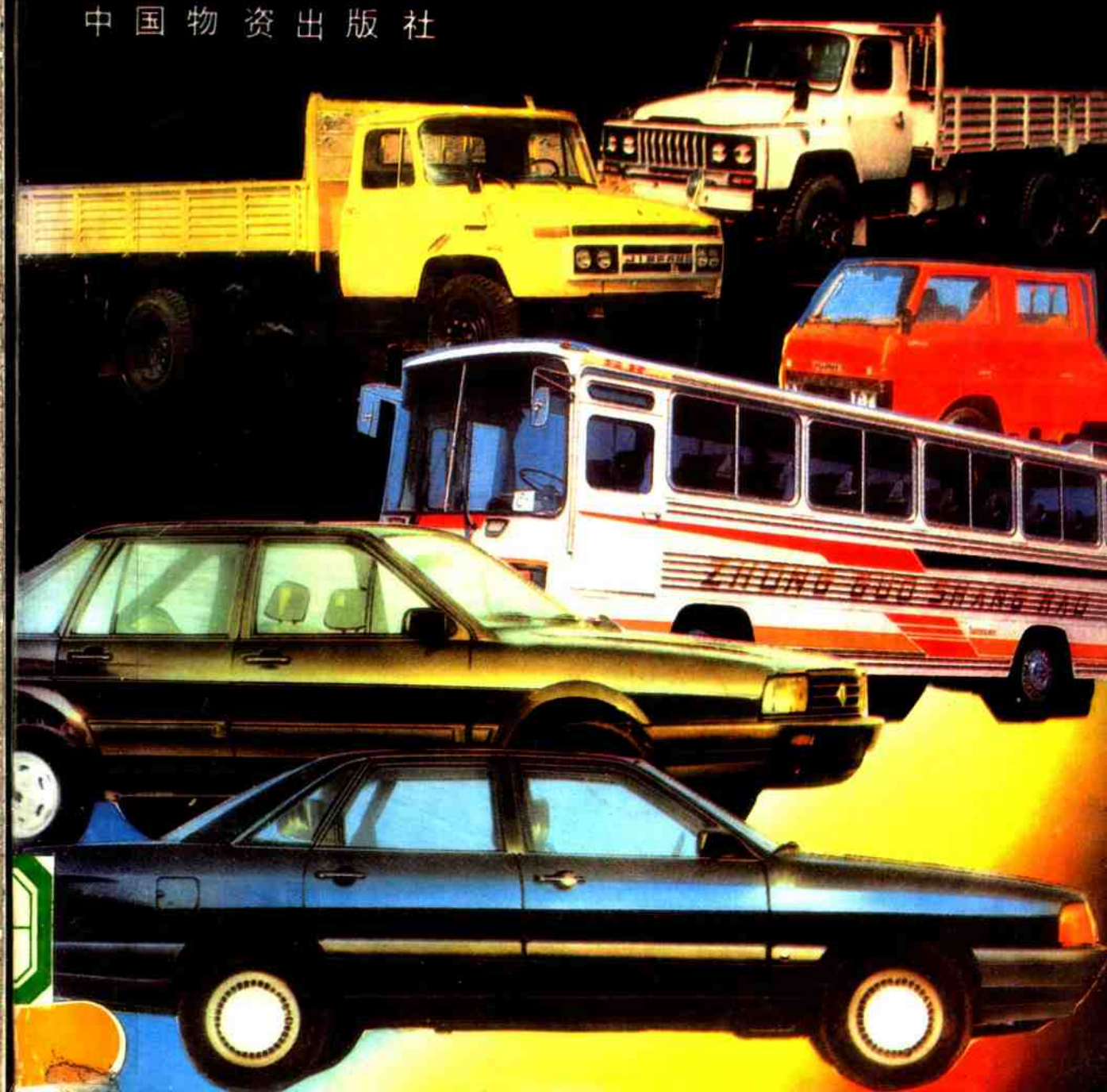


吴基安 顾焕荣 编著

汽车维修指南

中国物资出版社



汽车维修指南

吴基安 顾焕荣 编著

中国物资出版社

(京)新登字 090 号

汽车维修指南

作 者	吴基安 顾焕荣
出 版	中国物资出版社 (北京市西城区月坛北街 25 号)
发 行	全国新华书店
印 刷	北京市四季青印刷厂
开 本	16 开 787×1092 毫米
印 张	37.125
字 数	708 千字
版 次	1994 年 9 月第 1 版 第 1 次印刷
印 数	8000 册
书 号	ISBN7-5047-0698-1/TH·0058
定 价	32.00 元

