

农用运输车系列丛书

四轮农用的 运输车的 使用与维修

曹正清 张红 编



北京理工大学出版社

农用运输车系列丛书

四轮农用运输车的使用与维修

内 容 简 介

本书介绍了四轮农用运输车的基本结构、使用维护、正确拆装及故障排除等方面的知识。全书共分十三章，第一章至第六章以 485、295 柴油机为例系统地介绍了农用运输车的柴油机，第七章重点介绍了农用运输车的电气设备，第八章至第十三章详细介绍了农用运输车的底盘、车身以及使用维修方法。本书着重介绍了 2815、2310 等系统的农用运输车，如福田 BJ2815、BJ2310、铁牛 TN2815、YB2815、FL2815 等，对其它厂家生产的农用运输车也适用。

本书内容简明实用，图文并茂，通俗易懂，适于农村广大农用运输车驾驶员及修理人员使用，也可供有关技术人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

四轮农用运输车的使用与维修/曹正清，张红编. —北京：北京理工大学出版社，1998.1

(农用运输车系列丛书)

ISBN 7-81045-363-7

I. 四… II. ①曹… ②张… III. ①四轮驱动拖拉机-应用
②四轮驱动拖拉机-车辆检修 IV. S219.107

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 26858 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 7.875 印张 172 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：10.00 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

概 述	(1)
第一节 农用运输车的特点	(1)
第二节 四轮农用运输车的组成	(3)
第三节 四轮农用运输车的参数	(5)
第一章 柴油发动机工作原理及总体构造	(8)
第一节 柴油发动机工作原理及工作过程	(8)
第二节 柴油机的组成及功用	(10)
第三节 柴油机的主要性能指标	(11)
第四节 柴油机型号的编制规则	(12)
第五节 柴油机的使用	(13)
第二章 柴油机机体与曲柄连杆机构	(16)
第一节 机体部件	(16)
第二节 曲柄连杆机构	(20)
第三节 机体、曲柄连杆机构的拆装与故障排除	(27)
第三章 配气系统	(38)
第一节 气门组	(38)
第二节 气门传动组	(40)
第三节 气门驱动组	(41)
第四节 进排气路系统	(42)
第五节 配气系统使用、维护与故障排除	(44)
第四章 燃油供给系统	(52)
第一节 燃油箱、输油泵、滤清器	(52)
第二节 喷油泵、调速器和喷油器	(55)
第三节 燃油供给系统使用、维护与故障排除	(61)
第五章 润滑系统	(69)
第一节 润滑系统的功用、润滑方式和组成	(69)

第二节	润滑系统的主要元件	(70)
第三节	润滑系统的使用、维护及故障排除	(72)
第六章	冷却系统	(78)
第一节	冷却系统的功用、冷却方式和组成	(78)
第二节	冷却系统的主要元件	(79)
第三节	冷却系统的使用、维护及故障排除	(83)
第七章	电气设备	(88)
第一节	起动系统	(88)
第二节	蓄电池	(92)
第三节	发电机与调节器	(98)
第四节	系统电路	(103)
第五节	电气设备的使用、维护及故障排除	(106)
第八章	传动系	(115)
第一节	离合器	(115)
第二节	变速箱	(128)
第三节	万向传动装置	(141)
第四节	驱动桥	(146)
第九章	行驶系	(157)
第一节	车架	(157)
第二节	车桥	(157)
第三节	车轮和轮胎	(163)
第四节	悬架	(166)
第五节	行驶系的使用、保养、调整及常见故障排除 ..	(168)
第十章	转向系	(177)
第一节	转向机构	(178)
第二节	转向传动机构	(181)
第三节	转向系的调整、保养、故障与排除	(183)
第十一章	制动系	(188)
第一节	制动器	(190)
第二节	制动传动机构	(193)

