

高等职业技术教育规划教材

汽车底盘构造与维修

么居标 主编



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



高等职业技术教育规划教材

汽车底盘构造与维修

主 编 么居标

副主编 李 晓 崔树平

参 编 阚 萍 杨兆发 冯培淑

主 审 李俊城

机械工业出版社

本书主要以上海桑塔纳、一汽捷达轿车为主流车型,尽可能突出汽车的新结构、新技术,系统地介绍了汽车底盘的总体及各部件的构造、拆装及常见故障的诊断与排除方法。主要内容有:汽车底盘概论、汽车传动系(一)、汽车传动系(二)、汽车行驶系、汽车转向系、汽车制动系、汽车底盘的进厂维修。

本书为高等职业技术学院汽车专业教材,亦可作为中等职业技术学校汽车专业教材,或供汽车维修企业的工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车底盘构造与维修/么居标主编. —北京:机械工业出版社,
2002.7

高等职业技术教育规划教材

ISBN 7-111-10687-3

I. 汽… II. 么… III. ①汽车-底盘-结构-高等学校:技术
学校-教材②汽车-底盘-车辆修理-高等学校:技术学校-教材
IV. U472.41

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第053752号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

责任编辑:宋学敏 赵爱宁 冯 铁

版式设计:冉晓华 责任校对:姚培新

封面设计:姚 毅 责任印制:闫 焱

北京京丰印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2004年7月第1版·第3次印刷

787mm×1092mm $1/16$ ·25.25印张·622千字

定价:34.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010)68993821、88379646

封面无防伪标均为盗版

前 言

本书是根据机械职业教育汽车专业教学指导委员会 2001 年年会的会议精神编写的,以面向高等职业技术学院的学生为主,兼顾了中等职业技术学校的学生。

本书力求与我国汽车产业的发展相适应,建立以我国主流轿车车型为主的新的结构体系,同时体现高等职业技术教育改革的发展趋势。本书共 7 章,以目前市场上保有量较大的国产车为例,主要以上海桑塔纳、一汽捷达轿车为主流车型,尽可能突出汽车的新结构、新技术,系统地介绍了汽车底盘的总体及各部件的构造、拆装及常见故障的诊断与排除方法。本书在内容上以构造与维修并重,突出实用性;叙述时则力求由浅入深、通俗易懂,使读者在掌握汽车底盘构造与工作原理的基础上,较快地掌握维修、调整技术及故障诊断与排除方法。

本书由么居标主编,李晓、崔树平任副主编,参编人员有阚萍、杨兆发、冯培淑;由李俊城教授主审。

由于编者的经验、水平有限,时间仓促;又是以我国主流轿车车型为主的新的结构体系,编写难度很大。因此,书中难免出现疏漏,恳请专家和广大读者不吝指正。

编者

目 录

前言

第一章 汽车底盘概论	1	第六节 安全气囊	255
第一节 汽车概述	1	习题	260
第二节 汽车底盘	8	第五章 汽车转向系	262
第三节 汽车维修基本方法	10	第一节 汽车转向系	262
第二章 汽车传动系（一）	14	第二节 电子控制动力转向系及 四轮转向系统	313
第一节 离合器	14	习题	326
第二节 变速器	54	第六章 汽车制动系	327
第三节 液力机械自动变速器	97	第一节 汽车制动系	327
习题	135	第二节 ABS、ASR 系统	359
第三章 汽车传动系（二）	136	习题	380
第一节 万向传动装置	136	第七章 汽车底盘的进厂维修	381
第二节 驱动桥	150	第一节 汽车底盘的进厂检验与 竣工验收	381
习题	181	第二节 汽车底盘维修技术文件 的编制	390
第四章 汽车行驶系	182	习题	395
第一节 车架和车桥	182	参考文献	396
第二节 车身构造与维修	199		
第三节 车轮与轮胎	208		
第四节 悬架	220		
第五节 电子控制悬架系统	245		

