

中等职业学校教材

王殿忠
编

汽车修理基础知识

汽车修理专业 QI CHE XIU LI ZHUAN YE

高等教育出版社

高等教育出版社

中等职业学校教材

(汽车修理专业)

汽车修理基础知识

王殿忠 编

高等教育出版社

(京)112号

内 容 简 介

本书是中等职业学校汽车修理专业教材,主要包括:汽车修理的基本知识;汽车零件的修复方法;汽车维修设备及工具、量具;汽车常用材料;汽车修理工艺组织及管理;汽车维修制度;汽车发动机的拆装与试验;汽车的总拆装与检验等。

本书内容丰富、实用,编写中参照了有关行业部颁技术工人等级标准。可作为职业高中汽车修理专业教材,也可作为汽车修理人员岗位培训教材及自学用书。

责任编辑 杨述先

2N64/15

图书在版编目(CIP)数据

汽车修理基础知识/王殿忠编. — 北京:高等教育出版社,1995

ISBN 7-04-005561-9

I. 汽… II. 王… III. 汽车-车辆修理-基本知识 N. U
472

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 19242 号

*

高等教育出版社出版

北京沙滩后街 55 号

邮政编码:100009 传真:4014048 电话:4054588

新华书店总店北京发行所发行

河北省香河县印刷厂印装

*

开本 787×1092 1/16 印张 11.25 字数 280 000

1996 年 5 月第 1 版 1996 年 5 月第 1 次印刷

印数 0001—7 421

定价 11.25 元

凡购买高等教育出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题者,请与当地图书销售部门联系调换。

版权所有,不得翻印

出版说明

随着国民经济的迅速发展和改革开放的不断深入,对交通运输的需求也在急剧增长,汽车作为一种重要的交通工具逐步进入了千家万户,随之而来,汽车修理业也遍布全国城乡。近几年来,全国很多职业学校也相继开设了汽车修理专业。为满足职业学校教学的需要,培养具有汽车修理基本理论和一定修理技能的中级技术工人,我社组织专业教师及有关工程技术人员编写了《汽车修理基础知识》、《汽车发动机构造与修理》、《汽车底盘车身构造与修理》、《汽车电气设备原理与维修》等中等职业学校汽车修理专业系列教材。

本系列教材以三年制职业高中学生为主要读者对象,坚持学用结合,突出技能训练,使学生通过理论学习和技能培训,逐步达到汽车修理中级技术工人标准。

本系列教材以“解放”、“东风”、“夏利”、“奥迪”、“桑塔纳”等国产汽车车型为主,兼顾进口汽车车型,以汽车修理工人技术等级标准为教学基本要求,把汽车的构造与修理有机地结合起来,排除了教学中不必要的重复,使知识更加系统化、科学化。教材的编写力求简明实用、重点突出、通俗易懂,具有职业教育的特色。

参加本系列教材编写的有北京市职业技术教育中心、北京吉普车有限公司、辽宁教育学院等单位的教学研究人员、工程技术人员及教师。这些同志有的多年从事教学工作,具有较丰富的教学经验;有的在汽车修理厂从事技术工作,具有较丰富的实践经验。

本系列教材 1996 年秋季出版发行,欢迎广大读者选用,并恳请提出宝贵意见。

高等教育出版社

1995 年 8 月

前 言

为满足中等职业学校汽车修理专业教学的需要,高等教育出版社组织专业教师和工程技术人员编写了《汽车修理基础知识》、《汽车发动机构造与修理》、《汽车底盘车身构造与修理》、《汽车电气设备原理与维修》等系列教材,本书是系列教材中的一种。

本书主要介绍汽车零件故障及其原因、检修及修复方法;汽车维修设备、机具、工具及量具的使用;汽车常用材料知识;汽车修理工艺组织及管理;汽车维修制度;汽车总拆装及修竣检验技术要求等。

本书内容广泛、适用性较强,可作为职业学校汽车修理专业教材,也可供汽车修理工人及驾驶员学习参考。

本书教学时数为 80 学时,具体安排见下表(供参考)。

章 节	内 容	学 时
概 述		3
第一章	汽车修理的基本知识	5
第二章	汽车零件的修复方法	15
第三章	汽车维修设备及工具、量具	10
第四章	汽车常用材料	15
第五章	汽车修理工艺组织及管理	5
第六章	汽车维修制度	5
第七章	汽车发动机的拆装与试验	10
第八章	汽车的总拆装与检验	10
机 动		2
合 计		80