第三节	驻车制动	(197)
第四节	制动系的使用、保养、调整及常见故障排除 ...	(199)
第十二章	车身	(208)
第一节	驾驶室	(208)
第二节	车厢及自卸车厢倾卸系统	(210)
第十三章	农用运输车的使用与维护	(216)
第一节	车辆磨合	(216)
第二节	车辆的使用	(218)
第三节	车辆的维护、保养	(221)
附录 1	使用安全规则	(228)
附录 2	调整安装参数	(234)
参考文献		(243)

概 述

第一节 农用运输车的特点

我国目前生产的农用运输车是适合我国农村使用条件，与我国农村现阶段购买力相适应的一种货物运输车辆。

它的主要特点是：以柴油机为动力、中小吨位、中低速度、驾驶方便、价格适中、既像汽车又不是汽车、既像拖拉机又不是拖拉机的车辆。

原机械电子工业部工程农机司颁布的《农用运输车产品暂行管理办法（试行）》规定农用运输车“动力为柴油机”。这就是说农用运输车使用的动力与拖拉机使用的动力一样，都是柴油机。拖拉机在我国农村相当普及，有八九百万台的拖拉机散布我国农村。我国农村在拖拉机方面的技术力量有相当的实力，他们中间不少人对柴油机的性能、结构十分熟悉，对柴油机的正确使用与维修比较了解，而农用运输车使用的柴油机大部分与拖拉机使用的柴油机相同或相近，这样农用运输车的使用就有了基础。这可能是近几年农用运输车迅速发展的重要原因。原机械电子工业部工程农机司对于农用运输车配套柴油机还作了规定，限定装载 1.5 吨的农用运输车配套柴油机的最大功率为 28 千瓦（38 马力）。这就限定了农用运输车的最大名义装载量和最大配套功率。

农用运输车是为了替代拖拉机跑运输而出现的一种运输车辆。改革开放以来，我国农村购买拖拉机跑运输是一种极为普遍的现象。但是，由于拖拉机带拖车跑运输，使用起来

不太方便(图 0-1),特别是手扶拖拉机跑运输安全性极差,农村急需一种运输车辆代替拖拉机跑运输,这样农用运输车就出现了,农用运输车的运载量与手扶拖拉机及中小拖拉机的运载量差不多,为中小吨位。中小吨位的农用运输车与农村货物运输的要求是适应的,与现阶段农村经营体制及经营规模也是适应的。现在装载吨位级别有 1.5 吨、1 吨、0.75 吨、0.5 吨等四种。如 BJ2815, ZX2815, TN2815 是 1.5 吨级的, BJ2310, LM2010 是 1 吨级的, YT1608 是 0.75 吨级的, BJ1305 是 0.5 吨级的。

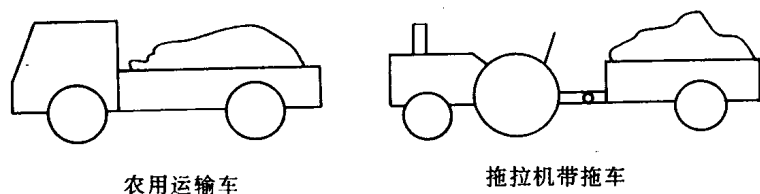


图 0-1 农用运输车与拖拉机的运输方式

农村地区大部分道路是土路,即使有公路的地方,他们的公路也大多是低等级公路。车辆在这样的道路上很难高速行驶,这就决定了农用运输车以中低速度行驶为主。《农用运输车产品暂行管理办法(试行)》规定农用运输车的“经济速度在 25 公里/时左右”,“最高车速在 50 公里/时以下”。这就限定了农用运输车的最高行驶速度不得大于 50 公里/时。

农村道路大部分是路面不平,道路不宽,丘陵地区上下坡多,坡度也比较大,而农用运输车的最小离地间隙不小于 200 毫米(其中 0.5 和 0.75 吨级的不小于 185 毫米),最小转向圆直径不大于 11 米,最大爬坡度不小于 25% (其中 0.5 和

