、气门与气门座等部位的密封情况。如果密封不良，实际压缩程度就会减弱，压缩终了时的温度和压力就达不到所要求的值，使启动困难、燃烧不完全、功率下降等故障出现。

(8) 工作循环。从新鲜空气进入汽缸到工作废气排出缸外，该过程为柴油机的一个工作循环。

2. 柴油机的辅助系统

(1) 配气系统。柴油燃烧时需要充足的空气。在柴油机的每个工作循环中，为了将新鲜空气定时充分地吸入汽缸，并将燃烧后的废气定时彻底排出汽缸，柴油机必须具有配气系统。

(2) 燃油系统。在柴油机的每个工作循环中，柴油必须以一定的压力定时定量地喷入汽缸，以便适时进行完全燃烧，产生做功需要的最大热能。同时还要能够根据柴油机的负荷变化自动调节供油量，保证柴油机的连续稳定运转。为此，柴油机必须设置燃油供给系统。

(3) 润滑系统。柴油机工作时，各运动副之间将产生机械摩擦。为了维持柴油机能够持续正常运转，必须对各运动件的摩擦表面进行充分润滑，以减小机械磨损，降低摩擦阻

力。因此，柴油机需要设置润滑系统。

(4) 冷却系统。柴油机工作时，燃料燃烧产生的大量热量会使燃烧室及其邻近零件的温度大大升高，如果不设法将受热零件上的多余热量及时传导出去，这些零件会由于过热而损坏；另外，温度过高还会使柴油机发出的功率下降。因此，柴油机必须设置冷却系统，以使柴油机在持续运转中能够保证温度正常。

(5) 启动装置。柴油机只有在着火发动之后才能连续自行运转。柴油机由静止状态到运转状态时的第一次着火发动，必须借助于启动装置才能实现。

在保证柴油机正常工作的过程中，上述各系统具有不可替代的特定作用，因而都是柴油机总体结构的必要组成部分，只不过对于每种类型的柴油机而言，这些组成部分的具体构造可能有所不同。

二、单缸四冲程柴油机的工作循环

柴油燃烧时，需要空气中的氧气，因而工作中要把新鲜空气吸入汽缸，为柴油燃烧创造必要的条件。活塞上行时将空气压缩，使其温度升高，以便引起柴油燃烧，并对外做功。燃烧后所产生的废气还要排出机外，以便再次吸入新鲜空气。因此，柴油机每完成一个工作循环要经过进气、压缩、做功、排气这四个基本工作过程。如果这四个过程分别在活塞的四个行程中完成，就把这种柴油机叫做四冲程柴油机。即四冲程柴油机的每一个工作循环，活塞要上下往复运动两次，走过四个行程，曲柄转过两周，见图 1-4。

当活塞移到上止点时，排气行程结束。活塞再向下移动时，又重新开始了下一个循环。

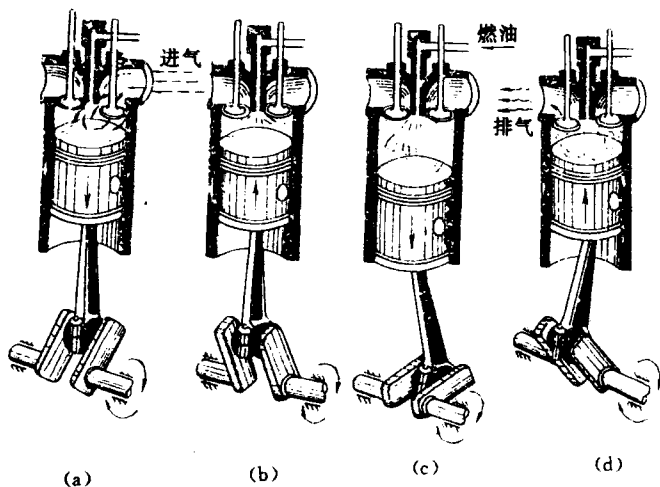


图 1-4 四冲程柴油机工作过程示意图

(a) 进气 (b) 压缩 (c) 作功 (d) 排气

在活塞的四个行程中，只有膨胀行程对活塞产生推力而作功，其余三个行程不仅不作功，而且还要消耗能量。曲轴在不作功行程时仍能不停地运转，并输出扭矩，主要依靠作功行程中将一部分能量预先储存在飞轮和其它运动件中，再由飞轮的转动惯性供给耗能行程，所以柴油机都装有飞轮。

第二节 柴油机的性能指标

在柴油机出厂的铭牌和使用说明书上都标有几种主要的性能指标，包括动力性、经济性、环境污染、工作可靠性和使用寿命等。

一、动力性指标

1. 有效功率

(1) 有效功率的概念。燃油在汽缸内燃烧放出大量热量，其中一部分被冷却水（水冷式柴油机）、废气、润滑油等带走，一部分消耗于工作行程中的泵吸损失、泵气损失、各种运动件的摩擦损失。各种辅助系统如供油系统、冷却系统、润滑系统、配气机构等在工作中也要消耗一定能量，其余的能量则转换成有效功，并通过曲轴传送出来。单位时间内由曲轴输出的有效功称为有效功率，单位是千瓦，符号为 kW。

(2) 标定功率。有效功率是柴油机最主要的性能指标之一。在使用说明书中，都明确规定了有效功率的最大使用界限，按国家标准称为标定功率。国家标准规定，柴油机功率的标定按用途和使用特点分为四种，分别如下：

①15 分功率。柴油机允许连续运转 15 分的最大有效功率，适用于需要有短时良好超负荷和加速性能的汽车、摩托车等用的发动机的功率标定。

②1 小时功率。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轮式拖拉机、工程机械、内燃机车、船舶等用的发动机的标定功率。

③12 小时功率。发动机允许连续运转 12 小时的最大有效功率。适用于需要在 12 小时内连续运转又需要充分发挥功率的拖拉机、农业排灌机械、工程机械等用的发动机的标定功率。

④持续功率。发动机允许长期连续运转的最大有效功率。适用于需要长期连续运转的农业排灌机械、船舶、电站等用的发动机的标定功率。