前 言

为了适应社会经济迅猛发展的需要,对目前我国数百万辆汽车进行及时的维修,以保证汽车的使用性能,提高其可靠性,节省油、材料,延长其使用寿命,是十分必要的。为此我们特编写了《汽车维修指南》一书。本书以汽车大修工艺过程为主线,介绍汽车修理的基本方法和工艺,以国产汽车东风EQ1090系列、解放CA1091、北京切诺基吉普车、天津大发、夏利、上海桑塔纳以及部分日本、欧美进口汽车为对象,汇集了有关修理数据和使用、装配要求,使你在维护修理时能掌握要领,得心应手。希望本书能够成为广大汽车使用者、管理者、维修技术人员的良师益友。

参加本书编写的有吴基安、顾焕荣。其中,第一章(第三、四节)、第二~五章由顾焕荣编写,第一章(第一、二节)、第四章由吴基安编写。本书在编写上力求简明易懂,注重实用,但由于编者水平所限,难免有错误之处,恳请广大读者指正。

编 者

1994年6月

目 录

第一章 汽车维修基础知识	(1)
第一节 汽车构造概述	(1)
一、汽车类型	(1)
二、汽车构造	(3)
第二节 汽车维修方式与组织方法	(5)
一、汽车维修方式	(5)
二、汽车修理类别与送修规定	(6)
三、汽车修理的组织方法	(8)
四、汽车修理工艺卡片的编制	(11)
第三节 送修汽车的接收、拆卸与清洗	(14)
一、汽车的接收	(14)
二、汽车的拆卸	(15)
三、汽车零件的清洗	(16)
第四节 汽车零件的检验与分类	(20)
一、汽车零件检验、分类的技术条件	(20)
二、汽车零件检验的基本方法	(21)
三、汽车典型零件的技术检验	(23)
第二章 汽车发动机的维修	(30)
第一节 气缸体和气缸的检验与修理	(30)
一、气缸体和气缸盖的检修	(30)
二、气缸的磨损与修理	(35)
第二节 活塞连杆组的检验与修理	(57)
一、活塞的磨损与更换	(58)
二、活塞环的检验与更换	(60)
三、活塞销与活塞销座孔及连杆衬套的修配	(63)
四、连杆的检验与校正	(70)
五、活塞连杆组的装配	(72)
六、活塞连杆组零件的小修	(77)
第三节 曲轴和轴承的检验与修理	(79)
一、曲轴的检修	(79)
二、飞轮与飞轮壳的检修	(88)
三、曲轴轴承的修配	(89)
第四节 配气机构的检验与修理	(102)

一、气门组零件的检修	(102)
二、气门传动组零件的检修	(114)
三、气门脚间隙的检查与调整	(124)
四、配气相位的检查与调整	(128)
第五节 润滑系、冷却系和燃料系的检验与修理	(131)
一、润滑系的检修	(131)
二、冷却系的检修	(137)
三、燃料系的检修	(145)
第六节 发动机总成的装配与试验	(160)
一、总成装配的要求	(161)
二、发动机总成的装配	(163)
三、发动机总成的磨合与试验	(173)
第三章 汽车底盘的维修	(182)
第一节 离合器的维护与修理	(182)
一、离合器常见故障及其分析	(182)
二、离合器零部件的检修	(184)
三、离合器的装配与调整	(191)
四、离合器的正确使用与维护	(203)
第二节 变速器、分动器的维护与修理	(204)
一、变速器常见故障及其分析	(204)
二、变速器零部件的检修	(207)
三、变速器的装配、调整与试验	(221)
四、分动器的装配与调整	(235)
五、变速器的正确使用与维护	(238)
第三节 万向传动装置的维护与修理	(239)
一、万向传动装置的常见故障及其分析	(239)
二、万向传动装置零部件的检修	(241)
三、万向传动装置的装配与维护	(243)
第四节 驱动桥的维护与修理	(251)
一、驱动桥常见故障及其分析	(252)
二、驱动桥零部件的检修	(253)
三、驱动桥的装配、调整与试验	(262)
四、驱动桥的维护	(280)
第五节 前桥及转向系的维护与修理	(281)
一、转向装置常见故障及其分析	(281)
二、前桥与转向系的检修	(285)
三、转向机的检修	(302)
四、转向机构的装配与调整	(306)