第一章 汽车底盘概论

第一节 汽车概述

一、汽车基本组成

汽车通常由发动机、底盘、车身三大部分组成，如图 1-1 所示。

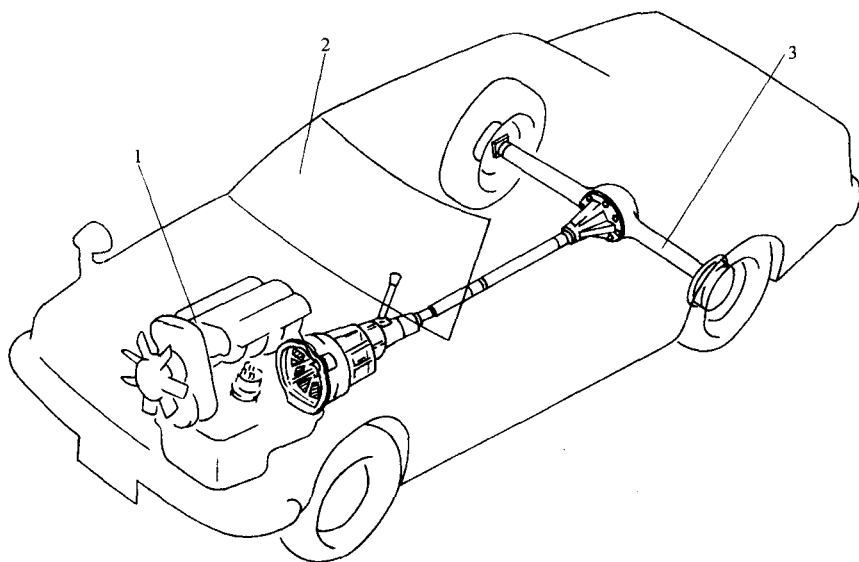


图 1-1 汽车典型的总体构造

1—发动机 2—车身 3—底盘

发动机是将某一种形式的能量转化为机械能并发出动力的部件。汽车上广泛应用的发动机是汽油机和柴油机。汽油机和柴油机都属于往复式活塞式内燃机，主要由机体、曲柄连杆机构、配气机构、供给系、冷却系、润滑系、起动系组成。汽油机另外还需点火系。汽车上使用的汽油机和柴油机，通常需要活塞的四个行程来完成进气、压缩、燃烧膨胀和排气工作循环，所以也称为四冲程发动机。

汽车车身既具有结构性功能，又具有装饰性功能。就结构性功能而言，车身是驾驶员工作及容纳乘客和货物的场所。车身要有对驾驶员安全和方便于工作的环境，对乘员舒适的乘坐条件。货车车身结构要保障货物完好无损地运输和装卸方便。为减少车身迎风面积所造成的空气阻力以及高速行驶时车身形状所造成的升力，车身应具有符合空气动力学要求的合理外形。考虑到车身结构对底盘性能和发动机性能的影响，车身应具有有助于提高汽车的行驶稳定性、安全性和有助于发动机的进气冷却、隔振和隔声的性能。汽车车身的装饰性功能反映在车身造型的艺术形象、内外装潢、色彩质感等方面，车身的装饰性功能对轿车尤为重要。

汽车车身分承载式结构和非承载式结构两大类。承载式车身是指汽车没有车架, 车身承担整车结构的主要强度, 车身的底板部分起着车架的作用。承载式车身的优点是整车质量轻、刚度大、高度降低、室内空间大, 缺点是制造变形车困难、撞坏难以处理、振动噪声易传到室内等, 故一般仅适用于小型轿车。非承载式车身是指汽车用车架连接并支撑车身、发动机和传动系、悬挂等零部件。车架承受和传递底盘零部件传来的外力, 还提供撞车时所需的强度和吸收冲击能量的能力。也就是说, 车身不承担车架的功能。所谓悬挂, 则是指车架(或承载式车身)与车桥(或车轮)之间一切传力连接装置的总称, 通常由弹性元件、减振器和导向装置三部分组成。

车身结构包括车身壳体、车前板制件、车门、车身附件等, 在货车上还包括货箱等。轿车车身分块组合方式如图 1-2 所示。

二、汽车行驶基本原理

如图 1-3 所示, 汽车向前行驶时承受着路面对汽车施加的驱动力 F_t 、外界对汽车作用的滚动阻力 F_f 、空气阻力 F_w 、坡度阻力 F_i 等。作用在汽车上的这些外力是如何产生的, 大小

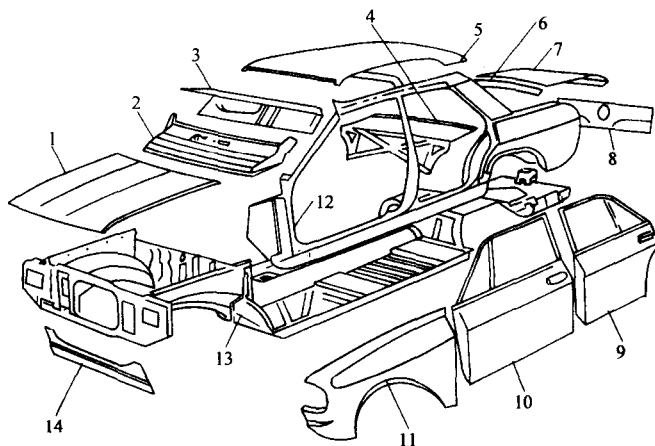


图 1-2 轿车车身分块组合方式

- 1—发动机罩 2—前围上盖板 3—仪表板 4—杂物搁板 5—顶盖
6—后围上盖板 7—行李箱盖板 8—后尾板 9—后车门 10—前车门
11—前翼子板 12—侧框架 13—底板 14—保险杠安装板

是多少, 对汽车行驶起什么作用, 这些力的相互关系又如何, 现就这些问题分析如下。

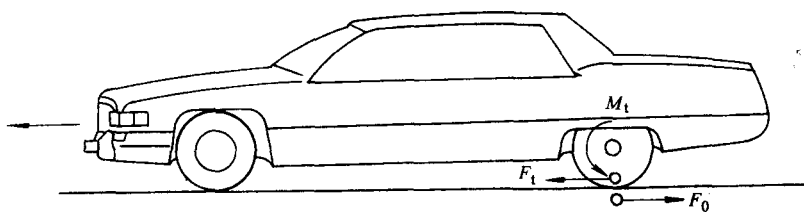


图 1-3 汽车行驶驱动力示意图

汽车的驱动力 F_t 来自发动机。发动机发出的转矩经过汽车传动系施加给驱动车轮的转矩为 M_t , 力图使车轮旋转。在 M_t 作用下, 驱动车轮与路面接触处对路面施加作用力 F_0 , 其方向与前进方向相反, 其数值为 M_t 与车轮滚动半径 r_r 之比

$$F_0 = M_t / r_r$$

在车轮向路面施加 F_0 的同时, 路面向汽车施加一个大小相等、方向相反的反作用力, 这就是促使汽车行驶的驱动力 F_t 。

滚动阻力 F_f 是由于车轮滚动时轮胎与路面的变形产生的, 其大小与汽车总质量、轮胎结构和轮胎气压以及路面的性质有关。

空气阻力 F_w 是汽车行驶时空气与汽车表面相互摩擦, 同时车身前部受到迎面空气流的

压力,车身后部因空气涡流而产生的真空度,这三者所共同形成的阻碍汽车行驶的阻力,其大小与汽车的形状、汽车的正投影面积、汽车与空气相对速度的平方成正比,尤其是当汽车速度很高时,空气阻力相当大,将成为汽车行驶的主要阻力。