0.75 吨级的不小于 20%)，因此农用运输车很适宜在农村道路上行驶；再加上农用运输车是有车架的，不像拖拉机通过拖把拉着带货物的挂车跑，而是像汽车一样将货物装在车架上的车箱里（如图 0-1 所示），开起车来十分灵活，这样农用运输车的驾驶就很方便。

四轮农用运输车一般以后轮驱动，也可以像吉普车一样四轮驱动；但不像汽车后轮可以装双排轮，农用运输车后轮只能装单排轮。

当然农用运输车这些特点是根据目前农村经济特点形成的，随着农村情况的改变，以及农用运输车制造水平的发展，农用运输车的特点也会变化。例如，可以发展农用运输车一车多功能的特点，既可以跑运输，也可以用来耕地、播种，还可以固定作业，带水泵、碾米、磨面等。

第二节 四轮农用运输车的组成

要用好农用运输车，使农用运输车发挥出更大的效益，就必须了解农用运输车的结构。四轮农用运输车的样子与汽车差不多，从大的组成和结构来看也与汽车差不多，是由发动机、底盘、电气设备以及车身组成（图 0-2）。

四轮农用运输车的发动机是柴油机，它提供动力，保证车辆行驶。柴油机力量足，车辆就跑得快，拉得多；柴油机油耗低，车辆就省油，经济效益就高；柴油机不容易出毛病，整个车辆的毛病就少得多，柴油机在农用运输车中特别重要。柴油机是由许多部分组成的，通常它有机体与曲柄连杆机构、配气系统、燃油供给系统、润滑系统、冷却系统、起动系统等几个部分。它们的功能将在第一章里介绍。

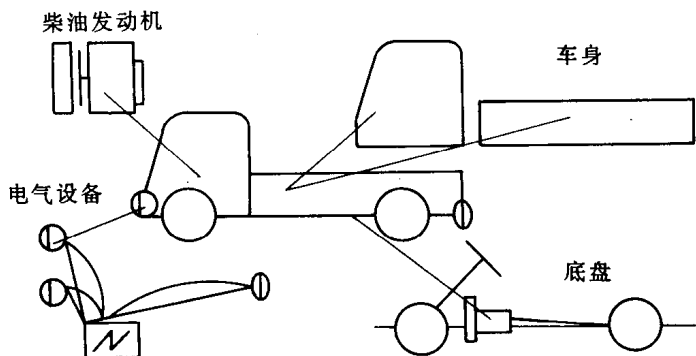


图 0-2 农用运输车的组成

底盘是四轮农用运输车的基础和骨架,它是由传动系统、行驶系统、制动系统、转向系统组成的。传动系统将柴油机动力的转速降低、扭矩增大,并传递到行走系统的后驱动轮;后驱动轮的转动,带动车辆前进或后退;传动系统还能够变速,使车辆按照需要开得快些或开得慢些。行驶系统是车辆的骨架,一方面可以在它上面安装其它部件;另一方面它可以与传动系统配合驱动车辆前进或后退;还可以支撑整个车辆的重量,在道路上灵活行驶;行驶系统还有缓冲减震的作用,既可以使驾驶员舒适一些,也可以保障运输货物的完整性。制动系统能使车辆迅速减速甚至停车;在长坡道上可以控制车辆的速度,保障车辆行驶安全;停车时,可保证车辆不随坡道滑行或随意被推动。转向系统能控制车辆的行驶方向,使车辆按照驾驶员的意愿转向或直行。

