



农用汽车维修技术

马卫平 张贵宏 王德军 编著

科学出版社

前 言

农用汽车是伴随改革开放出现的，是介于拖拉机和轻型汽车之间、深受广大农民欢迎的新型产品。由于农用汽车经济、实用、适合农村购买力、道路特点和技术水平，因此，农用汽车发展速度很快。为了提高农用汽车驾驶员的使用水平、降低维修成本、延长车辆的使用寿命、减少车辆故障，我们编写了本书。

本书由马卫平任主编。第一、六、七、八、九、十、十一、十二章由马卫平编写。第二、三、四、五章由张贵宏编写。书中的部分数据由王德军同志整理。由于编者水平所限，编写时间仓促，本书难免存在缺点和错误，热诚欢迎广大读者批评指正。本书参考了许多有关书籍、杂志等，不能一一列出，在此向它们的编著者表示衷心的感谢。

编著者

1997年10月于密山市

目 录

前言

第一章 概述	(1)
一、农用汽车的定义	(1)
二、农用汽车产品型号编制规则	(1)
三、农用汽车的基本构造	(2)
四、新车或大修后车辆的磨合	(5)
五、农用汽车的保养	(7)
六、农用汽车的保管	(15)
七、油料的使用与保管	(16)
第二章 柴油机的基本知识	(22)
一、柴油机的一般结构和基本术语	(22)
二、柴油机的基本工作原理	(25)
第三章 曲柄连杆机构与机体零件的常见故障分析 ...	(34)
一、活塞连杆组	(34)
二、曲轴飞轮组	(45)
三、机体零件	(49)
四、曲柄连杆机构各部机件配合间隙的检查	(53)
五、曲柄机构及机体零件拆装时应注意的问题	(59)
六、曲柄连杆机构的故障与排除	(63)
第四章 配气机构的常见故障分析	(68)
一、配气机构的零件	(69)
二、进排气管路系统	(76)
三、配气机构的使用和维护	(79)

四、配气机构的故障排除	(82)
第五章 柴油机供给系统与调速器常见故障分析	(84)
一、柴油机燃料供给系统的功用和组成	(84)
二、柴油机供给系统与调速器的故障诊断与检查	(99)
第六章 润滑系统常见故障及维修方法	(105)
一、概述	(105)
二、润滑系统的常见故障及维修方法	(109)
第七章 冷却系统常见故障及维修方法	(113)
一、概述	(113)
二、冷却系统的常见故障及维修方法	(119)
第八章 传动系统常见故障及维修方法	(122)
一、概述	(122)
二、离合器	(124)
三、变速器	(138)
四、万向传动装置	(157)
五、驱动桥	(160)
第九章 行驶系统常见故障及维修方法	(171)
一、概述	(171)
二、车架的常见故障及维修方法	(172)
三、车桥的构造与调整	(173)
四、车轮与轮胎	(179)
五、悬架	(180)
第十章 转向系统常见故障及维修方法	(185)
一、概述	(185)
二、转向系统的调整及维护	(191)
三、转向系统的常见故障及维修方法	(192)
第十一章 制动系统常见故障及维修方法	(195)
一、概述	(195)
二、制动器	(197)

三、制动传动机构	(205)
四、制动系统的维护	(207)
五、制动系统常见故障及维修方法	(207)
第十二章 电气系统常见故障及维修方法	(213)
一、蓄电池	(213)
二、发电机和调节器	(219)
三、起动机	(228)
四、灯光、信号装置	(237)
五、仪表	(237)
六、电动刮水器	(239)
主要参考文献	(240)

第一章 概 述

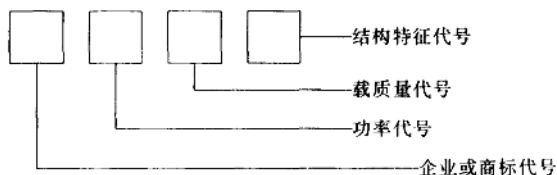
一、农用汽车的定义

农用汽车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，以柴油机为动力，功率不大于 28 千瓦，载（质）量不大于 1 500 千克，最高车速不大于 50 公里/小时，是为农业运输服务的四轮低速机动车。

二、农用汽车产品型号编制规则

1. 农用汽车的型号

农用汽车的型号包括拼音字母和数字两部分，由功率代号和载质量代号组成，必要时加注结构特征标志。



2. 功率代号

用发动机标定功率千瓦数附近的圆整值表示。

3. 载质量代号

用额定载质量百千克数附近的圆整值表示。小于 1 000 千克的载质量，在百千克数前加“O”。

4. 结构特征标志

1~3 个大写拼音字母表示，字母的含义规定如下：

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	P——一排半
Q——清洁	H——活鱼
C——长头	SS——洒水
L——冷藏	F——吸类