本书由王殿忠编写,袁兆祥审稿。在编写过程中,参考了有关书籍的部分内容,并得到了刘玉庆、张国学等同志的支持和帮助,在此一并表示感谢。

由于编写水平所限,难免有错漏之处,恳请广大读者提出补充、修改意见,以求日臻完善。

编 者

1995. 2

目 录

概述	1
第一章 汽车修理的基本知识	8
第一节 零件、合件、组件及总成	8
第二节 零件故障及其原因	8
第三节 零件的磨损及其特性	10
第四节 零件的清洗	14
第五节 零件检验的基本方法	16
第六节 典型零件的检验	18
第七节 零件的分类	23
复习思考题	24
第二章 汽车零件的修复方法	25
第一节 机械加工修复法	25
第二节 压力加工修复法	27
第三节 电火花加工修复法	30
第四节 电镀修复法	31
第五节 刷镀修复法	32
第六节 焊接修复法	35
第七节 金属喷涂修复法	48
第八节 等离子喷涂修复法	52
第九节 粘接修复法	56
第十节 零件修复方法的选择	61
复习思考题	62
第三章 汽车维修设备及工具、量具	64
第一节 常用工段设备	64
第二节 汽车维修工艺设备	67
第三节 常用维修机具	68
第四节 专用工具	71
第五节 常用工具	76
第六节 常用量具、卡具	91
复习思考题	101

第四章 汽车常用材料	102
第一节 金属材料	102
第二节 非金属材料	112
第三节 油料	116
复习思考题	132
第五章 汽车修理工艺组织及管理	133
第一节 汽车修理工艺组织	133
第二节 修理厂的一般管理	136
复习思考题	139
第六章 汽车维修制度	140
第一节 汽车维护制度	140
第二节 国外汽车预防性维修制度	144
第三节 汽车修理制度	149
复习思考题	151
第七章 汽车发动机的拆装与试验	152
第一节 发动机拆卸前的准备及安全 技术规则	152
第二节 发动机的拆卸	154
第三节 发动机装配前的准备及安全 技术规则	156
第四节 发动机的装配与安装	157
第五节 发动机的磨合试验	160
复习思考题	163
第八章 汽车的总拆装与检验	164
第一节 汽车的总拆装	164
第二节 汽车的检验	167
第三节 汽车的主要检测设备	171
复习思考题	173
参考文献	174

概 述

一、汽车发展概况

汽车自 1886 年问世至今已有一百多年的历史,这期间经过无数科学家和工程技术人员的艰辛努力,使最初生产的结构、性能都很不完善的汽车,逐渐完善起来,到 20 世纪前半期,汽车的基本结构已全部形成。

随着科学技术的发展,汽车工业从无到有,迅猛发展,技术日新月异,产量大幅度增长。汽车工业发展较快的国家主要有:日本、美国、德国、法国、原苏联、意大利、加拿大和英国等。

日本、美国及欧洲一些资本主义国家汽车工业一直发展较快,但近十年来,由于许多发达国家的汽车保有、需求量已渐趋饱和,汽车工业 50、60 年代迅速发展的势头已减缓,美国的汽车产量连年上、下波动,西欧汽车产量停滞不前。世界各大汽车公司为了求得生存,不得不采取由产品输出转为资本输出的策略,寻求多样化的国际合作方式,实现跨国经营。多边合作、联合生产、合资入股、渗透兼并等方式使跨国公司日益扩大,汽车的生产与经营渐趋国际化。

与此同时,一些新兴工业国家和发展中国家的汽车工业正在崛起。其中不少国家都用优惠政策吸引外资,采取以引进先进技术及设备、进口全拆散零件装车,逐步提高国产零件的装车比率,进而使主要部件自给,然后扩大零、部件及整车出口的模式发展自己的汽车工业。西班牙、巴西、韩国等就是采取这种模式的典型例子,其汽车年产量已达到 100 万辆左右的规模,使汽车工业得以迅速发展。另一些发展中国家也有采取合资经营或进口半拆散零件装车等方式来发展自己的汽车工业。

我国的汽车工业是 1949 年后建立起来的,1953 年 7 月第一汽车制造厂开始兴建,1956 年 10 月建成投产,从而结束了中国不能制造汽车的历史。50 年代后期和 60 年代,随着第一汽车制造厂逐步扩大生产的同时,先后又有南京汽车制造厂、北京汽车制造厂、济南汽车制造厂、上海汽车制造厂等相继建成,有力地奠定了我国汽车工业的基础。1968 年开始兴建,至 70 年代末我国自行设计与装备的规模最大的第二汽车制造厂的建成投产,标志着我国汽车工业走上了新的阶段。

80 年代,在“改革、开放”的正确方针指引下,我国汽车工业又以更高的速度向前发展。“六五”计划期间,我国汽车工业加快了主导产品更新换代和新产品开发的步伐,产品质量提高,品种增多,产量翻番。1980 年我国汽车产量为 22 万辆,1985 年超过 44 万辆。1985 年,党中央在“七五”计划建议中提出了把汽车制造业作为支柱产业的方针,1987 年国务院又确定了以发展轿车工业来振兴我国汽车工业的发展战略。在党中央的正确方针指引下,我国汽车工业坚持走联合、高起点、专业化和大批量的道路,进入了大发展时期。我国汽车企业定型投产的基本车型有 30 余种,改装车、专用汽车新产品 200 多种。为了发展轿车生产,我国还确定了以第一汽车制造厂、第二汽车制造厂、上海汽车制造厂为三大基地,天津汽车制造厂、北京汽车制造厂、广州汽车制造厂为三小基地。“三大、三小”生产基地的确立,标志着我国轿车工业正朝着大发展的“家庭汽车时