坡度阻力 F_i 是指汽车上坡时,由于汽车重力和坡度所引起的阻力,其大小决定于汽车总质量和路面的纵向坡度。

汽车匀速行驶时,驱动力 F_t 与滚动阻力 F_f 、空气阻力 F_w 、坡度阻力 F_i 的关系为

$$F_t = F_f + F_w + F_i$$

汽车加速行驶时,驱动力 F_t 与滚动阻力 F_f 、空气阻力 F_w 、坡度阻力 F_i 的关系为

$$F_t > F_f + F_w + F_i$$

汽车减速行驶或停驶时,驱动力 F_t 与滚动阻力 F_f 、空气阻力 F_w 、坡度阻力 F_i 的关系为

$$F_t < F_f + F_w + F_i$$

另外,汽车驱动力 F_t 的大小不仅取决于发动机输出转矩和传动系的结构,还取决于轮胎与路面的附着性能。在平整的干硬路面上,车轮的附着作用是由于轮胎与路面存在着摩擦力,这个摩擦力阻碍车轮的滑动,使车轮能够正常地向前滚动并承受路面的驱动力,如果驱动力大于摩擦力,车轮与路面之间就会发生滑动。在松动的路面上,除了轮胎与路面的摩擦阻碍车轮滑动外,还加上嵌入轮胎花纹凹处的软地面凸起部所起的抗滑作用。由附着作用所决定的阻碍车轮滑动的力的最大值称为附着力,用 F_ϕ 表示。附着力 F_ϕ 车轮所承受垂直于路面的法向力 G (称为附着重力) 成正比。即

$$F_\phi \propto G\Phi$$

式中, Φ 称为附着系数,其值与轮胎的类型及路面的性质有关;附着重力 G 则是汽车总重力分配到驱动轮上的部分。

为使车轮在路面上不打滑,汽车驱动力 F_t 必须小于或等于附着力 F_ϕ 。即

$$F_t \leq F_\phi$$

此式也称为汽车行驶的附着条件。

三、汽车分类

汽车种类繁多,一般可按用途、动力装置、行驶道路条件和行驶机构特征进行分类。

1. 按汽车的用途分类

(1) 运输汽车 无论汽车产量还是汽车保有量,运输汽车占汽车总量的绝大多数。根据 GB/T 3730.1—1988 的规定,运输汽车可分为轿车、客车和货车,并按照汽车的主要特征参数分级,也就是轿车按照发动机工作容积、客车按照车辆总长度、货车按照汽车的总质量分级,如表 1-1 所示。

表 1-1 运输汽车分级

轿 车		客 车		货 车	
分 级	发动机工作容积/L	分 级	车辆长度/m	分 级	汽车总质量/kg
微型	≤ 1.0	微型	≤ 3.5	微型	≤ 1800
普及型	$> 1.0 \sim \leq 1.6$	轻型	$> 3.5 \sim \leq 7$	轻型	$> 1800 \sim \leq 6000$
中级	$> 1.6 \sim \leq 2.5$	中型	$> 7 \sim \leq 10$	中型	$> 6000 \sim \leq 14000$
中高级	$> 2.5 \sim \leq 4.0$	大型	$> 10 \sim \leq 12$	重型	> 14000
高级	> 4.0	特大型	指铰接式与双层客车		

(2) 特种用途汽车 特种用途汽车主要用于运输以外的任务,通常装备不同的专用设备用以完成某种特定的作业任务,例如医疗救护车、消防车、起重车、流动售货车、混凝土搅拌机车等。

2. 按汽车所用的动力装置分类

(1) 内燃机汽车 汽车使用最多的动力装置是内燃机。内燃机的特点是将液体或气体燃料与空气混合后直接在机器内部燃烧产生热能,然后再转变为机械能。根据内燃机将热能转化为机械能的主要构件的形式不同,可分为活塞式内燃机和燃气轮机两类。活塞式内燃机按活塞运动方式分为往复活塞式和旋转活塞式两类。其中往复活塞式内燃机应用最广;旋转活塞式内燃机如三角转子发动机也有应用。根据内燃机所用燃料不同,可将其分为汽油机和柴油机等。其中汽油机需用火花塞点燃可燃混合气才能使燃料燃烧发热而作功,所以汽油机属于点燃式发动机;柴油机通过压缩气体而使燃料在高温下自燃后发热作功,因此柴油机属于压燃式发动机。