电气设备主要由起动系统、蓄电池、发电机、调节器、照明设备及电气仪表等组成。蓄电池、发电机、调节器组成电

源系统，给照明、信号指示、喇叭、雨刷器和风扇等提供电源。启动时，起动系统提供启动的动力。

车身给驾驶员提供一个良好、舒适的工作环境；同时，还给运送的货物提供一个可靠和便于装卸的装载空间。有的车辆还配有封闭式车厢或自卸装置，使装载更加安全或方便。

四轮农用运输车的组成是根据它目前的特点而形成的，随着我国农用运输车特点的变化，如一车多功能特点的形成，它的组成也会变化。

第三节 四轮农用运输车的参数

一、农用运输车型号

农用运输车型号是由企业或商标代号、功率代号、载质量代号和结构特征标志组成，用拼音字母和数字来表示。通过农用运输车的型号就可以了解到农用运输车的基本情况。例如型号 BJ2815D，BJ 表示生产企业是北汽福田车辆股份有限公司，它一般用生产企业或商标的大写拼音字母表示；28 表示柴油机的标定功率为 28 千瓦（38 马力），它一般用柴油机标定功率千瓦数表示；15 表示载质量约为 1.5 吨，它一般用额定载质量四舍五入的百公斤数值表示；D 表示车辆结构特征为单排座自卸式，它一般用 1 个~3 个大写拼音字母表示，字母含义如下：

- | | |
|------------|-----------|
| D——单排座自卸式 | M——双排座自卸式 |
| W——双排座非自卸式 | P——一排半 |
| C——长头 | S——四轮驱动型 |
| Z——折腰转向式 | Q——清洁车 |

L——冷藏车

H——活鱼车

SS——洒水车

F——吸粪车

因此，从上面农用运输车的型号可以看出车辆的生产企业、柴油机的标定功率、额定载质量以及主要结构特征。

同样吨位的车，安装不同的柴油机，其型号也不同。如FD2415，FL2215C，SY2515都是1.5吨位的，但柴油机的功率却分别为24千瓦、22千瓦、25千瓦。

二、农用运输车的其它参数

①柴油机型号。通过柴油机型号可以知道柴油机的基本情况。如485Q柴油机为水冷直立式、四缸四冲程、缸径85毫米的车用柴油机。下一章还要专门介绍柴油机型号。

②整车外形尺寸。以长宽高来表示整车外形尺寸。如TN2815的整车外形尺寸为4510毫米×1860毫米×2100毫米，表示车辆最长的地方4510毫米，最宽的地方1860毫米，最高的地方2180毫米。

③货箱内部尺寸。以长宽高来表示载货面积和货箱槽帮的高度。如TN2815的货箱内部尺寸3000毫米×1680毫米×350毫米，表示载货面积为 (3×1.68) 平方米，货箱槽帮高度为350毫米。

④乘员数。包括驾驶员在内，驾驶室所容纳的总人数。如TN2815的乘员数为两人。

⑤整备质量。加满油、水、设备齐全的空车质量，以公斤表示。

⑥装载质量。车辆额定最大装载量，以公斤表示。

⑦满载总质量。整备质量、装载质量以及所有乘员质量之和。如整备质量2010公斤，装载质量1500公斤，乘员数

为三人，每人平均 65 公斤，乘员总质量 195 公斤，则满载总质量为 3 705 公斤。

⑧轴距。前轮轴线和后轮轴线之间距离，以毫米表示。

⑨轮距。分前轮距和后轮距，两前轮中心面之间的距离为前轮距，两后轮中心面之间的距离为后轮距，均以毫米表示。

⑩最小离地间隙。车辆除车轮外，与地面的最小间隙为最小离地间隙，以毫米表示。最小离地间隙越大，车辆通过性越好，但稳定性可能变差。

⑪最小转向半径。方向盘转到最大极限时，转向车辆的外前轮轮迹中心至转向中心的距离，以米表示，如 5.5 米。

⑫最大爬坡度（%）。以百分数表示，如 28%。它表示车辆能够爬上 100 米内升高 28 米的坡道。

⑬车辆行驶速度。给出所有前进档及倒退档的行驶速度，以公里/时表示。

⑭百公里燃油消耗量。车辆平均行驶 100 公里所消耗的柴油量，以升表示，如 8.7 升。

第一章 柴油发动机工作 原理及总体构造

本章以 1.5 吨、1 吨级农用运输车（如福田 BJ2815，BJ2310）常用的 485 柴油发动机为例，介绍柴油发动机的工作原理及一般构造，其余 295，2100，390，480 柴油发动机均与它差不多。

