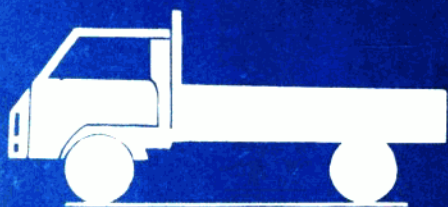


微型农用运输车 驾驶员读本



农业机械杂志社

《微型农用运输车驾驶员读本》

编辑委员会

主 编：邱梅贞

副主编：都丽萍 刘振营 杜海涛

编 委：	陈加进	蔡 炳	刘长建
	李三通	萧亨琳	黄全平
	陈 立	袁金宁	吴之星
	史惠民	田春庆	

序

《微型农用运输车驾驶员读本》一书是为驾驶人员、维修人员用好、修好农用运输车而编写的。

我国农用运输车诞生至今已有 10 年历史。由于农用运输车适应了我国农村经济发展的需要,深受广大农民欢迎。1992 年全国三轮、四轮农用运输车产量已近 120 万辆。依据逐年产量初步估算,目前全国在用农用运输车总量约在 200 万辆左右。农用运输车不仅是农用运输的重要工具,而且还承担了部分农民出行的代步任务。要充分发挥在用农用运输车的效率,保证其行驶的安全,就要使其经常处于完好的技术状态,符合《农用运输车安全基准》。要做到这一点,首要的问题是要正确使用和维修农用运输车。为此目的,我们编写了这本书。

《微型农用运输车驾驶员读本》力求突出实用性,着重介绍了我国现有微型农用运输车的操作使用、检查调整、维护保养、故障诊断及排除方法等内容。本书在编写上,基本按微型农用运输车的结构分别叙述各机构系统的功用组成、使用维护、检查调整、拆装要点和故障诊断与排除等内容。本书通俗易懂,适合初中以上文化程度的驾驶员和修理工阅读,可作为驾驶员和修理工的培训教材,也可作为大中专院校有关专业师生的参考书。

本书如有不妥之处,请予指正。

《微型农用运输车驾驶员读本》

编辑委员会

1994 年 10 月

目 次

序

第一章 概述	(1)
第一节 农用运输车的一般知识	(1)
第二节 农用运输车的正确使用与维护	(3)
第三节 农用运输车故障诊断的一般方法	(4)
第四节 农用运输车故障诊断、排除的基本程序	(7)
第二章 发动机	(11)
第一节 发动机的总体构造与组成	(11)
第二节 机体零件与曲柄连杆机构	(13)
第三节 配气系统	(34)
第四节 柴油供给系与调速器	(43)
第五节 润滑系	(56)
第六节 冷却系	(60)
第三章 发动机的故障诊断与排除	(63)
第一节 发动机不能起动或起动困难	(63)
第二节 发动机功率不足	(67)
第三节 排气管冒烟	(69)
第四节 发动机转速不稳	(73)
第五节 发动机自动熄火	(75)
第六节 发动机飞车	(77)
第七节 发动机异常声响	(80)
第四章 底盘	(85)
第一节 传动系	(85)
第二节 行驶系	(107)
第三节 操纵系	(116)

第五章 电气设备	(132)
第一节 电气系统的组成、功用与类型	(132)
第二节 蓄电池	(133)
第三节 直流发电机及调节器	(144)
第四节 交流发电机及调节器	(150)
第五节 起动电动机	(160)
第六节 照明装置和其他电器设备	(167)
第七节 全车线路	(183)
第六章 农用运输车的保养与油料使用	(192)
第一节 技术保养制度	(192)
第二节 农用运输车的保管	(197)
第三节 油料的使用与保管	(200)
第四节 农用运输车如何投入使用	(204)
第五节 如何提高农用运输车的效益	(207)
第七章 农用运输车驾驶技术	(217)
第一节 基本驾驶技术	(217)
第二节 一般道路条件下的驾驶技术	(231)
第三节 复杂道路条件下的驾驶技术	(242)
第四节 上下渡船的驾驶技术	(252)

第一章 概述

农用运输车是在我国改革开放的形势下,随着国民经济的发展和农村广大市场的运输需要而产生的一种新型机动运输工具。它是在拖拉机的基础上发展起来的,性能和结构介于拖拉机与汽车之间,载质量在 1500 千克以下,以柴油机为动力,经济速度在每小时 25 公里左右,是为农业运输服务的低速机动车。由于它适合我国农村现阶段的道路条件、购买能力及使用维修水平,深受农村用户的欢迎,因此各地纷纷投产,销量逐年上升。截止 1993 年,列入原机电部和公安部《农用运输车目录》的四轮农用运输车生产厂有 167 个,三轮农用运输车生产厂有 112 个。1993 年的生产和销售均达历史最高水平。四轮农用运输车 1993 年的产量为 17 万辆。