五、转向系的维护保养	(323)
第六节 制动装置的维护与修理	(324)
一、制动装置的故障分析	(324)
二、气压制动装置的检修	(326)
三、液压制动装置的检修	(353)
四、车轮制动器的检修	(368)
五、气压、液压制动装置的调整	(376)
六、手制动器的检修与调整	(382)
七、制动装置的维护	(388)
第七节 行驶系的维护与修理	(390)
一、车架的检修	(390)
二、悬架的检修	(396)
三、轮胎的使用与维护	(413)
第四章 汽车电器的维修	(418)
第一节 蓄电池的维修	(418)
一、蓄电池结构概述	(418)
二、蓄电池的使用与维护	(420)
三、蓄电池常见故障的诊断与排除	(433)
四、蓄电池的修理	(436)
第二节 硅整流交流发电机的维修	(443)
一、硅整流交流发电机结构概述	(443)
二、硅整流发电机的使用与维护	(446)
三、硅整流发电机的检查、试验与修复	(451)
四、硅整流发电机的故障诊断与排除	(463)
第三节 电压调节器的维修	(471)
一、电压调节器简介	(471)
二、电压调节器结构概述	(473)
三、电压调节器的检修与调整	(479)
四、电压调节器的故障诊断与排除	(494)
第四节 启动机的维修	(499)
一、启动机的基本结构与原理	(499)
二、启动机的使用与维护	(516)
三、启动机常见故障的诊断与排除	(516)
四、启动机的检查与修理	(516)
五、启动机的装复、调整与试验	(527)
第五节 点火装置的维修	(532)
一、点火系的组成与点火装置的结构原理	(532)
二、点火系的使用与维护	(548)

三、点火系常见故障的诊断与排除	(552)
四、点火系主要点火装置的检修	(564)
第五章 汽车的总装与验收	(581)
第一节 汽车总装	(581)
第二节 汽车修竣后的检验	(583)
一、行驶前的检验	(583)
二、行驶中的检查	(584)
三、行驶后的检验	(585)
第三节 汽车修竣后的验收	(585)

第一章 汽车维修基础知识

第一节 汽车构造概述

一、汽车类型

按照我国国家标准,汽车可分为七大类型:载货汽车、越野汽车、自卸汽车、牵引汽车、专用汽车、客车、轿车。

(一)载货汽车

载货汽车是指主要用于运送货物,也可牵引全挂车的汽车。载货汽车分微型、轻型、中型和重型四种。

微型载货汽车是指在进行公路运营时,其制造厂规定的最大总质量 $m \leq 1.8$ 吨的载货汽车;轻型载货汽车是其厂定最大总质量 $1.8 < m \leq 6$ 吨的载货汽车;中型载货汽车是其厂定最大总质量 $6 < m \leq 14$ 吨的载货汽车;重型载货汽车是其厂定最大总质量 $m > 14$ 吨的载货汽车。

(二)越野汽车

越野汽车指的是主要用于无路或无路地区全轮驱动的具有高通过性的汽车,也可作牵引挂车用。越野汽车分为轻型、中型、重型和超重型四种。

轻型越野汽车是指在越野运行时,其厂定最大总质量 $m \leq 5$ 吨的越野载货汽车和吉普车;中型越野汽车是其厂定最大总质量 $5 < m \leq 13$ 吨的越野汽车;重型越野汽车是其厂定最大总质量 $13 < m \leq 24$ 吨的越野汽车;超重型越野汽车指在越野运行时,其厂定最大总质量 $m > 24$ 吨的越野汽车。

(三)自卸汽车

自卸汽车是指以运输货物为主且具有可倾卸货箱的汽车。自卸汽车分轻型、中型、重型和矿用四种。

轻型自卸汽车是指在公路运行时,其厂定最大总质量 $m \leq 6$ 吨的自卸汽车;中型自卸汽车是其厂定最大总质量 $6 < m \leq 14$ 吨的自卸汽车;重型自卸汽车是其厂定最大总质量 $m > 14$ 吨,且最大轴载质量小于或等于 13 吨的自卸汽车;矿用自卸汽车是指主要用于矿区和工地的、厂定最大轴载质量大于 13 吨的非公路自卸汽车。

(四)牵引汽车

牵引汽车是指专门或主要用于牵引挂车的汽车,分半挂牵引汽车和全挂牵引汽车两种。半挂牵引汽车是指可以牵引半挂车的汽车,全挂牵引汽车是指可以牵引全挂车的牵引汽车。

(五)专用汽车

专用汽车是指装有专用设备,具有专用功能,承担专门运输任务或完成特种作业的汽车。专用汽车分厢式、罐式、起重举升、仓栅式、特种作业五种。

厢式汽车是指其车厢为独立的厢式封闭结构,亦可制成与驾驶室连成一体整体式封闭结构,其内部装有专用设施,用于载运人员、货物或承担专门作业的专用汽车;罐式汽车是指装有罐状容器,用于运输液体、气体或粉状物质的专用汽车;起重举升汽车是指装有起重举升设备或有升降作业台的汽车;仓栅式汽车是指具有仓厢或格栅结构,用于运送牲畜类、管材类及轻泡货物等的专用汽车;特种作业汽车是指装有特殊设备,用以完成特殊作业的专用汽车。