代”迈进。到本世纪末,我国将集中人力、财力、物力分期分批建成几个大型现代化的轿车、轻型车、重型车生产基地,并进一步提高汽车的生产水平,使我国进入世界主要汽车生产国的行列。

二、汽车的主要分类

(一) 按用途分类

汽车按用途可分为运输车和特种用途车。

1. 运输车

运输车根据需要又可分为轿车、客车、货车、牵引车等。

(1) 轿车:乘坐 2~9 个乘员(包括驾驶员)。轿车按发动机工作容积(发动机排量)分为:

微型轿车——发动机工作容积 1 升以下,如天津汽车制造厂生产的天津夏利微型轿车。

普通级轿车——发动机工作容积为 1.0~1.6 升,如第一汽车制造厂生产的高尔夫轿车和捷达轿车,第二汽车制造厂生产的雪铁龙轿车。

中级轿车——发动机工作容积为 1.6~2.5 升,如上海大众汽车公司生产的桑塔纳轿车,广州标致汽车公司生产的标致 505 轿车及第一汽车制造厂生产的奥迪 100 轿车。

中高级轿车——发动机工作容积为 2.5~4 升,如日本丰田公司的皇冠轿车和德国奔驰 300 系列轿车。

高级轿车——发动机工作容积为 4 升以上,如第一汽车制造厂生产的红旗 CA770 高级轿车,美国通用汽车公司的凯迪拉克高级轿车,美国福特汽车公司的林肯高级轿车,英国罗尔斯·罗依斯高级轿车和德国奔驰 500 系列、560 系列高级轿车。

(2) 客车:乘坐 9 个以上乘员。客车一般可分为城市公共客车、长途客车、团体客车和游览客车等。

客车按车辆长度可分为:微型、轻型、中型、大型、特大型客车。

微型客车——长度 3.5 米以下,如一汽吉林轻型车厂生产的 JL6320 微型客车和天津汽车制造厂生产的天津大发微型客车。

轻型客车——长度 3.5~7 米,如天津市客车厂生产的三峰 TJ6481 轻型客车和沈阳金杯客车有限公司生产的丰田海狮 RZH114L 轻型客车。

中型客车——长度 7~10 米,如四平客车厂生产的 SPK6900 中型客车。

大型客车——长度 10~12 米,如丹东汽车制造厂生产的 DD6112H 大型客车。

特大型客车——包括铰接式客车(车辆长度大于 12 米)和双层客车(长度 10~12 米)两种,如上海客车厂生产的 SK6141A3 铰接式客车和南京金陵双层客车厂生产的 JL6121S 双层客车。

(3) 货车:用于运载各种货物,在驾驶室内还可容纳 2~6 个乘员。根据运载货物的需要,货车的车厢结构和装载量也各有不同,主要分为普通货车和专用货车两大类。

普通货车具有栏板式车厢,可装载各种货物。专用货车是为专门运载某种类型货物而设计的,如运载易污货物的封闭式车厢、运载易腐食品的冷藏车厢、运载砂土矿石的自卸车厢、运载液体或气体等的罐式车厢和运载大型货物的平台式车厢等。

货车按其装载总质量可分为微型、轻型、中型、重型货车。

微型货车——装载总质量为 1.8 吨,如一汽吉林轻型车厂生产的 JL1010 微型货车。

轻型货车——装载总质量为 1.8~6 吨,如北京轻型汽车有限公司生产的 BJ1041 轻型货车、

南京汽车制造厂生产的跃进 NJ1061 轻型货车及江西汽车制造厂生产的江铃 JX1030DS 双排座轻型货车。

中型货车——装载总质量为 6~14 吨,如第一汽车制造厂生产的解放 CA1091(CA141)中型货车和第二汽车制造厂生产的 EQ1090E(EQ140)中型货车。

重型货车——装载总质量大于 14 吨,如济南汽车制造厂生产的黄河 JN1181C13(JN162)重型货车和斯太尔重型货车。

(4) 牵引车:专门或主要用于牵引挂车。通常分为半挂牵引车和全挂牵引车。

2. 特种用途车

特种用途车根据特殊的使用要求设计或改装而成,主要用于执行运输以外的任务。特种用途车有娱乐车、竞赛车、特种作业车等。

(1) 娱乐车:专供假日娱乐消遣的车,运输已不是它的主要任务。如旅游车、高尔夫球场专用车和海滩游玩车等。

(2) 竞赛车:是按照特定的竞赛规范而设计的车。

(3) 特种作业车:是指在汽车上安装各种特殊设备,进行特种作业的车辆,如商业用售货车、环卫环保作业车、市政建设工程作业车、石油地质作业车、医疗救护车、公安消防车和机场作业车等。