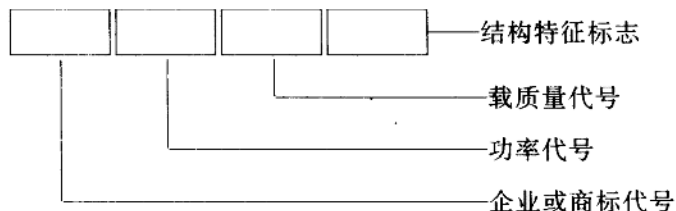
第一节 农用运输车的一般知识

1. 什么是四轮农用运输车

1993 年 5 月 13 日公安部发布的第 12 号令《农用运输车安全基准》中,对四轮农用运输车作了明确规定,即:四轮农用运输车是以柴油机为动力,功率不大于 28 千瓦,载质量不大于 1500 千克,最高车速不大于 50 千米/小时,四个车轮的机动车。

2. 农用运输车型号的编制规则

原国家机械工业委员会 1987 年 7 月 1 日发布的中华人民共和国专业标准——《农用运输车型号编制规则》，对农用运输车型号编制作了统一规定。农用运输车型号由拼音字母和数字组成，分别表示企业或商标代号、功率代号和载质量代号，必要时加注结构特征标志。



功率代号 用发动机标定功率千瓦的圆整数值表示。

载质量代号 用额定载质量百千克的圆整数值表示。小于 1000 千克的载质量，在百千克数前加“0”。

结构特征标志 用 1~3 个大写拼音字母表示，字母的含义规定如下：

- | | |
|----------|------------|
| A——三轮式 | D——单排座自卸式 |
| S——四轮驱动型 | W——双排座非自卸式 |
| Z——折腰转向式 | M——双排座自卸式 |

原机电部 1993 机电农科函字第 48 号文增加了新的字母含义，规定：

- | | | |
|-------|--------|-------|
| P——排半 | SS——洒水 | L——冷藏 |
| Q——清洁 | C——长头 | F——吸粪 |
| H——活鱼 | | |

结构经过重大改进后的新机型，在原型号后加罗马数字，

凡无特征标志的在罗马数字前加一横线。例如：

YC1607——“YC”为宜昌至喜集团公司企业名称代号，“1607”表示功率约为 16 千瓦、载质量约为 700 千克的单排非自卸式农用运输车。

FY1508——“FY”为福州微型农用运输车总厂产品代号，“1508”表示功率约为 15 千瓦、载质量约为 800 千克的单排非自卸式农用运输车。

LX1505W——“LX”为福建平和农用运输车厂产品龙溪牌农用运输车代号，“1505”表示功率约为 15 千瓦、载质量约为 500 千克，“W”表示双排座非自卸式微型农用运输车。

第二节 农用运输车的正确使用与维护

作为一名用户，当您新买来一辆农用运输车时，可能对它不是太熟悉，因此您应当首先仔细阅读使用说明书，然后检查该运输车所有外露的螺栓连接紧固情况，有松动的地方应及时拧紧，再将各附件（如雨刷器、后视镜等）按要求装上，最后加注燃油和冷却水以备发动。新车行驶 100~200 公里后，等到发动机冷却下来时，应按规定次序再一次拧紧气缸盖螺栓和进排气管螺栓。

(1) 新车必须进行磨合 车辆的使用寿命与其初期的使用情况有很大关系。因此，新车必须按使用说明书的规定，严格进行磨合。

(2) 燃油 用户应根据本地区的环境温度来选择柴油。

(3) 机油（柴油机用） 柴油机润滑系所用机油品种，应根据季节选择。因为机油的粘度是随温度的变化而变化的，温度

高(或低)机油粘度就变小(或变大)。机油过稀或过浓都不能使柴油机得到可靠的润滑。

(4)液压油 一般采用“HJ-20”号机械油。液压油选择不当会影响车箱倾卸时间。

(5)冷却水 行车时冷却水的温度应保持在 $75\sim 95^{\circ}\text{C}$ ，水温较低时不要高速行驶。加冷却水时应缓慢加，使热空气能在水箱中排出。