(六)客车

客车是指具有长方矩形车厢,主要用于载运人员及其随身行李物品的汽车,具有单、双层结构,可分为微型、轻型、中型、大型客车四种。

微型客车是指车长小于或等于 3.5 米的客车;轻型客车是指车长大于 3.5 米、小于或等于 7 米的客车;中型客车是指车长大于 7 米、小于或等于 10 米的客车,又可分为中型城市客车、中型长途客车、中型旅游客车和中型团体客车四种;大型客车是指车长大于 10 米的客车,又可分为大型城市客车、大型长途客车、大型旅游客车、大型团体客车四种。大型城市客车是指用于城市和城郊载运乘客的大型客车,车内设有座位和供乘客站立与走动的通道;大型长途客车是指用于城市与城市之间载运乘客及其随身行李物品的大型客车,车内无专供乘客站立的位置,有存放乘客行李物品的设施;大型旅游客车是指用于载运乘客观光浏览的视野广阔、舒适性好、设备齐全的大型客车;大型团体客车是指用于载运职工上下班和公务用的大型客车。还有特大型客车,是指铰接客车和双层客车。铰接客车是指由铰接装置连接起来的互相连通、乘客可自由走动的两个刚性车厢体所组成的客车,双层客车是指具有上下两层座位的客车。

(七)轿车

轿车是指用于运载人员及其随身物品,其座位布置在两轴之间的四轮汽车。轿车有微型、普通级、中级、中高级和高级五种。微型轿车是指发动机排量小于或等于 1 升的轿车;普通级轿车是指发动机排量大于 1 升、小于或等于 1.6 升的轿车;中级轿车是指发动机排量大于 1.6 升、小于或等于 2.5 升的轿车;中高级轿车是指发动机排量大于 2.5 升、小于或等于 4 升的轿车;高级轿车是指发动机排量大于 4 升的轿车。

二、汽车构造

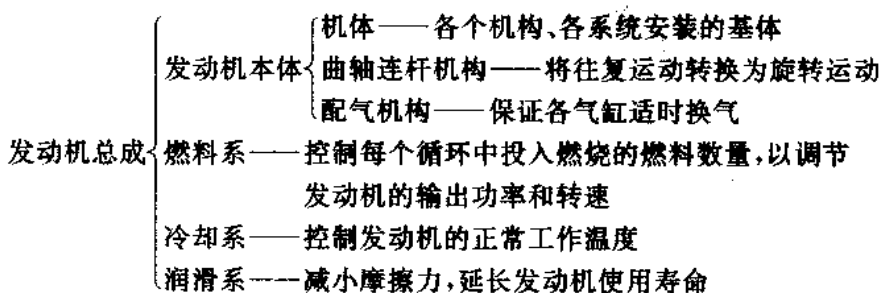
汽车的总体构造一般由四大部分组成,即发动机、底盘、电器、车身(驾驶室及车厢等)。

(一)发动机

汽车发动机是汽车的动力装置,它将燃料的化学能转变为热能,再把热能转变为机械能,由发动机曲轴向外输出机械功率,是推动汽车行驶的动力来源。

汽车发动机的基本组成为两大运动机构和三个附属系统,即曲轴连杆机构、配气机构、燃料系、冷却系和润滑系。此外还有发动机机体部分。其组成及功用概述如下:

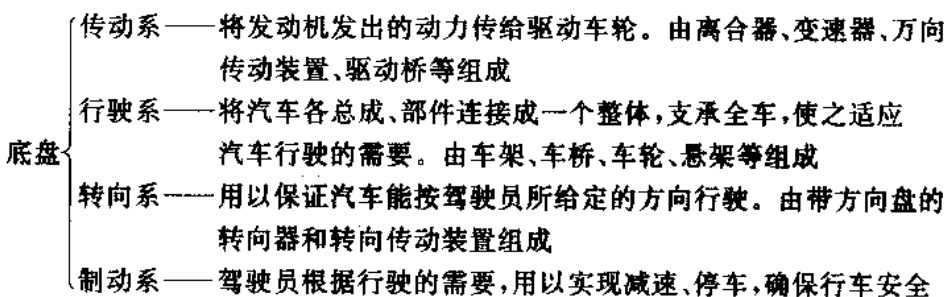
柴油车由于其发动机用柴油作燃料,故在吸入气缸内的空气被压缩而产生高温高压的情况下将柴油直接喷入气缸,与高温高压的空气混合后自行发火燃烧产生热能。因此,柴油发动机与汽油发动机的基本结构大致相同,仅在电气系统少一个点火系而已。柴油发动机的燃料系没有化油器,但却有输油泵和喷油泵等。



(二)底盘

汽车底盘主要用来支承车身,接受并传递发动机所发出的动力,使汽车得以行驶。

汽车底盘由传动系、行驶系、转向系和制动系四大部分组成,其功用如下:



普通载货汽车发动机和底盘的布置如图 1-1 所示。

(三)电器

汽车电器主要包括电源和用电设备两大部分,此外还有汽车仪表、开关及保险装置、电气线路等。

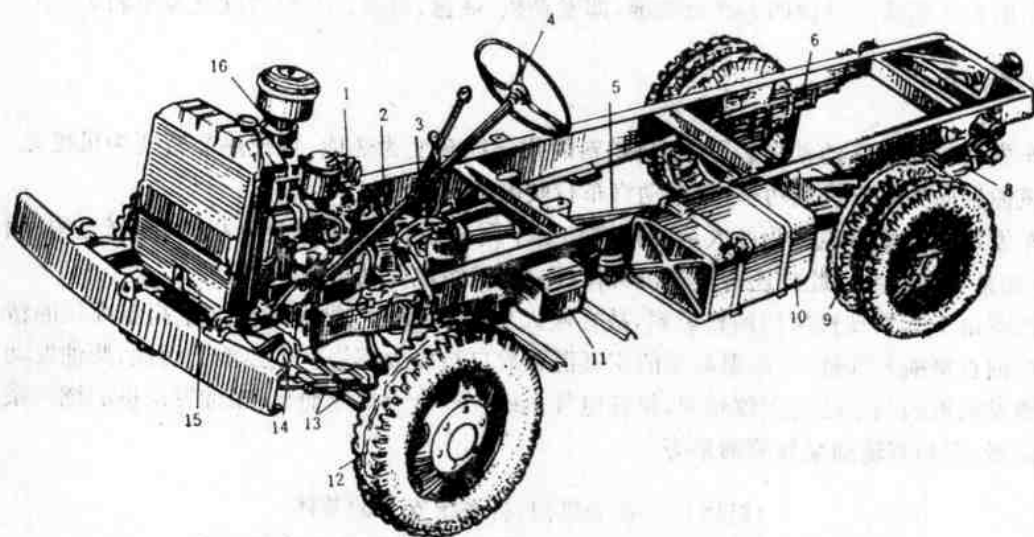
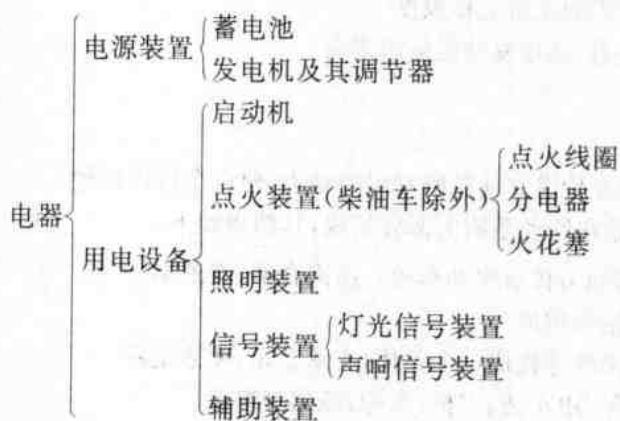


图 1-1 普通载货汽车发动机和底盘的布置

1—发动机；2—离合器；3—变速器；4—方向盘；5—传动轴；6—后桥；7—车架；8—后钢板弹簧；9—车后轮；10—燃油箱；11—蓄电池；12—车前轮；13—前轴及钢板弹簧；14—转向器；15—水箱散热器；16—化油器



汽车电器在汽车上的分布如图 1-2 所示。

(四) 车身

汽车车身,对一般载货汽车来说,主要包括驾驶室和货箱两个部分;客车车身则由车体、车门、坐位、车头等组成;一些特种汽车的车身应按汽车的专用特性来构成。车身主要用来装载人员和货物,是整个汽车实际使用的主要部分。车身的式样主要取决于汽车的用途。