为解决环境污染和石油资源问题,可以使用液化石油气(LPG)、压缩天然气(CNG)等代替汽油、柴油作为内燃机的燃料。

(2) 电动汽车 电动汽车是指以蓄电池和电动机为动力装置,经机械式传动系驱动车轮的汽车。电动汽车节约石油资源、无污染、噪声小。但由于蓄电池的比能量低、充电时间长、寿命短,使电动汽车的车速和续驶里程等性能还无法与内燃机汽车相媲美。电动汽车可以是纯电动的和包括电动在内的两套动力系统的混合动力汽车。所谓两套动力系统,是指配有小型内燃机式发电机组作为电动机的主要电源,另外还配备一只超高速(6000r/min)的储能飞轮。汽车低负荷时,发电机组除向车轮供电外,多余的能量存入飞轮;汽车高负荷时,飞轮也参与供能,飞轮也可以储存下坡、减速和制动的部分能量,进一步降低能耗。通常小型内燃机可调节至恒定的最佳工作状态,效率可高达43%,所以油耗和排放仅为同级别普通汽车的1/3。两套动力系统的混合动力汽车克服了电动汽车速度低、续驶里程短的缺点,可以满足新的节能与排放法规。但结构比较复杂。

电动汽车被称之为21世纪的车辆,各种各样的电动汽车必将层出不穷,高效、节能、环保的电动汽车将有很好的发展前景。

(3) 燃气轮机汽车 燃气轮机功率大、质量小、转矩特性好、可燃用多种燃料,但油耗大、噪声高、制造成本高。用燃气轮机作动力适用于军事和重型车辆。

(4) 太阳能汽车 太阳能汽车是指以太阳能为动力源的汽车,这种车辆上装有太阳能吸收装置和光电转换装置。太阳能汽车目前尚处于试验阶段。

3. 按汽车行驶的道路条件分类

汽车按行驶道路条件主要分为公路用车和非公路用车两类。公路用车主要行驶于城市道路、高速公路和1~4级公路。

非公路用车有两类:一类是由于汽车总质量、单轴轴载量或外廓尺寸超出公路、桥涵和交通法规的限制而只能在矿山、工地、机场、工厂内部或各种专用道路上行驶的汽车,如大型矿用自卸车、大型挖掘机等;另一类是既能在非公路地区、又可在公路上行驶的越野汽车。越野汽车可以是轿车、客车、货车或其他用途的汽车。越野汽车的结构特点是全轮驱动,传动系带分动器,具有高摩擦差速器或差速器锁。

4. 按汽车的行驶机构特征分类

汽车按行驶机构特征可分为轮式汽车、履带式汽车、水陆两栖车、车轮—履带式汽车、步行机构式汽车等。轮式汽车通过车轮承载车重并传递驱动和制动力矩。履带式车辆以履带代替车轮与地面发生作用以提高汽车的越野能力。水陆两栖车既能在陆地上靠车轮行驶，又能在水中依靠螺旋桨推动前进。车轮—履带式汽车可以互换使用车轮和履带。步行机构式汽车利用仿生技术用跨步式行走机构代替车轮。

四、汽车基本性能指标

一般来说，对汽车提出的使用性能的要求是多方面的，基本性能包括动力性、燃料经济性、制动性、操纵稳定性、平顺性、通过性和环境安全性等。

1. 汽车动力性

动力性是汽车各种性能中最基本、最重要的性能。动力性通常用汽车的最高车速、汽车的加速时间、汽车的最大爬坡度等 3 个参数来评价，称为动力性指标。

(1) 汽车的最高车速 汽车的最高车速是指在良好的混凝土或沥青路面上汽车所能达到的最高行驶速度，用符号 $v_{\max}$ 表示，单位为 km/h。一般轿车最高车速为 130~200km/h，客车最高车速为 90~130km/h，货车最高车速为 80~110km/h。同一类型车，发动机最大功率越高，汽车的 $v_{\max}$ 就越大。

(2) 汽车的加速时间 汽车的加速时间是指汽车在水平良好路面上由原地起步的加速时间和超车加速时间。汽车的加速时间表示汽车的加速能力，用符号 t 表示，单位为 s。原地起步加速时间系指汽车从第 1 挡起步，以最大的加速度逐步换至高挡后，达到某一距离或车速所需要的时间。一般常用原地起步行驶，以 0→400m 距离所需的时间秒数来表示汽车原地起步加速能力，或用原地起步从 0→100km/h 行驶速度所需的时间来表示汽车原地起步加速能力。超车加速时间系指用最高挡或次高挡由某一车速全力加速至某一高速所需要的时间。超车加速能力强，与被超车辆的并行行程短，行驶就安全。

(3) 汽车的最大爬坡度 汽车的最大爬坡度是指汽车满载时在良好路面上以 1 挡行驶时能爬越的最大坡度，常用每百米水平距离内坡道的升高 h 与百米之比值 $i_{\max}$ 或角度 $\alpha_{\max}$ 来表示。即

$$i_{\max} = \frac{h}{100} \times 100\% = \tan \alpha_{\max}$$

对越野汽车和货车而言，它们的爬坡能力是一个重要的指标：越野汽车的最大爬坡度要求达到 $i_{\max} = 60\%$ 或 $\alpha_{\max} = 30^\circ$ ；货车的最大爬坡度要求达到 $i_{\max} = 30\%$ 或 $\alpha_{\max} = 16.5^\circ$ 。

2. 汽车燃料经济性

汽车的燃料经济性是指汽车以最小的燃料消耗量完成运输工作的能力，是汽车主要使用性能之一。汽车的燃料经济性常用一定运行工况下汽车行驶百公里的燃料消耗量或一定燃料量能使汽车行驶的里程来衡量。我国的燃料经济性指标为百公里燃油消耗量，即行驶 100km 所消耗的燃油升数，单位为 L/100km。百公里燃油消耗量分为等速行驶百公里燃油消耗量和循环工况行驶百公里燃油消耗量。循环工况是指具有不同车速一时间规范的加速、减速、怠速停车、制动等工况的循环工况。