第一节 柴油发动机工作 原理及工作过程

柴油发动机简称柴油机。它的工作原理是：由活塞压缩汽缸里的气体，产生能使柴油燃烧的温度，然后通过喷油器喷出柴油，让柴油和汽缸里的空气充分混合燃烧，燃烧后形成的高温、高压气体推动汽缸里的活塞，带动曲柄连杆机构转动，由曲轴向外输出动力。一个单缸柴油机的简单组成及工作情况如图 1-1 所示。

柴油机的整个工作是由连续的进气、压缩、做功、排气等四个过程来完成的，通常称这四个过程为四冲程。

进气冲程：进气门打开，排气门关闭，活塞被连杆带动，由最高位置（又称上止点）向下运动，直至最低位置（又称下止点），新鲜空气被抽入汽缸里，如图 1-1（a）所示。

压缩冲程：进气门、排气门均关闭，活塞由最低位置（下止点）向上运动，直至最高位置（上止点），汽缸里的气体被压缩，如图 1-1（b）所示。同时，汽缸里气体的温度与

压力急剧升高。就在活塞接近上止点时，喷油器以很高的压力将柴油喷入汽缸内。汽缸内的柴油在高温高压下迅速蒸发，形成可燃气体，并在高温下开始着火燃烧。

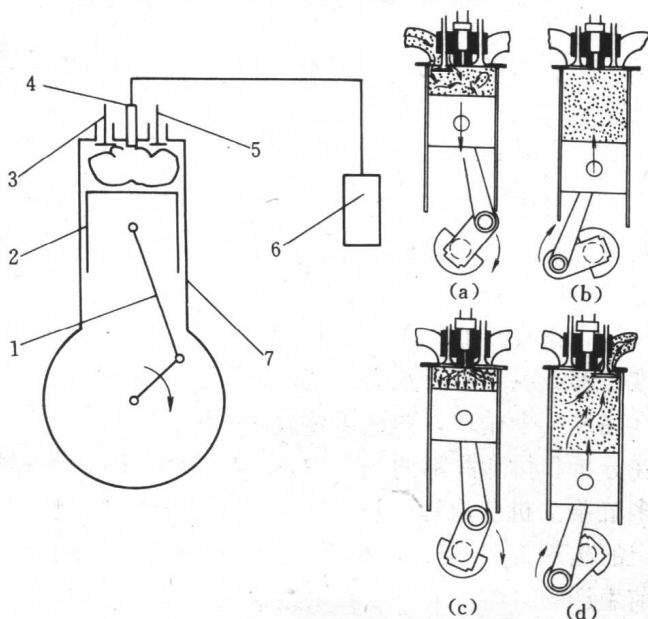


图 1-1 柴油机工作示意图

- (a) 进气冲程 (b) 压缩冲程 (c) 作功冲程 (d) 排气冲程
 1—曲柄连杆机构 2—活塞 3—进气门 4—喷油器
 5—排气门 6—喷油泵 7—汽缸机体

作功冲程：进气门、排气门均关闭，可燃气体迅速燃烧，形成温度高达 $1\,500\,^{\circ}\text{C} \sim 1\,900\,^{\circ}\text{C}$ ，压力高达 $5\,900\,\text{千帕} \sim 8\,800\,\text{千帕}$ 的燃烧气体。此时，在高温、高压气体推动下，活塞由上止点向下推动曲轴旋转，直至下止点，如图 1-1 (c) 所示。随着活塞的下移，气体温度降到 $800\,^{\circ}\text{C} \sim 900\,^{\circ}\text{C}$ ，压力降到 $290\,\text{千帕} \sim 580\,\text{千帕}$ 。在作功冲程接近结束时，排气门打