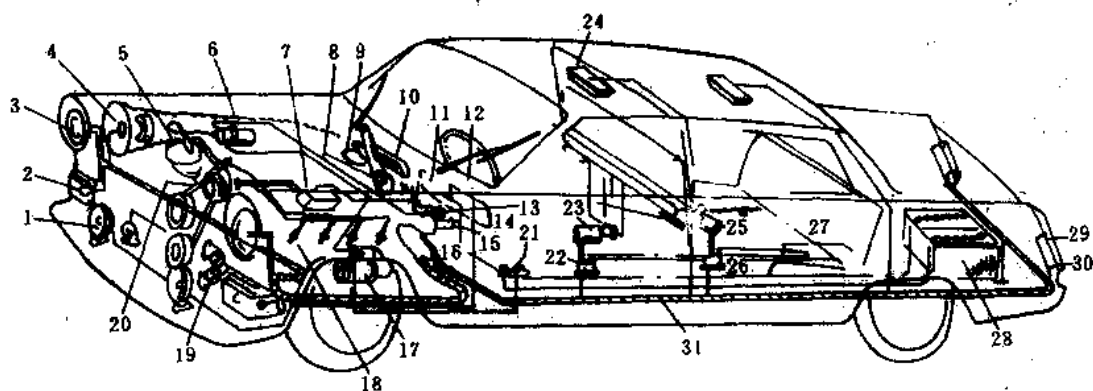


图 1-2 汽车电器在汽车上的分布

1—雾灯；2—小灯及前转向灯；3—前照灯；4—冷、暖风电机；5—分电器；6—点火线圈；7—调节器；8—刮水器电机；9—收放机喇叭；10—收放机；11—电流表；12—电喇叭按钮；13—点火开关；14—组合仪表；15—车灯总开关；16—保险丝盒；17—启动机；18—火花塞；19—电喇叭；20—发电机；21—电源总开关；22—玻璃升降器电机继电器；23—玻璃升降器电机；24—室内照明灯；25—座椅移动电机；26—座椅移动电机继电器；27—玻璃升降及座椅移动电机开关；28—蓄电池；29—尾灯和制动灯；30—后转向灯及倒车灯；31—电线束

第二节 汽车维修方式与组织方法

车辆维修制度是在维修思想指导下，深入研究汽车及其零部件失效规律的基础上，制订出关于汽车维修时机和维修深度的一套科学制度，它是从事汽车维修工作的法规和尺度。若按这套制度去维修车辆，将可获得最经济、最可靠的效果。

一、汽车维修方式

目前，大家公认的车辆维修方式有三种：定期维修、视情维修、事后维修。

(一) 定期维修

定期维修又称时间预防维修，它是以使用时间(小时、公里、次数、周期等)作为维修期限。只要车辆使用到预先规定的时间，不管其技术状态如何，都要进行规定的维修工作。这是一种带强制性的预防维修方式。所谓规定的维修工作，则是根据这种预防维修方式所制订的维修制度中所规定的维修类别进行，如进行车辆的大、中、小修和进行各级维护保养。

定期维修的依据是机件的磨损规律。其关键问题是如何确定维修周期。如果更换机件的时机过早，便会造成人力、物力的浪费；过晚，则因更换不及时而影响使用，甚至造成机件损坏

而带来严重后果。所以要想使定期维修方式发挥很好的作用,就需准确地掌握机件的维修时机,如果能在偶然故障阶段结束时(即故障率随时间迅速上升到进入耗损故障期之前)进行机件的更换与维修,既能保证机件正常工作,又不致造成浪费。

定期维修的优点是:容易掌握维修时间,维修计划及组织管理工作简单、明确,且能预防故障发生。其缺点是对磨损以外的其它故障模式,如疲劳、锈蚀、机件材质以及使用维修条件等方面影响而造成的故障未能考虑在内,不能针对各总成或装置的实际情况进行维修。

(二)视情维修

视情维修又称按需预防维修。这种维修方式是根据汽车各装置的实际情况来确定维修时机,不给各装置或机件规定拆卸(分解)范围和维修期限,而是在检查、测试其技术状况的基础上确定最佳维修时机。

视情维修是靠对各机件不断进行定量分析和监测的某些参数或有关性能的视情资料,酌情确定维修项目和时间。视情资料是指通过诊断或监测表征机件状态参数的资料,可以是逐段检查的连续记录,也可以是性能参数的连续记录,如定期对润滑油的抽样、进行光谱及铁谱分析的记录等,可以从中估计出机件的磨损由量变到质变的时间,评定出机件极限状态的参数标准等,以作视情维修的主要依据。

视情维修可以充分发挥汽车零部件或机件的应有作用和潜力,提高其预防维修的有效性,减少维修工作量和人为差错。不过,这种维修方式费用较高,并要求修理单位具有一定的诊断条件。

(三)事后维修

事后维修又称故障维修。它是在汽车零部件或机件发生故障而造成停机后才进行维修的一种维修方式。虽然这种方式会使维修工作处于被动地位,但实践证明,凡零部件或机件发生故障不会造成严重后果和不影响总成及系统的安全性的,属于偶然性故障且其规律不清楚的,维修对象固有可靠性相当高、技术余量大、故障密度小或出现故障不致影响安全和任务的完成,等等,均可采用事后维修。例如,某些密封件,在没有必要进行预防维修的情况下,完全可以在故障发生后进行修理或更换。这样做既可充分发挥机件的应有作用,又可减少预防维修的范围和项目,避免那些不必要的拆装、检查、保养和修理,以利于减小维修人员的工作量和降低维修费用。

以上三种维修方式各具特点,各有其适用范围,如果应用得当,均会产生良好的维修效果。目前汽车维修的发展趋势是:事后维修→定期的预防维修→计划的定期检查→近期的计划维修→视情维修。