3. 汽车制动性

汽车制动性是指汽车行驶时能在短距离内停车并且维持行驶方向的稳定性和在下长坡时连续制动能维持一定车速的能力。汽车制动性能包括制动效能、制动效能的恒定性、制动时

的方向稳定性 3 个方面。制动效能是指汽车在行驶中迅速减速到停车状态的能力,通常用制动距离、制动减速度作为评价指标。制动效能的恒定性是指汽车在高速行驶或长下坡连续制动时制动效能的稳定程度,通常用抗热衰退率表示。所谓热衰退,是指汽车行驶的动能通过制动器吸收转换为热能的过程中制动器温度升高,制动力矩下降、制动减速度减小,制动距离增大的现象。制动时的方向稳定性是指汽车在制动中不发生跑偏、侧滑或失去转动能力保持不偏离原来路径的能力。

4. 汽车操纵稳定性

汽车操纵稳定性是指汽车的操纵性和稳定性。操纵性是指汽车能够准确响应驾驶员的操作,维持或改变原行驶方向的能力。稳定性是指汽车受到外界干扰时保持稳定行驶的能力。操纵性和稳定性之间有着紧密的联系,通常将二者统称为汽车的操纵稳定性。操纵稳定性的研究涉及到“环境—汽车—驾驶员”构成的系统,涉及到的问题比较广泛,评价指标和试验方法有待研究并统一。在汽车操纵稳定性各种各样的性能指标中,汽车的稳定转向特性是常见的重要评价指标。

5. 汽车平顺性

汽车平顺性又称汽车振动环境,是指汽车在以正常速度行驶过程中,要保证乘员在汽车振动时不致引起不舒适和疲劳感觉,所运货物要保持完好。汽车是一个振动系统,路面不平就会引起汽车振动。汽车平顺性反映了汽车对路面不平度的隔振特性。目前许多国家都是参照 ISO2631《人承受全身振动的评价指南》来对汽车振动环境进行评价的。国际标准 ISO2631 的核心内容是用加速度的均方根值给出了在 1~80Hz 振动频率范围内人体对不同方向振动的三个不同的界限:

1) 疲劳—降低工作效率界限。当驾驶员承受的振动强度在此界限之内时,能灵活地反映、正常地行驶。当超过这个界限值,就意味着疲劳和工作效率降低。

2) 暴露界限(健康及安全界限)。该界限大约是人的痛感阈限的一半,超过此界限,就意味着不安全和有害于健康。

3) 舒适降低界限。在这个界限内,人体在承受的振动环境感觉良好,能顺利完成吃、读、写等动作。

为使汽车具有良好的行驶平顺性,应使车身振动的固有频率为人体所习惯的步行时身体上下运动的频率,约为 1~1.6Hz,振动加速度的极限容许值为 $3\sim 4\text{m/s}^2$,货车车箱的振动加速度极限值为 $0.6\sim 0.7g$ 。

6. 汽车通过性

汽车通过性是指汽车在一定装载质量下能以足够高的平均车速通过松软地面、坎坷不平地段等坏路或无路地带和陡坡、侧坡、壕沟、台阶等障碍的能力。表征汽车通过性的主要参数是汽车的最小离地间隙等几何参数,以及汽车在第一挡时最大动力因数等支承—牵引参数。

7. 汽车环境安全性

汽车环境安全性是指汽车控制有害物排放和噪声,保证人类和环境安全的能力。

汽车有害物排放分为蒸发排放和废气排放两类。蒸发排放是指由汽油机曲轴箱、燃油箱及燃油管路渗漏蒸发逸出的有害气体。通过采用密闭的燃油箱及其通风装置、曲轴箱强制通风系统以及活性炭吸收装置,可以有效地控制蒸发排放。废气排放是指汽车发动机工作时排放的含有有害物质的废气。汽油机废气排放的有害成分主要有一氧化碳 CO、氮氧化物 NO_x 和

未燃氢 HC；柴油机废气排放的有害成分主要有氮氧化物 NO_x 和碳烟微粒。随着有关法规的不断更新，对汽车废气排放的有害物限定值越来越严，促使车用发动机采用了更多、更有效的机内净化和机外净化措施，如采用可根据各种工况进行调整的电子装置来控制汽油机的空燃比和点火定时，控制柴油机的喷油率和喷油定时，以及控制发动机的各种排放后处理系统。

汽车噪声分为车内噪声和车外噪声。车内噪声主要有两条路径：通过空气传递和振动传递。空气传递的是发动机的声音、轮胎的声音、行驶时的风声等；振动传递的是发动机的振动、传动系的振动和路面的振动等。车外噪声主要来源于发动机的排气噪声和轮胎行驶时的花纹噪声。可以通过多种措施降低汽车噪声，达到汽车有关法规要求。

随着汽车使用性能要求的提高，汽车的技术进步，对汽车使用性能的各种指标定义将会有不断的变化。

五、国产汽车编号规则

根据 GB/T 9417—1988 规定，国产汽车型号应能表明其厂牌、类型和主要特征参数等。所以汽车的产品型号由企业拼音字母代号和车辆类别数字代号、主参数数字代号、产品数字序号及必要时附加企业自定字母或数字代号组成，如图 1-4 所示，包括首部、中部和尾部三部分。