(二) 按行驶道路条件分类

1. 公路用车

这种车指主要行驶于公路和城市道路的汽车。公路用车的长度、宽度、高度和单轴负荷等均受交通法规的限制。

2. 非公路用车

这种车主要有两类,一类是本身的外廓尺寸、单轴负荷等参数超出了法规限制而不适于公路行驶,只能在矿山、机场和工地内的无路地区或专用路上行驶的车;另一类是越野车。

越野车是一种能在复杂的无路地面上行驶的高通过性车。它可以是轿车、客车,也可以是货车或其它用途的车。常用的轮式越野车都配备越野轮胎并采用全轮驱动的结构形式。越野车按总质量可分为轻型、中型、重型越野车。

轻型越野车——总质量小于 5 吨,如北京吉普车有限公司生产的切诺基吉普车。

中型越野车——总质量 5~13 吨,如第二汽车制造厂生产的东风 EQ2080 中型越野车。

重型越野车——总质量大于 13 吨,如四川汽车制造厂生产的红岩重型越野车。

(三) 按行驶机构的特征分类

1. 轮式车

轮式车通常分为非全轮驱动和全轮驱动两种型式。汽车的驱动型式一般用符号“ $n \times m$ ”来表示,其中 n 为车轮总数(在一个轮毂上安装双轮辋和轮胎仍算一个车轮), m 为驱动轮数。如普通轿车和解放 CA1091 一类普通货车为 4×2 型,北京 BJ2020 越野车为 4×4 型,东风 EQ2080 越野车为 6×6 型等。

2. 其它型式车

其它型式车主要有履带式车和气垫式车等。

三、国产汽车型号编制规则

根据国家颁布的 GB9417-88《汽车产品型号编制规则》的规定,国产汽车型号应能表明汽车的厂牌、类型和主要特征参数等。这项国家标准规定,汽车型号由汉语拼音字母和阿拉伯数字组成。

首部——由两个或三个汉语拼音字母组成,为企业名称的代号。如 CA 代表第一汽车制造厂, BJ 代表北京汽车制造厂。

中部——由四位或五位阿拉伯数字组成。左起第一位数字表示车辆类别代号,如“1”为载货车;“2”为越野车等;左起第二、三两位数字表示汽车的主要特征参数,载货车为总质量(吨),客车为总长度(米),轿车为发动机排量(升)等;末四位(或四、五两位)数字是企业自定的产品序号。第一代汽车产品序号依次为 0、1、2、3..., 第二代汽车产品序号依次为 10、11、12、13..., 第三代汽车产品序号依次为 20、21、22、23...

1959 年第一机械工业部颁布的《汽 130-59 汽车产品编号规则》中,中部数字只有三位,其首位与最末位的含义大致与新编号相同,中间一位数字表示汽车的级别。新旧两种相比,新编号不但较直观,也更确切。因此,近年来各企业已开始逐渐将其旧编号改换成新编号。如解放 CA141 货车的新编号为 CA1091(总质量 9310 千克),东风 EQ240 越野车的新编号为 EQ2080(总质量 7720 千克)等。

尾部——分为两部分,前部由汉语拼音字母组成,表示专用汽车分类代号,例如 X 表示厢式汽车, G 表示罐式汽车等;后部是企业自定代号,可用汉语拼音字母或阿拉伯数字表示。基本型汽车的编号一般没有尾部,其变型车(例如采用不同的发动机、加长轴距、双排座驾驶室等)为了与基本型区别,常在尾部加 A、B、C 等企业自定代号。如 EQ1090E,“EQ”代表二汽;“1”代表货车;“09”代表总质量的整数(吨);“0”代表第一代第一种产品;“E”表示驾驶室为平面玻璃。TJ6481,为天津牌客车,总长 4.8 米,是同类车型的第二种产品。SH7221,为上海牌轿车,排量 2.2 升,是同类车型的第二种产品。

四、汽车总体构造

汽车通常由发动机、底盘、车身和电气设备四个部分组成。典型的货车总体构造如图 0-1 所示。

(一) 发动机

发动机的功用是将供入其中的燃料经燃烧所产生的热能转变为机械能。大多数汽车都采用往复式活塞式内燃机,它一般是由机体、曲柄连杆机构、配气机构、供给系、冷却系、点火系(汽油发动机采用)和起动系等部分组成。

(二) 底盘

底盘是接受发动机的动力,使汽车产生运动,并保证汽车按照驾驶员的操纵正常行驶。底盘由下列部分组成:

传动系——将发动机的动力传给驱动车轮。它包括离合器、变速器、传动轴和驱动桥等部件。

行驶系——将汽车各总成及部件连成一个整体并对全车起支承作用,以保证汽车正常行驶。它包括车架、前轴、驱动桥壳体、车轮(转向车轮和驱动车轮)和悬架(前悬架和后悬架)等部件。

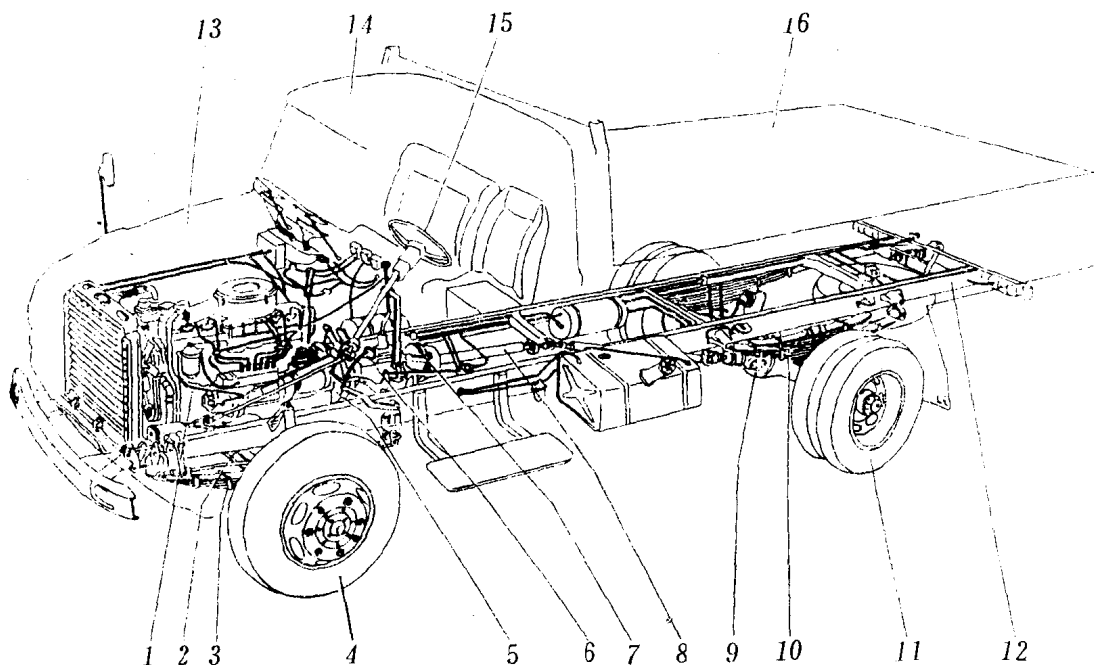


图 0-1 典型货车的总体构造

1—发动机；2—前轴；3—前悬架；4—转向车轮；5—离合器；6—变速器；7—手制动器；8—传动轴；9—驱动桥；10—后悬架；11—驱动车轮；12—车架；13—车前钣制件；14—驾驶室；15—转向盘；16—车厢

转向系——保证汽车能按照驾驶员选择的方向行驶，它由转向器及转向传动装置组成。

制动系——使汽车减速或停车，并保证驾驶员离去后汽车能可靠地停止。它由制动器和制动控制装置及制动传动装置组成。

(三) 车身

车身是用以安置驾驶员和装载乘客及货物的。除客车有一整体的车身外，典型的货车车身包括车前钣制件、驾驶室和车厢等部件。

(四) 电气设备

电气设备由电源组、发动机起动系和点火系、汽车照明和信号装置等组成。此外，在现代汽车上越来越多地装置各种电子设备，如微处理器、中央计算机系统及各种人工智能装置等，显著地提高了汽车的性能。

五、汽车的主要技术参数

汽车的主要技术参数包括：整车装备质量、最大总质量、最大装载质量、外廓尺寸、转弯直径、最高车速、最大爬坡度、平均燃料消耗量等。

(一) 整车装备质量

整车装备质量是指汽车完全装备好的质量(千克)。除装备发动机、底盘、车身、全部电气设备和车辆正常行驶所需的辅助设备及加足的润滑油、燃油、冷却液的质量外，还可加上随车工具、备用轮胎及其它备品的质量。