二、汽车修理类别与送修规定

(一)汽车修理类别

汽车修理通常有小修、中修和大修。必要时可对汽车进行总成(或装置)大修。

1. 汽车小修

汽车小修是用更换或修理个别零部件的方法恢复汽车工作能力的运行性修理,可分为临时小修和计划小修两种。凡是列入计划的小修项目,均应结合相应的定期保养进行;在汽车使用过程或保养中发现的小修项目应立即实施,及时将汽车中所要小修的零部件或机件修复。

2. 汽车中修

汽车中修一般是在新车到大修或两次大修之间进行,其修理内容包括大修发动机、检修底盘,并对整车进行喷漆。修理间隔里程的限额为:新车 10 万公里,修复车 7 万公里。汽车中修时,必须行驶完汽车规定的中修间隔里程,且其发动机总成必须达到发动机大修的送修技术条件。

3. 汽车大修

汽车大修是对全车进行分解,修理或更换全部总成,力求车辆技术状况完好,完全或接近完全恢复汽车使用寿命的一种修理方法。汽车大修的适用范围与中修基本相同。大修的间隔里程限额是:新车为 17 万公里,修复车为 14 万公里。汽车大修也应做到必须行驶完汽车规定的大修间隔里程,且其发动机必须达到大修的送修技术条件。

在高原和寒冷地区使用的车辆,中修和大修的间隔里程限额为其标准限额的 90%。

(二)汽车送修规定

1. 汽车总成大修条件

(1)发动机总成

发动机总成具有下列条件之一者应进行大修:

①汽油发动机任何一个气缸的磨损量达到每 100 毫米缸径 0.40 毫米(特殊情况允许低于标准 0.03 毫米);

②发动机气缸体破裂,不能利用小修恢复其技术状况者。

(2)变速器(分动器)总成

变速器(分动器)总成具有下列条件之一者应进行大修:

①外壳破裂,简单焊修不能修复者;

②壳体变形或齿轮磨损(需要更换二对以上)引起脱档者;

③齿轮、齿轮轴及轴承孔严重磨损或损坏发出异响者。

(3)前桥及驱动桥总成

前桥及驱动桥具有下列条件之一者应进行大修:

①前轴变形超过极限,驱动桥壳破裂者;

②转向节主销孔磨损超过允许限度,需镶套修复者;

③由于前驱动桥等速万向节和齿轮严重损坏发出异响者;

④驱动桥壳变形或桥壳及差速器壳破裂者;

⑤齿轮严重损坏而导致驱动桥发出异响者。

(4)车架总成

车架总成具有下列条件之一者应进行大修:

①车架断裂,需进行铆补、加固者;

②车架变形,需拆散校正、重铆者。

(5)车身(车厢)总成

车身(车厢)总成具有下列条件之一者应进行大修:

①纵、横梁损坏二根以上,或底板、栏板损伤 1/3 以上者;

②铁质车身骨架断裂、变形或蒙皮严重锈蚀面积达 1/5 以上者。

(6)驾驶室总成

驾驶室总成具有下列条件之一者应进行大修:

①驾驶室钣金件锈蚀,需修复面积达 1/3 以上者;

②驾驶室严重扭曲,骨架断裂者。

总之,汽车大、中修的条件,除必须达到行驶完汽车所规定的大、中修间隔里程外,其发动机总成也必须达到大修的送修技术条件。

2. 汽车送修要求

(1)汽车(总成)送修需携带“车辆(总成)送修通知单”。

(2)除战伤车和事故车外,送修车辆应能行驶,各送修总成应处于装配状态。

(3)保持原车各总成及零部件齐全、完整,严禁拆换,防止丢失。

(4)送修汽车(总成)必须清洗干净。

三、汽车修理的组织方法

汽车修理工作组织得好坏,直接影响到修理质量、修理成本、修理效率和修理周期等。因此,汽车修理厂和各级修理部门都应根据本单位的生产规模、设备条件、技术水平、修理对象及材料供应等具体情况,采用合理的修理工艺精心加以组织。汽车修理,可根据汽车修理作业的基本方法、作业方式及劳动组织形式来划分。

(一)汽车修理作业方法

汽车修理作业方法通常分为就车修理法和总成互换修理法。

1. 就车修理法

就车修理法是指汽车在修理过程中,从车上拆下的总成和零部件,除更换应该报废的外,凡能修复的仍要装回原车使用。

采用就车修理法时,由于各零部件或总成的损坏程度不同,修理的工作量和修复时间也有些差异,因此影响修理、装配工作的连续性,从而延缓汽车修复竣工的时间。但对工作量不大,承修车型复杂的单位,采用这种就车修理法具有非常必要的现实意义。