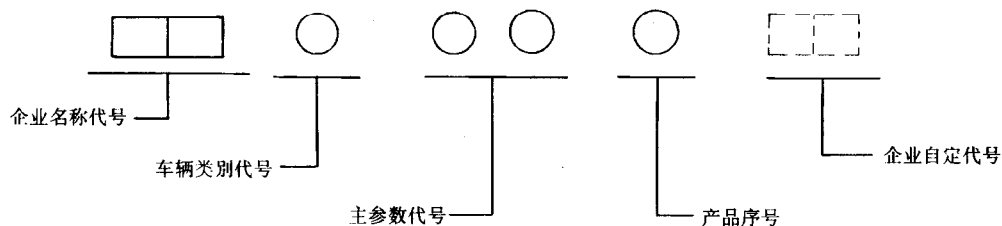


图 1-4 国产汽车产品型号

首部由 2 个或 3 个拼音字母组成，是企业代号。如 CA 代表第一汽车制造厂，EQ 代表第二汽车制造厂（东风公司），BJ 代表北京汽车制造厂，SH 代表上海汽车制造厂等。

中部由 4 位数字组成，分为首位、中间两位和末位数字三部分，其含义如表 1-2 所示。

表 1-2 汽车型号中部 4 位数字的含义

首位数字（1~9）表示车辆类别		中间两位数字表示各类汽车的主要特征参数	末位数字
1	载货汽车	数字表示汽车的总质量 总质量大于 100t 时允许用 3 位数字	企 业 自 定 序 号
2	越野汽车		
3	自卸汽车		
4	牵引汽车		
5	专用汽车*		
6	客车	数字×0.1m 表示车辆的总长度 长度大于 10m 时，计算单位为 m	
7	轿车	数字×0.1L 表示汽车发动机工作容积	
8	（暂缺）		
9	半挂车或专用半挂车	数字表示汽车的总质量	

* 专用汽车指厢式、罐式、起重举升等专用汽车。

尾部由拼音字母或加上数字组成,可以表示专用汽车的分类或变型车与基本车型的区别。变型车指其与基本车型在结构上略有变化的汽车,例如汽油、柴油发动机,长、短轴距,单、双排座驾驶室等变型车。

例如:

型号为 CA1092 的汽车,表示第一汽车制造厂生产的解放牌货车,总质量 9000kg,末位数字 2 表示在原车型 CA1091 的基础上改进的车型。

型号为 BJ2020 的汽车,表示北京吉普汽车有限公司生产的北京牌越野车,总质量 2000kg。

型号为 SH3600 的汽车,表示上海重型汽车厂生产的自卸汽车,总质量 60000kg。

型号为 HY4300 的汽车,表示汉阳特种汽车制造厂生产的牵引汽车,总质量 30000kg。

型号为 JN5090X 的汽车,表示济南汽车改装厂生产的厢式保温专用车,总质量 9000kg。

型号为 SY6480B2 的汽车,表示沈阳汽车制造厂生产的客车,长为 4800mm。

型号为 TJ7100 的汽车,表示天津汽车公司生产的轿车,发动机排量为 1L。

型号为 QD9151 的汽车,表示青岛汽车制造厂生产的半挂运输车,总质量为 15000kg。

第二节 汽车底盘

一、汽车底盘的组成

汽车底盘是接受发动机的动力,使汽车运动并按驾驶员的操作而正常行驶的部件,包括以下组成部分:

1. 传动系

将发动机的动力传给驱动车轮。传动系包括离合器、变速器、传动轴、主减速器及差速器、半轴等部分。

2. 行驶系

使汽车各总成及部件安装在适当的位置,对全车起支撑作用,以保证汽车正常行驶。行驶系包括支撑全车的承载式车身及副车架、车桥、前悬架、前轮、后悬架、后轮等部分。

3. 转向系

使汽车按驾驶员选定的方向行驶。转向系由带转向盘的转向器及转向传动装置组成,有的汽车还带有动力转向装置。

4. 制动系

使汽车减速或停车,并可保证驾驶员离去后汽车可靠地驻停。制动系包括前轮制动器、后轮制动器以及控制装置、供能装置和传动装置。

二、汽车底盘传动系的布置形式

汽车底盘传动系的布置形式与发动机相对于各总成的位置有关,一般

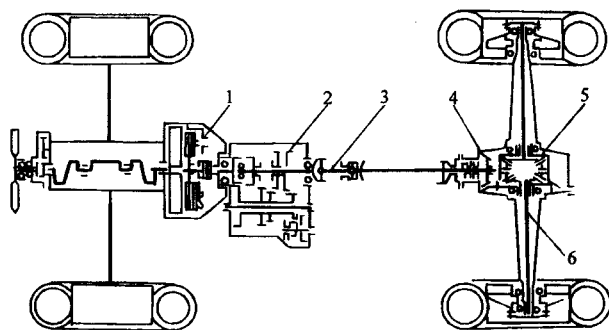


图 1-5 发动机前置后轮驱动示意图

1—离合器 2—变速器 3—传动轴 4—驱动桥
5—差速器 6—半轴

有发动机前置后轮驱动、发动机前置前轮驱动、发动机后置后轮驱动、发动机前置全轮驱动等。

1. 发动机前置后轮驱动

如图 1-5 所示,发动机的动力经离合器、变速器、万向节、传动轴、驱动桥、半轴,最后传给后驱动车轮,使汽车行驶。这是传统的布置形式,大多数货车、部分轿车和部分客车采用这种形式。