(二) 最大总质量

最大总质量是汽车满载时的总质量(千克)。

(三) 最大装载质量

最大装载质量即最大总质量与整车装备质量之差(千克)。

(四) 汽车外廓尺寸

汽车外廓尺寸包括汽车长、宽、高等外形尺寸,如图 0-2 所示。

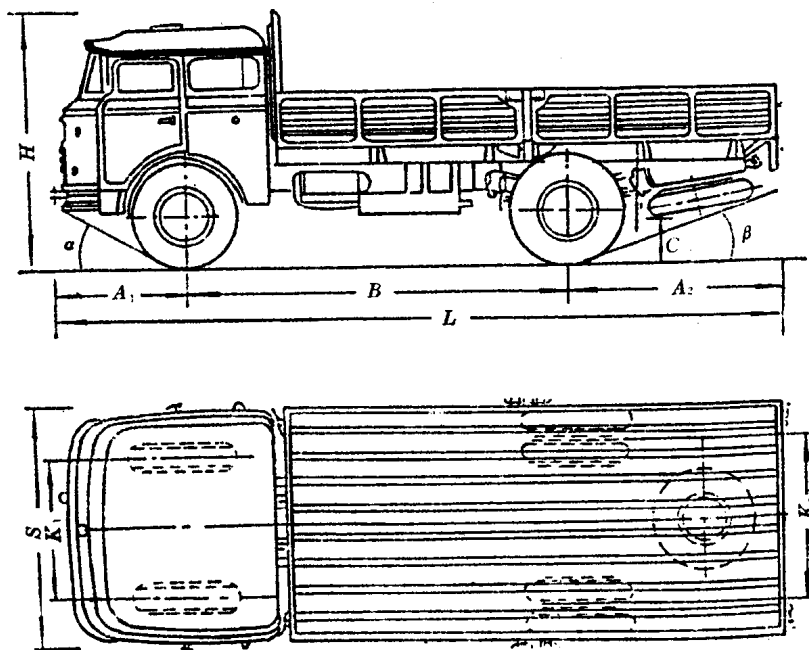


图 0-2 汽车外廓尺寸

1. 车长(L)

车长是垂直于车辆纵向对称平面并分别抵靠在汽车前、后最外突出部位的两垂面间的距离(毫米)。

2. 车宽(S)

车宽是平行于车辆纵向对称平面并分别抵靠车辆两侧最外刚性固定突出部位(除后视镜、侧面标志灯、方位灯和转向指示灯等)的两平面间的距离(毫米)。

3. 车高(H)

车高是指车辆最高点与车辆支承平面之间的距离(毫米)。

4. 轮距(K_1 、 K_2)

轮距是指在支承平面上,同轴左右车轮两轨迹中心间的距离 K_1 ,轴两端为双轮时,为左右两条双轨迹的中线间的距离 K_2 (毫米)。

5. 轴距(B)

轴距是指汽车在直线行驶位置时,同侧相邻两轴的车轮落地中心点到车辆纵向对称平面的两条垂线间的距离(毫米)。

6. 前悬(A_1)

前悬是指汽车在直线行驶位置时,汽车前端刚性固定件的最前点到通过两前轮轴线的垂面间的距离(毫米)。

7. 后悬(A_2)

后悬是指汽车后端刚性固定件的最后点到通过最后车轮轴线的垂面间的距离(毫米)。

8. 最小离地间隙(C)

最小离地间隙是指满载时,车辆支承平面与车辆最低点之间的距离(毫米)。

9. 接近角(α)

接近角是指汽车前端突出点向前轮引的切线与地面的夹角(度)。

10. 离去角(β)

离去角是指汽车后端突出点向后轮引的切线与地面的夹角(度)。

(五) 转弯直径

转弯直径是指汽车转弯时,外转向轮(方向盘转到极限位置)的中心平面在车辆支承平面上的轨迹圆直径(毫米)。

(六) 最高车速

最高车速是指汽车在平坦公路上行驶时能达到的最高速度(千米/小时)。

(七) 最大爬坡度

最大爬坡度是指汽车满载时的最大爬坡能力(度)。

(八) 平均燃料消耗量

平均燃料消耗量是指汽车在公路上行驶时平均的燃料消耗量(升/百千米)。

第一章 汽车修理的基本知识

汽车在使用过程中,随着行驶里程的增加,各个零件、合件、组件、总成因受各种因素的影响,逐渐由设计的“应有状态”向使用后的“实有状态”变化,当变化到一定程度时,即出现故障。因此,研究、掌握汽车零件的变化规律及其原因,适时、合理地进行维护与修理,对于降低运输成本、确保行车安全、延长汽车使用寿命具有重要意义。

第一节 零件、合件、组件及总成

汽车是由许多零件装配组合而成的。零件与零件的组合,按其功能可分为若干个单独的零件、合件、组件和总成等。它们各自具有一定的作用,彼此之间有一定的配合关系。将它们有机地组合在一起,便成为一部完整的汽车。

一、零件

零件是汽车最基本的组成单元。它是由一块材料制成的不可拆卸的整体,如活塞、气门等。在装配中,有的零件是装配的基础,它具有配合基准面,可以保证装配在它上面的零件具有正确的相对位置,这种零件称为基础零件,如气缸体、水泵体等。