(6)采用双曲线齿轮的主减速器，其后桥壳内必须使用汽车双曲线齿轮油，且冬、夏季使用不同的牌号。否则主减速器将加剧磨损。

(7)空气滤清器内的纸滤芯应按规定清洗或更换。

(8)定期清洗柴油滤清器内的滤芯，以及各高、低压油管，保证油路清洁、畅通。

(9)严格按驾驶技术要求合理驾驶。

(10)按期进行润滑、保养。

(11)冬季每日发动车前，应加足热水至水箱，收工后应放尽冷却水。

(12)车辆停放时间较长时，起动前须放尽燃油管路中的空气(即旋松柴油滤清器上面的放气螺钉，揪动手油泵，直到空气排完时再旋紧放气螺钉)，再行起动。

第三节 农用运输车故障诊断的一般方法

1. 农用运输车故障诊断、排除的基本原理

(1)前因与后果 农用运输车所产生的任何故障必然有它各自的原因。当发现了某一故障，只要进行认真细致的分

析、判断,必然能找到产生这一故障的一个或若干个原因。

(2)量变与质变 某一故障,除非是突发性的,一般都是逐渐形成的。平时,用户应对那些需要润滑、紧固、调整的地方进行观察、检查和维护、保养,把那些由量变而发展到质变的故障排除在萌芽状态,这样可收到事半功倍的效果。

(3)顺行推断与反向推断 顺行推断是根据一些机件的工作状况和条件进行分析、推理而预测它可能产生哪些故障;反向推断是根据已经出现的故障来分析、判断其产生的原因。一般实际应用中多数是反向推断。

(4)动态诊断与静态诊断 动态诊断是指诊断对象处在运行之中,所出现的故障重复显示出来,这样便于查找原因;静态诊断一般是机械产生故障无法再运行,只能根据初步的判断进行现场观察、测量、检查,来分析、推理可能的原因,因此难度要稍大些。

另外,我们应该知道,一个故障的出现往往是几种原因造成的;一种原因也可能产生多种故障。所以,在分析、诊断和排除故障的时候不能有片面性。

2. 故障诊断的一般方法

农用运输车故障的诊断方法,归纳起来一般有五种,即:五官感触法、仪表测量法、对比法和试探法。

(1)五官感触法 即用户或检修人员根据自己的看、听、摸、嗅等五官感触,运用自己平常积累的经验来判断可能的原因。例如,通过“看”发动机的排烟,判断发动机燃烧、着火是否正常;“看”运输车制动时的轮胎拖印,判断制动器制动效果是否良好。通过“听”发动机工作时的响声,判断发动机气门间隙、供油提前角等是否正确;“听”变速箱的工作响声,判断轴

承间隙是否过大、齿轮是否磨损等。通过“摸”发动机机体是否过热,判断冷却系等是否正常;“摸”制动盘温度判断制动蹄间隙是否太小等。通过“嗅”运输车有关部位,判断是否有烧损现象等。五官感触法的应用因人而异。由于各人的感触能力、技术水平、实践经验不同,对同一故障现象会有不同的认识。并且,这种感触法在一定程度上很难用言语、文字表达。用户应在平常的驾驶操作、维修保养中细心留意积累自己的经验。

(2) 仪表测量法 这种方法诊断比较准确,可以参照统一的技术要求进行分析判断。通常都是维修检查人员通过自己的五官诊断和经验无法找到故障的根本原因时,才送到专业修理部门用仪表测量。用于测量检查的仪表很多,例如,发动机台架检测仪可检测发动机的转速、功率、油耗等性能参数;烟度、噪声仪可检测发动机的排烟、噪声;制动台架可检测运输车的制动性能等等。

(3) 对比法 运输车出了故障,通过分析、诊断,估计可能是由于某一零件或部件不正常而引起的,那么可以先用一个新的、合格的零件或部件代换上去,如果故障消除,则可判断原零部件已经损坏。例如,当发动机不能起动或起动困难时,若初步诊断是喷油器的问题,可以换上一个新的、合格的喷油器,如果发动机能起动了,则说明是喷油器的问题。

(4) 试探法 当运输车某一部件出现故障时,通过试探调整某一间隙或位置,使故障排除,叫试探法。例如,某车轮制动不灵,通过调整蹄片间隙而达到良好效果,则表明原来的蹄片间隙太大,引起制动不灵。制动不灵也可能是某接头松动、制动管路中有空气引起的。又例如起动机不转时,通过更换保险丝而将故障排除,则说明起动机不转是因保险丝烧断引起的。