结构经重大改进的新机型，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。

5. 型号示例

2815 SZM：某企业制造的功率约为 28 千瓦，载质量约为 1 500 千克的四轮驱动、折腰转向，双排座、自卸式农用汽车。

2815-I：2815 的第一次改进型。

2815W-II：2815W 的第二次改进型。

三、农用汽车的基本构造

不同类型、不同功率的农用汽车，虽然在总体布置和具体结构上有所区别，并且是由成千上万个零件装配起来的，但是从整体构造上分析，任何一辆农用汽车都包括 4 大组成部

原
书
缺
页

原
书
缺
页

四、新车或大修后车辆的磨合

1. 磨合的定义

磨合期是指汽车运行初期，改善零件摩擦表面几何形状和表面层物理机械性能的过程。新车（或大修后车辆）最初的使用阶段称为磨合期。磨合期行驶里程称磨合里程。

农用汽车的磨合期实质上是为了使农用汽车向正常使用阶段过渡，而在使用中相互配合件的摩擦表面进行磨合加工的过程。磨合期在农用汽车整个使用期中虽然是很短的，但正确使用和维护质量与否对延长农用汽车使用寿命、提高可靠性和经济性有极大关系。

2. 磨合的意义

新车（或大修后车辆）的磨合似乎耗费人力物力，之所以要特别强调这项工作，是因为：

1) 柴油机、底盘有许多精密的运动配合零件，这些零件表面存有加工的微观不平度，还没有达到完全理想的配合。此时，立即在大负荷下工作会引起恶性磨损，而通过逐步加载的磨合过程，会消除微观不平度，减少内摩擦力，达到良好的配合，获得良好的工作性能，并可延长使用寿命。

2) 整机的一些连接件、紧固件和传动件，在初期工作中，可能会产生松动，磨合期内可适时的调整、紧固，以防负载工作时发生损坏或事故。

总之，磨合对保证整车的良好工作性能，提高工作可靠性、延长使用寿命及获得良好的经济效益是至关重要的。总磨合里程为 1000 公里（约需 50 小时左右），务请耐心仔细的

进行磨合。

3. 磨合程序

(1) 磨合前应检查

- 1) 整车各部位的连接及紧固情况。
- 2) 散热器的存水量及冷却系统有无漏水的现象。
- 3) 柴油机、变速箱、后桥、转向器、液压油箱内的油量，不足时添加，并检查各部位有无漏油现象。

4) 制动系工作是否正常，制动油液不足应添加，检查各管路接头有无漏油现象。

5) 转向机构各部位有无松晃和发卡现象。

6) 电气设备、灯光和仪表是否正常。

7) 轮胎气压是否符合规定压力。

8) 变速箱各挡能否正确接合。

(2) 磨合期

1) 在磨合期内必须限速行驶，具体规定为高速挡时不允许超过 35 公里/小时。

2) 必须按规定载重量进行磨合。在最初 100 公里之内应空载，以后随着磨合里程的增加，可按不同车型逐渐加载。其磨合期的最大载重量不得超过额定载重量的 75%。

3) 磨合时，应选较好的道路，不要在路面坑洼不平冰雪泥泞的道路上行驶。

4) 正确驾驶，平稳地接合离合器，及时换挡，严禁猛冲，避免突然加速和急剧制动。

5) 应经常观察和倾听柴油机的工作情况。特别注意柴油机机油压力和冷却水温度。

6) 注意传动系的工作情况，倾听有无异常噪声，定期检

查变速箱、后桥、轮毂及制动鼓的温度。如有严重发热，应找出原因，予以调整或修理。

7) 经常检查并紧固各紧固件。

8) 磨合 500 公里后，应在热车状态更换柴油机机油，以免因未清洗干净的金属屑、脏物等堵塞油道，刮伤轴瓦。

9) 必须选用优质的燃油、润滑油。

(3) 磨合完毕

1) 停车后，趁热放出发动机油底壳、变速箱、后桥壳中的润滑油，并用柴油清洗。清洗机油滤清器和柴油滤清器。再注入规定牌号的润滑油。

2) 紧固前、后悬挂 U 型螺栓紧固螺母（满载时进行）。

3) 检查并调整发动机风扇皮带的松紧度。

4) 按规定力矩，检查并紧固连接转向机构各接头处的固定螺母，制动底板固定螺母、柴油机变速箱与车架的连接螺栓、轮毂与半轴驱动法兰的螺栓，转向器固定螺栓，半轴壳与后桥壳连接螺栓及其它部位的连接紧固情况。