二、合件

合件是由两个或两个以上零件装合成一体,起着单一零件作用的,如带盖的连杆、成对的轴瓦等。

三、组件

组件是由若干个零件或合件组装成一体,零件与零件之间有一定的运动关系,但尚不能起单独完整机构作用的装配单元,如活塞连杆组、气门组件等。

四、总成

总成是由若干零件、合件或组件装合成一体,能单独起一定机构作用的装配单元,如汽化器和变速器等。

第二节 零件故障及其原因

组成汽车的各零件、合件、组件、总成之间都有着一定的相互关系,在其工作过程中,这种关

系会发生变化,使其技术状况变坏,使用性能下降。产生此种现象的原因,主要是人为使用、调整不当和零件的自然恶化。

一、故障的概念

汽车零件的技术状况,在工作一定时间后会发生变化,当这种变化超出了允许的技术范围,而影响其工作性能时,即称为故障。如发动机动力下降,油耗增加,起动困难,漏油、漏水、漏气,离合器打滑,变速器乱档,制动失灵等,都是汽车故障的表征。

二、故障形成的原因

汽车产生故障的原因是多方面的,但零件、合件、组件、总成之间的正常配合关系受到破坏和零件产生缺陷则是主要的。

(一) 零件配合关系的破坏

零件配合关系的破坏,主要是指间隙或过盈配合关系的破坏。如缸壁与活塞配合间隙增大,会引起窜机油和气缸压力降低;轴颈与轴瓦间隙增大,会产生冲击负荷,引起振动和敲击声;滚动轴承外圈在变速器、后桥壳体孔内松动,会引起零件磨损,产生冲击响声等。

(二) 零件间相互位置关系的破坏

零件间相互位置关系的破坏,主要是指结构复杂的零件或基础件,如发动机体、变速器和后桥壳体变形,轴承孔沿受力方向偏磨等,都会造成有关零件间的同轴度、平行度、垂直度等超过允许值,从而产生故障。

(三) 零件、机构间相互协调性关系的破坏

汽油机点火时间的过早或过晚,柴油机各缸供油量不均匀,气门开、闭时间过早或过晚,制动跑偏等,都属协调性关系的破坏。

(四) 零件间连接松动和脱开

零件间连接松动和脱开,主要是指螺纹连接及焊、铆连接松动和脱开。如螺纹连接件松脱,焊缝开裂,铆钉松动和铆钉的剪断等,都会造成故障。

(五) 零件的缺陷

零件的缺陷,主要是指零件磨损、腐蚀、破裂、变形引起的尺寸、形状及外表质量的变化。如活塞、缸壁的磨损,缸体、缸盖的裂纹,连杆的扭弯,气门弹簧弹力的减弱,电气设备绝缘被击穿和油封橡胶材料的老化等。

(六) 使用、调整不当

汽车由于结构、材质等特点,对其使用、调整、维修应按规定进行。否则,将造成零件的早期磨损,破坏正常的配合关系,导致损坏。

综上所述,不难得出产生故障的原因:一是使用、调整、维修不当造成的故障。这是经过努力可以完全避免的人为故障;二是在正常使用中零件缺陷产生的故障。这种故障到目前为止,人们尚不能从根本上消除它,是零件的一种自然恶化过程。此类故障虽属不可避免,但掌握其规律,是能设法减少其危害的。

第三节 零件的磨损及其特性

汽车在正常使用过程中,随着行驶里程的增加,它的技术状况会逐渐变坏,表现出功率下降、燃料消耗增加,发出不正常响声,甚至操纵装置失灵等。产生这些现象的原因很多,主要是由于汽车各部分动配合的零件,在相对运动中表面相互摩擦,造成接触面的磨损,破坏了正常的配合间隙,导致车辆技术性能的变坏。

一、零件的摩擦与磨损

零件的磨损是指配合件在工作过程中相互摩擦,使其表面尺寸、形状和表面质量发生变化,这种变化叫磨损。

在动配合件中,相对运动的两零件表面间存在着摩擦。而摩擦产生的摩擦力,就是配合件运动的阻力。这个阻力所作的功,可以使运动件间发热、发响、发光,破坏零件的表面状况而使零件产生磨损。很显然,零件的磨损是摩擦的结果,也就是说零件磨损的直接原因是摩擦力对其表面的破坏。

(一) 摩擦

1. 摩擦的概念及其影响

两个相互配合的零件,在外力作用下发生相对运动或具有相对运动的趋势时,在其配合面间产生切向阻力的现象叫做摩擦。这个切向阻力叫做摩擦力。

摩擦的影响主要有以下几个方面:

(1) 摩擦消耗大量能量。据估计,世界能源的三分之一左右消耗在各种形式的摩擦上。实践证明,现代汽车、拖拉机用的发动机有效功率的进一步提高是困难的,但从减少摩擦消耗的能量入手,潜力却是很大的。