试探法一般都是凭自己的直觉或疑点,而对产生故障的某一可能原因直接进行排除。

(5)逐步筛选法,也可称“剥笋法” 这种方法是针对出现的某一故障,先分析出可能引起故障的所有原因,再由表及里层层推进地诊断故障。例如,发动机不能起动或起动困难。第一步诊断空气进气系统;第二步诊断供油系统。而空气进气系统的故障,既可能是空气滤清器堵塞,也可能是气门间隙不对,还可能是气缸、气缸垫漏气,排气管堵塞等等;供油系统故障既可能是油箱没有油引起的,又可能是油箱出油滤网堵塞、开关没开、柴油滤清器堵塞、油路中有空气、喷油泵工作不正常、柱塞堵塞、针阀间隙太大等等原因引起的。这种方法虽然费时费力,但应用较多。如查找电路、油路、气路和传动系统中不易直觉发现的隐蔽性故障,此方法能奏效。

第四节 农用运输车故障诊断、排除的基本程序

1. 正确识别故障现象

(1)农用运输车故障现象分类 故障现象一般通过听、看、摸、嗅或测量可以判断出来,按其特征可分为以下几类:

①功能异常 例如:发动机难以起动,离合器不能分离,坡道停不住车,换档困难,发电机不发电等。

②声响异常 例如:机件之间互相碰撞发出的敲击声,发动机转速的忽高忽低声,可燃混合气在燃烧室外燃烧而发出的放炮声,漏气造成的嘶叫声。

③温度异常 例如:发动机过冷或过热,变速箱或后桥油

温过高,制动器过热,发电机过热,各排气管温度差异较大等。

④外观异常 例如:排气冒烟,漏油,漏水,漏气,运动杆件变形,车轮行驶时摆动,灯光亮度不够,局部振动、抖动。

⑤气味异常 例如:燃烧的橡胶味,烧机油味,绝缘材料烧损味等。

⑥消耗异常 例如:燃油、润滑油和水的消耗过量;液面高度的突然增加或降低。

上述异常现象有些在本质上是有关联的,应通过现象分析,找出故障的根源。

(2)如何正确识别故障现象

①故障的主要现象 一种故障出现时,往往有一种主要的表现。例如出现柴油机冒烟现象。这时必须仔细观察是冒黑烟、白烟还是蓝烟,烟雾中是否有机油味、柴油味等,冒烟是连续性还是间断性的。

②故障的次要现象 很多故障出现时都不是单一的,除主要现象外,还应注意是否有其他的次要现象。例如排气管冒烟的同时,是否还有“放炮”现象,温度是否过高,转速是否平稳,是否还有“敲缸”、“喘息”等现象。观察故障现象时一定要细心、全面,这对于快速、正确地进行故障诊断和排除是很重要的,否则容易误诊,耽误时间。

③必须正确区分机器的正常现象与故障现象,不能将它们混淆。例如柴油机在低速运转时有轻微的“敲缸”声,当转速升高时“敲缸”声就自行消失;柴油机在冷车起动后有轻度的冒烟和运转不稳的现象,温度升高后就没有了;永磁发电机在低速工作时灯光变暗,速度升高后灯光则亮了;新买来的运输车,最初行驶时会有些烧焦的臭味,但用了一段时间后就不会

有了。以上这些都是机器的正常现象,不是故障。另外,有时因受周围环境影响,容易造成错误判断。例如观察发动机烟色时,如果对着蓝色或红色背景观察,眼睛的色感会出现判断错误。在倾听机器的声响时,要选择正确、适当的位置和状态,因为机器某一部位发出的声响可能要通过几个环节才能传出来。例如听配气机构的声响与听曲柄连杆机构的声响就应在凸轮轴的两侧听诊;气门、摇臂等声响则应在气门室盖的两侧听诊;正时齿轮、飞轮等则在齿轮室盖或轴承座处听诊。听诊的工具可用带锥头的细铁棒,将其顶住相应位置听诊。听诊可在柴油机怠速、中速、逐渐加到高速或突然改变转速的情况下进行。听诊运输车底盘声响时,可在其空载、负载或突然改变行驶速度或方向的情况下进行。诊断故障的时候,应严格注意当时的环境条件以及机器的工作状态和瞬间状态,这样,才能正确地区分运输车的真正故障与正常现象。