5) 按规定给各润滑点加注润滑油。

五、农用汽车的保养

1. 技术保养的意义

农用汽车能否长期保持良好的技术状态，减少故障，延长使用寿命，一方面取决于设计和制造质量的高低，另一方面取决于驾驶员是否熟悉农用汽车的各部件结构，能否熟练操作，以及是否能及时、认真、正确地对农用汽车进行维护和保养。因此，驾驶员必须按技术保养的要求对农用汽车进行全面地、系统地定期维护与保养，以保持农用汽车状况良

好，确保行车安全和延长车辆的使用寿命。

车辆保养的目的，是使车辆达到下列要求：

- 1) 使车辆处于良好的技术状况，随时可以出车。
- 2) 在合理的使用条件下，不致因中途损坏而停车，不致因机件损坏而影响行车安全。
- 3) 降低燃料、润滑材料以及零件和轮胎的消耗。
- 4) 减少车辆的噪音和对环境的污染。

2. 保养工作的内容

农用汽车保养工作的内容很多，但从它的性质上可分为清洁、紧固、调整和润滑。

(1) 清洁 清洁工作，是保养作业中首先要做好的，是为紧固、调整、润滑等保养工作做好准备。若不清洁，总成、部件上蒙盖泥污，会难以发现故障，使紧固不可靠，调整不准确，润滑部位浸入污物，就难以保证保养的质量。

清洁工作的要求是：车容整洁，发动机及其他总成、部件无污垢，各滤清器畅通无阻。

(2) 紧固 紧固的目的，是将各机件连接紧固，使之密封良好，工作可靠。在农用汽车技术保养作业中，大量的工作是紧固工作，它的具体要求是：

- 1) 所有的螺栓、螺母不可松动，应配的弹簧垫圈、平垫圈、开口销，以及金属锁片等，都要配齐装牢。
- 2) 主要机件上的螺栓、螺母拆装时，必须认真检查，如螺纹变形、螺杆有裂纹，都应及时更换。

(3) 调整 调整的目的，是为了恢复机件的正常配合间隙和正常的工作性能。调整工作搞的好，对减少机件磨损，提高农用汽车的经济性和可靠性有直接关系。因此，调整工

作要认真细致地进行。它的具体要求是：齿轮啮合间隙、轴承间隙、风扇皮带的张力等，必须按技术要求进行调整，不得过大、过小、过松、过紧。

(4) 润滑 润滑的目的，主要是减少摩擦力，减轻机件磨损。润滑工作做得好坏，对延长农用汽车使用寿命有重要关系。为此，提出如下几点要求：

1) 润滑油品种要对。各部机件使用的润滑油，要根据它的工作条件和季节确定，不能随意代替。

2) 润滑油的用量要适当。农用汽车各总成加注的润滑油，其液面高度都有一定要求。加注量少，不能保证润滑，还会加速机件磨损；而加注多了，又会增加运动阻力，消耗发动机功率，甚至会造成漏油。

3) 润滑油要及时添加和更换。农用汽车在运行中，各总成、部件的润滑油（脂），由于局部渗漏、蒸发、被挤出和进入燃烧室烧掉，会消耗一部分，而且时间长了也会变质，因此必须适时地添加和更换。

3. 技术保养制度

技术保养分为每日保养、一级保养、二级保养、三级保养和换季保养。农用汽车技术保养可根据车辆的使用状况、运行环境和实践经验适当改变保养周期和内容，但以缩短周期勤保养为宜。

(1) 每日保养 每日保养，通常由本车驾驶员来完成。保养内容，主要是维护农用汽车整洁，及时发现和排除运行中的故障，确保每日正常运输和行车安全。每日保养有以下几项内容：

1) 出车前检查项目：①检查柴油、机油、冷却水和制动

液是否加足，不足时应补充，同时检查有无渗漏现象；②检查轮胎气压是否足够（表1-1），不足应补足；③发动机启动后，在不同转速下检查发动机和仪表的工作是否正常；④检查灯光、喇叭、雨刮器及指示灯是否正常；⑤检查离合器、制动器是否正常、有效；⑥检查转向器是否灵活；⑦检查各连接部分及紧固件有无松动现象；⑧检查蓄电池接线柱清洁情况及接线紧固情况，通气孔是否畅通；⑨检查随车工具、附件是否带齐；⑩检查装载是否合理、安全可靠。