(2) 摩擦产生磨损,使机器一批一批报废,造成经济上的严重损失。在工业中,大约有百分之八十的机器是由磨损而报废的。

(3) 利用摩擦传递动力或使物体保持稳定。例如汽车上有些零部件是靠摩擦力来工作的,如离合器、制动器等。

2. 摩擦的种类

摩擦按运动形式可分为滑动摩擦和滚动摩擦。

滑动摩擦:两零件接触面相对滑动时的摩擦叫滑动摩擦。

滚动摩擦:两物体的接触表面相对滚动时的摩擦叫滚动摩擦。

两种摩擦相比较,滑动摩擦的摩擦阻力大于滚动摩擦时的摩擦阻力。滑动摩擦在机械运动中是普遍存在的,而纯滚动摩擦严格讲是不存在的。因为在机械零件中没有绝对的刚体,如滚珠或滚柱在工作时不可避免地产生变形而引起某些滑动,即滚动摩擦和滑动摩擦同时产生的混合摩擦。又如齿轮传动件中,轮齿间既有相对滚动,又有相对移动,因此轮齿间的摩擦也是混合摩擦。

摩擦按润滑情况可分为干摩擦、液体摩擦、边界摩擦和混合摩擦。

干摩擦:在摩擦表面之间完全没有润滑剂的摩擦称为干摩擦。在汽车机件中有的需要干摩

擦的,如制动鼓与制动蹄之间,离合器从动盘与压盘同飞轮之间的摩擦。这种摩擦件之间不允许沾有润滑剂。

液体摩擦:在摩擦表面之间隔有一层润滑油膜,零件的表面彼此不直接接触的摩擦称为液体摩擦。这种摩擦的阻力很小,磨损也很小。这种摩擦件之间必须经常保持有足够数量和具有标准质量的润滑油。

边界摩擦:对需要减摩润滑的机件来说,液体摩擦是理想的摩擦。但在机械实际工作过程中,由于高负荷、高温等的影响,使得润滑油变稀,机械表面的凸起部分只有极薄的一层油膜隔开,这种摩擦叫边界摩擦。这种摩擦在高温和高压条件下,极易产生摩擦面凸点的机械咬合。

混合摩擦:干摩擦、液体摩擦和边界摩擦经常会同时存在,它们彼此随一定的外界条件转化。

(二) 磨损

汽车零件的磨损不是孤立的,是和它周围的其它事物互相联系和互相影响着的,零件的磨损除与摩擦的类型有关外,还与零件的材料、零件相对运动的速度和承受的压力、润滑油的质量及温度等条件有关。磨损的形式一般有下列几种:

1. 机械磨损

汽车上许多动配合的零件,其表面经过加工处理,看起来十分光滑,但实际上仍然是比较粗糙的。如果将零件局部放大,则可清楚地看到加工后零件的表面还是凹凸不平的。当摩擦表面直接接触并受到压力时,表面的凸起部分会互相嵌入,在相对运动中,凸起部分便发生变形,最后形成金属微粒脱落(图 1-1)。这实质上就形成了零件的磨损,这种磨损即为机械磨损。

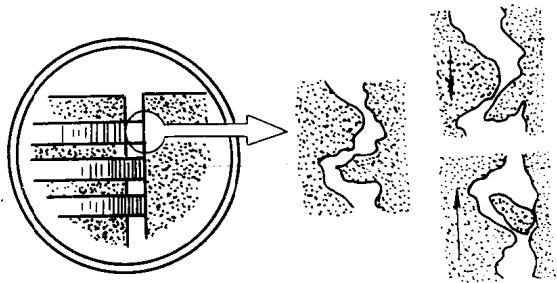


图 1-1 摩擦表面凸出尖点的脱落

2. 磨料磨损

磨料磨损是由机械磨损下来的金属微粒和空气中的尘土、碳渣颗粒等混合在摩擦件表面,形成硬质磨料。这些硬质磨料使金属表面产生刮伤、刮削和研磨作用,而加速零件表面的磨损。图 1-2 所示,即为磨料磨损的基本情形。

磨料磨损在零件磨损中是很普遍的,如在发动机中,气缸壁与活塞环、曲轴轴颈与轴承等,几乎都有磨料磨损的存在。图 1-3 所示就是磨料嵌入软质轴承后对轴颈的刮削情况。

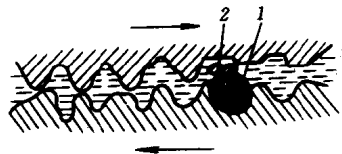


图 1-2 磨料磨损

1—硬质磨料; 2—磨下的金属

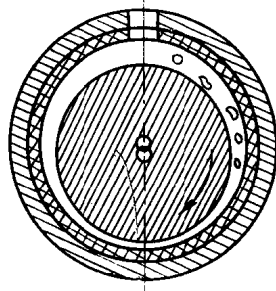


图 1-3 磨料嵌入轴承后的情况