对运输车出现的故障,应该尽早尽快地进行诊断,不能让故障持续时间过长,避免产生更严重的后果。

2. 分析故障原因

(1) 针对故障现象,结合相应部件总成的结构原理,从理论和本质上分析可能产生故障的所有原因,并注意避免遗漏和盲目性。例如发动机过热问题,从本质上讲是热量过多,不能正常散发出去。其原因有两个方面:一是散热系统正常,但需要散发的热量过多,这可能是喷油时间太早或太晚,或运动部位润滑不良造成摩擦生热的结果;二是需要散发的热量正常,而散热系统功能变差,可能是冷却水不足、水箱污垢积淀过多、燃烧室严重积炭,或风扇皮带松动损坏、节温阀不打开等原因造成。

(2)从理论、本质上分析出来的原因很多,不可能每个原因都去检查,而应该根据前因后果等实际情况进行诊断,优先进行某项检查。例如,若不久前检查过喷油系统的各零件和结构参数调整,那就不必先检查喷油时间,而应优先检查冷却系统或气缸套等。

(3)分析故障原因时,要考虑故障是在农用运输车大修前还是大修后出现的。另外还要注意故障与原因是多种可能性相互联系的。例如,大修保养之后可能会出现安装调整不当引起的故障,大修保养之前往往出现磨损、间隙过大引起的故障。又如燃油供应不良和空气进气受阻都会引起发动机启动困难、排气受阻和功率下降等故障;而如果多缸机中的某缸工作不正常,其他缸运转正常,就不会是由于燃油不足、空气滤清器堵塞等共性原因所致,而应该单独诊断。

3. 进行技术性检查

(1)将引起故障的各种可能原因,按照自己的判断由主到次顺序检查。

(2)对引起故障的各种原因由简到繁、由表及里,逐个检查。

(3)引起故障的原因可能是从头到尾一连串的,象油路、电路那样,这就应该逐段、分步骤地进行检查。

(4)检查故障时,应尽量不拆卸或少拆卸机件。

(5)尽量依靠感官、直觉进行检查,或用一些简易工具进行检查,用户积累经验是很有用的。

(6)每个原因可能造成几种故障,每种故障也可能是几个原因引起。因此检查必须完全、彻底,不留隐患。

第二章 发动机

第一节 发动机的总体构造与组成

目前,我国农用运输车都是用柴油发动机作动力的,主要有 375 型和 480 型柴油机,其主要技术规格见表 2—1。

柴油机的主要机构和功用介绍如下。

1. 机体零件与曲柄连杆机构

机体是柴油机工作的基础和骨架,用以安装和支承柴油机的各个机构和系统。曲柄连杆机构由活塞、连杆、曲轴和飞轮等机件组成。其功用是把活塞的往复直线运动转变为曲轴的旋转运动,并将燃料燃烧时作用在活塞上的压力通过曲轴传给传动系,并同时保证实现柴油机的工作循环。

2. 配气系统

配气系统保证按时打开和关闭进、排气门,使新鲜、清洁的空气及时而又尽可能多地充入气缸,以满足燃烧的需要,并使燃烧后的废气能及时而又尽可能干净地排出气缸。

3. 燃油供给系

燃油供给系由油箱,高、低压油管,柴油滤清器,输油泵,喷油泵,调速器和喷油器等组成。功用是按照柴油机各缸的工作顺序定时、定量、定压地将柴油喷入燃烧室,同时根据柴油

表 2-1 R375Q、480 柴油机主要技术规格

型 号	R375Q	480		
形 式	直列、水冷、 四冲程涡流 燃烧室式	同左		
气缸数—缸径×行程(mm)	3—75×80	4—80×90		
气缸套形式	湿式	干式		
压缩比	21 : 1	22.5 : 1		
标定转速(r/min)	2600	2600	2400	3200
一小时净功率(kW)	14.7	25	23	19.6
最大扭矩(N·m)	60.5	102~107		
最大扭矩时转速(r/min)		540~2180		
全负荷最低燃油消耗率 (g/kW·h)	278.8	262.0		
机油消耗率(g/kW·h)	1.63	1.63		
曲轴旋转方向(面向飞轮看)	逆时针	同左		
气缸工作顺序	1—2—3	1—3—4—2		
冷却方式	强制水冷	强制水冷		
润滑方式	压力、飞溅	压力飞溅复合式		
起动方式	电起动	电起动		
净质量(kg)	135	195		
外形尺寸(长×宽×高,mm)	687×494×610	570×540×550		

机负荷变化,自动调节供油量,保证柴油机的稳定运转。

4. 润滑系

润滑系由机油泵、机油滤清器、机油集滤器和管路等组成。润滑系的功用是不断地将清洁机油以适宜的压力输送到