采用就车修理法时汽车大修的工艺流程如图 1-3 所示。

2. 总成互换修理法

总成互换修理法是指汽车在修理过程中,除汽车车架及客车车身应就原件修理外,其它需要修理的总成或零部件都换用周转总成或周转零部件。换下来的总成或零部件另行安排修理,修竣后补充到周转总成或零部件的储备量中,以备今后更换时使用。

采用总成互换修理法,由于利用汽车周转总成或零部件,可以保证汽车装配的连续性,从而能缩短汽车的修理周期,达到高产、优质和低耗的目的。但采用这种修理方法后,需要一定数

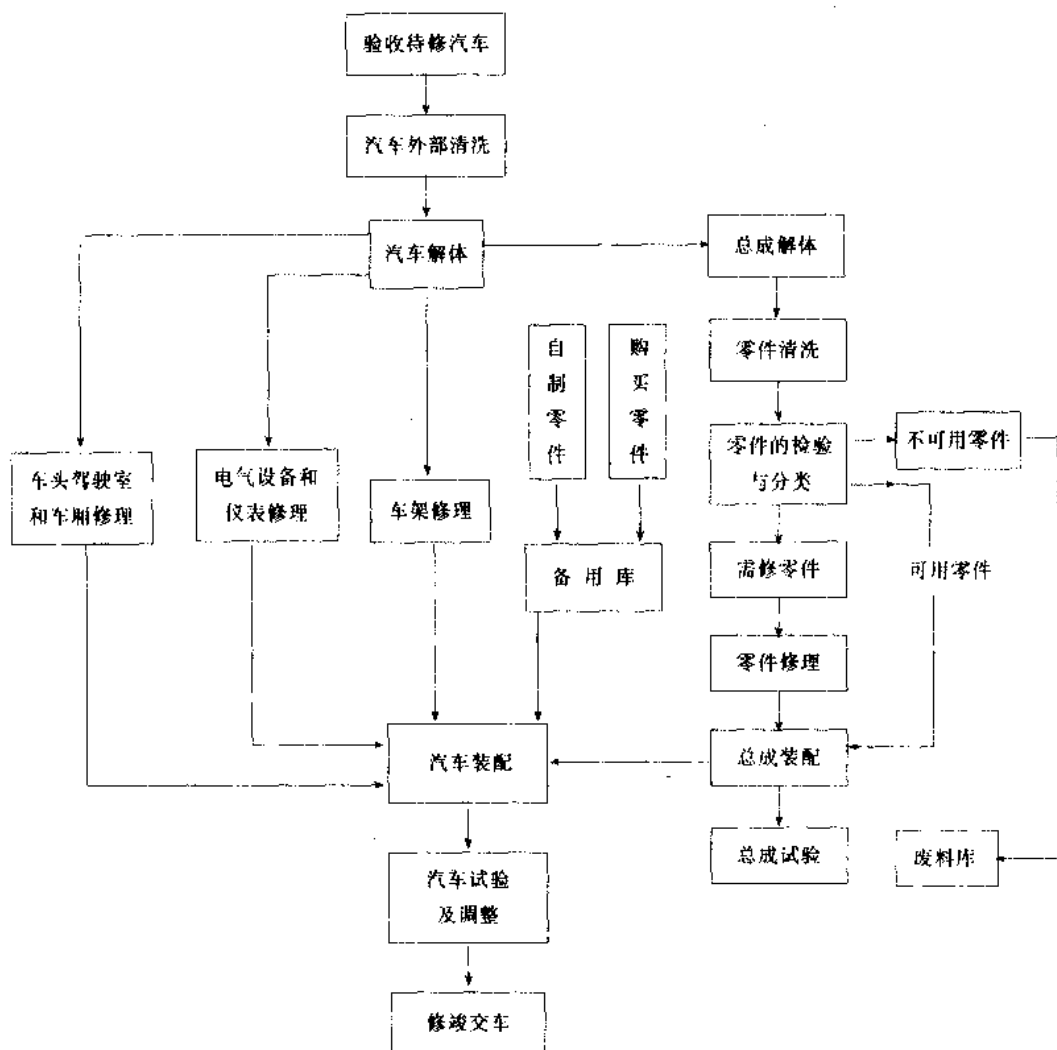


图 1-3 采用就车修理法时汽车大修的工艺流程

量的周转总成和零部件的储备量,并应具备比较完善的生产工艺设备,且所修汽车的车型或业务范围比较单一,因为很多汽车总成或零部件还不能做到通用,即通用性差。

采用汽车总成互换修理法时汽车大修的工艺流程如图 1-4 所示。

(二)汽车修理作业的组织形式

汽车修理作业的劳动组织形式一般分为综合作业法和专业分工法。

1. 综合作业法

综合作业法是指整个汽车修理作业,除车身、轮胎、锻焊和机械加工等作业由专工配合完成外,其余修理作业全由一个修理工组完成。