2. 发动机前置前轮驱动

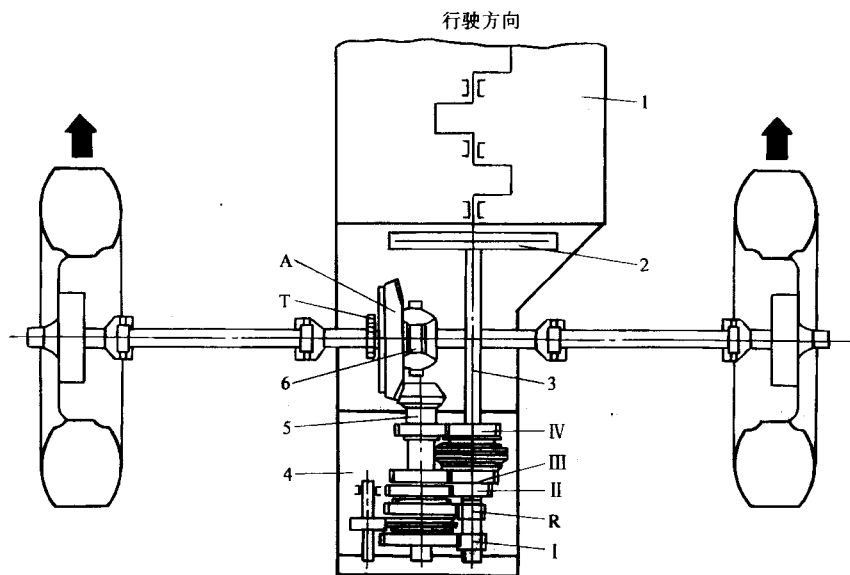


图 1-6 发动机前置前轮驱动示意图

1—发动机 2—离合器 3—变速器输入轴 4—变速器 5—主动齿轮 (输出轴)
6—差速器 I~IV—四挡齿轮 R—倒挡齿轮 A—主动齿轮 T—车速表齿轮

如图 1-6 所示,发动机的动力经离合器、变速器、主减速器、差速器、万向节、半轴,最后传给前驱动车轮,使汽车行驶。这是大多数轿车的布置形式,具有结构紧凑、整车质量小、底盘低、高速时操纵稳定性好等优点。

3. 发动机后置后轮驱动

如图 1-7 所示,发动机的动力经离合器、变速器、角传动装置、万向传动装置、驱动桥,驱动车轮使汽车行驶。这种布置形式具有室内噪声小、空间利用率高等优点。

4. 发动机前置全轮驱动

如图 1-8 所示,发动机的动力经离合器、变速器之后的分动器分别传送给前后驱动车轮,使汽车行驶。这是越野汽车特有的布置形式,具有适于在不良路况行驶等优点。

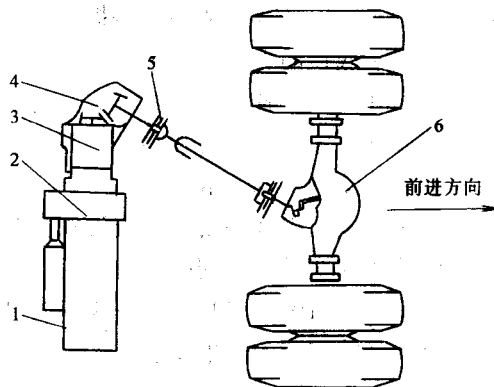


图 1-7 发动机后置后轮驱动示意图

1—发动机 2—离合器 3—变速器 4—角传动装置
5—万向传动装置 6—驱动桥

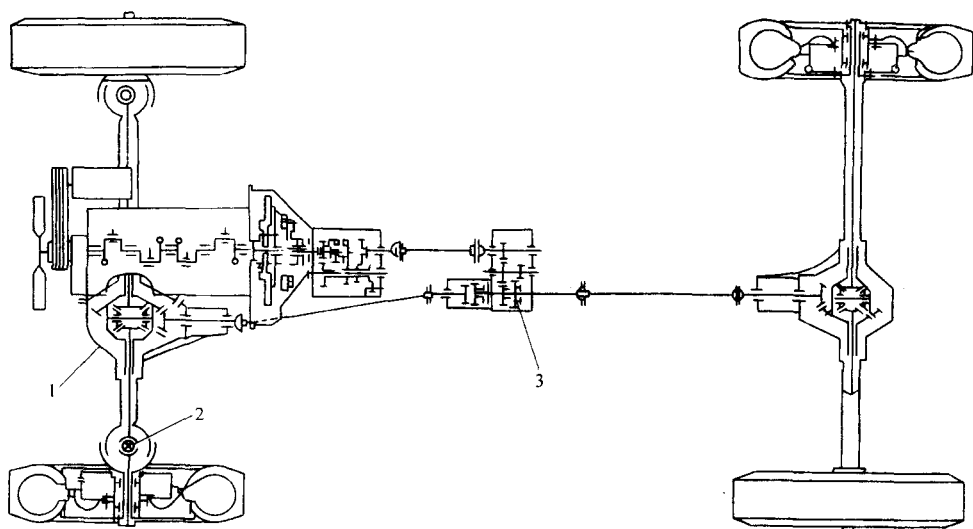


图 1-8 发动机前置全轮驱动示意图

1—前桥 2—万向节 3—分动器

汽车的驱动形式通常用汽车的全部车轮数 $\times$ 驱动车轮数表示。如图 1-5 所示,共有 4 个车轮,其中 2 个后轮为驱动轮,则其驱动形式为 4×2 ;如图 1-8 所示,共有 4 个车轮,其中 2 个前轮和 2 个后轮均为驱动轮,则其驱动形式为 4×4 。