表 1-1 农用汽车轮胎充气气压

轮胎规格	充气压力(帕) (千克力/平方厘米)	轮胎规格	充气压力(帕) (千克力/平方厘米)
7.00R-16-12pR	$6 \times 10^5 (6.00)$	6.50-16-6pR	$3.25 \times 10^5 (3.25)$
7.00R-16-10pR	$5.25 \times 10^5 (5.25)$	6.50-15-10pR	$5 \times 10^5 (5.00)$
7.00-16-10pR	$5 \times 10^5 (5.00)$	6.50-15-8pR	$4.25 \times 10^5 (4.25)$
7.00R-16-8pR	$4.5 \times 10^5 (4.50)$	6.50-14-8pR	$4.25 \times 10^5 (4.25)$
7.00R-15-12pR	$6 \times 10^5 (6.00)$	6.50-14-6pR	$3.25 \times 10^5 (3.25)$
7.00R-15-10pR	$5.25 \times 10^5 (5.25)$	6.00-16-8pR	$4.25 \times 10^5 (4.25)$
7.00-15-10pR	$5 \times 10^5 (5.00)$	6.00-15-8pR	$4.25 \times 10^5 (4.25)$
7.00R-15-8pR	$4.5 \times 10^5 (4.50)$	6.00-15-6pR	$3.25 \times 10^5 (3.25)$
7.00-15-8pR	$4.25 \times 10^5 (4.25)$	6.00-13-8pR	$4.25 \times 10^5 (4.25)$
7.00-16-8pR	$4.25 \times 10^5 (4.25)$	5.50-13-8pR	$4.25 \times 10^5 (4.25)$
6.50-16-10pR	$5 \times 10^5 (5.00)$	5.50-13-6pR	$3.25 \times 10^5 (3.25)$
6.50-16-8pR	$4.25 \times 10^5 (4.25)$	4.50-16-10pR	$5 \times 10^5 (5.00)$

2) 途中检查项目（行驶2小时左右）：①行驶中应注意各仪表、发动机和底盘各部件的工作状态；②停车检查轮毂、

制动鼓、变速箱和后桥的温度是否正常；③检查机油、冷却水是否有渗漏现象；④检查转动轴、轮胎、钢板弹簧、转向和制动装置的状态及紧固情况；⑤检查装载物的状况。

3) 停车后保养项目：①清洁车辆；②检查风扇皮带的松紧度。用大拇指按下皮带中部时，应能压下10~15毫米；③冬季放掉冷却水；④切断电源；⑤排除故障。

(2) 一级技术保养 当农用汽车行驶到2 000公里左右时，应进行一级技术保养，一般由本车驾驶员进行。一级技术保养，以清洁、检查为重点。它的主要作业内容是：检查、紧固农用汽车外表各部的螺栓、螺母；按规定的润滑部位加注润滑脂和添加各总成内的润滑油；清洗各滤清器。一级技术保养作业项目如下：

- 1) 完成每日保养的全部项目。
- 2) 清除空气滤清器积尘。
- 3) 清洗柴油滤清器及柴油输油泵滤网。
- 4) 清洗机油滤清器，并更换新机油。
- 5) 检查蓄电池内的电解液相对密度和液面高度，不足时应补充；紧固导线接头，并在接头处涂上凡士林。
- 6) 清除发电机及起动机炭刷和整流子上的污垢，检查起动机开关的状态。
- 7) 检查气缸盖和进、排气管有无漏气现象。
- 8) 检查、紧固各电线接头。
- 9) 检查散热器及其软管的固定情况。
- 10) 检查、紧固转向系统；检查转向盘自由行程，必要时调整转向器间隙。
- 11) 检查、调整手和脚制动器的蹄片间隙，检查制动总泵、离合器分泵防尘罩和贮油杯、油管接头是否正常。

12) 更换发动机冷却水。

13) 检查变速箱、后桥的齿轮油油面，不足时应补充。

14) 检查钢板弹簧有否断裂、错开，紧固螺栓是否完好。

15) 检查、紧固传动轴万向节连接部分。

16) 检查离合器、变速箱、减震器、发动机、手制动器、驾驶室和车厢的固定情况。

17) 润滑全车各润滑点。

(3) 二级技术保养 二级技术保养以调整为重点，其保养期为每行驶 8 000 公里左右。大部分保养内容一般由保修工进行完成。二级保养作业项目如下：

1) 完成一级保养所规定的全部项目。

2) 检查气缸压力，清除燃烧室积炭，并测量气缸的磨损情况。

3) 检查、调整气门间隙。

4) 检查、调整离合器分离杠杆与分离轴承的端面间隙。

5) 清洗柴油机润滑系，更换机油滤清器滤芯，并更换新机油。

6) 清洗燃油箱，更换柴油滤清器滤芯。

7) 按制动系统放气法，放掉制动分泵和离合器分泵中的脏油。

8) 用苏打粉(10 千克水中加入 1 千克苏打粉)溶液清洗柴油机冷却水道。

9) 检查、调整轮毂轴承间隙，并加注润滑油脂。

10) 拆下喷油器，检查其喷油压力及雾化质量。

11) 更换喷油泵及调速器内的润滑油。

12) 检查各处油封的密封情况，必要时更换。

13) 检查液压系统接头紧固情况，并清除各部件上的积