第三节 汽车维修基本方法

一、汽车拆装的基本要求

当前汽车已成为各种新技术、新工艺、新材料的集合体,汽车维修的技术要求、技术手段、技术装备正在发生着新的变化。作为汽车维修人员,需要掌握机械、液压、电子、计算机控制、传感器的知识,掌握汽车的构造原理,掌握汽车的维修技能,才能胜任汽车维修工作。对汽车及部件或总成的熟练拆装是掌握汽车维修技能,并对汽车进行维修的前提。

对汽车底盘的拆装,通常是指对传动系、行驶系、转向系、制动系中的零件、部件或总成的拆卸和安装。各种类型汽车底盘的各种零件、部件或总成的拆卸和安装都有其制造厂商的规范要求。这里仅就各种零件、部件或总成的拆卸和安装的基本方法进行阐述。

1. 拆装、维修前的准备工作

汽车拆装与维修的场地,应设在具备防尘条件、有足够作业面积的室内或工棚内;具备必需的消防安全设施;同时场地照明应有足够的亮度,照明工作灯的电压应不高于 36V。

汽车拆装与维修工具主要分为手工具、专用工具、拆装机具、举升设备和机械加工设备。手工具包括呆扳手、梅花扳手、套筒扳手、活扳手、滤清器扳手、指针式扭力扳手、锤子、手钳、旋具、大口钳、钢丝刷、油壶油盆、火花塞套筒等。拆装机具包括小型压床、两爪顶拔器、三爪顶拔器、转向球头拉器、气缸套拉器等。其中转向球头拉器、气缸套拉器也属于专用工具。举升设备包括千斤顶、两柱举升器、四柱举升器、变速器总成安装托架、驱动桥总成安装托架等。常用的机械加工设备如空压机、砂轮机、小型钻床等。目前,用于汽车故障

诊断的设备和用于汽车性能、安全检测的设备正广泛地用于汽车维修作业中。

汽车拆卸前应进行外部清洗，以清除泥沙、油污，需要维修的总成应放尽润滑油和其他液体。

2. 拆卸与安装作业的基本方法

汽车及其零件、部件或总成的拆卸和装配，均应分别按照各自的顺序进行，不允许先后倒置，或猛敲硬拆，以免引起零件的损伤或变形。拆卸总成时，应按分解的顺序进行，先外后内，先附件后主体。

对有公差配合要求和不允许互换的零部件，如各主轴承盖、连杆及其轴承盖等，在拆卸时应检查有无记号，如果没有记号应做好记号。对某些调整垫片，如主减速器轴承调整垫片，拆卸时应作好记号，分别保存。对有平衡要求的旋转零件，如飞轮、曲轴、离合器压盘等，拆卸时也应作上记号，以防装错，避免增加静、动平衡的工作量。对要求保持原配合或运动状态的部位，在分解时应作好记号，以便于按原位装复，不致破坏原啮合和平衡状态。

拆装螺栓、螺母，应尽量使用套筒扳手、呆扳手或梅花扳手，不允许使用钳子夹持螺栓、螺母进行拆装。扳手的尺寸与螺栓头、螺母的六方尺寸应相一致，不应过大。

凡有规定拧紧力矩和拧紧顺序的螺栓及螺母，应用指针式扭力扳手按规定力矩和顺序拧紧。装复螺栓、螺母时，各部螺栓、螺母配用的垫圈、开口销及锁紧垫片等，均应按规定的规格选用，并装配齐全有效。技术要求较高部位的螺栓、螺母不得随意用其他螺栓、螺母代替。

用多个螺栓连接的结合面，在拆装时，应按规定的先后次序，分数次旋转或拧紧，无特殊规定时，一般应交叉对称均匀地旋松或拧紧，不要先将某一个螺栓一次旋下或拧至规定的扭矩，防止因受力不均造成机件变形或损坏。

拆装衬套、销子、齿轮、带轮和滚动轴承等紧配合零件时，应使用专用的拆装工具或合适的顶拔器，以免损伤机件工作面。不准硬敲乱砸，禁止用钢锤和冲头直接敲击工作面，必要时可用木质、橡胶锤子或软合金冲棒敲击。当机件锈蚀不易拆卸时，可用柴油或煤油浸润或加热后，再进行拆装。

不要用粘有油的手触摸电气元件和橡胶件。制动器摩擦片及离合器摩擦片等不应接触油类。油封要保持干净，压装油封时要均匀加力把油封压倒底，避免装歪或用力过猛而损坏油封。

各零件应经检验合格后方可安装，尤其对主要零件，应检验并恢复其配合部位和主要部位的尺寸、形状及位置要求等，主要总成应经过试验，性能符合技术要求时，方可装车使用。

二、汽车维修基本方法

汽车维修是汽车维护和汽车修理的总称。汽车维护是为维持汽车完好技术状况和工作能力而进行的作业；汽车修理是为恢复汽车完好技术状态和工作能力而进行的作业。

汽车的维修工作应本着“预防为主、定期检测、强制维护、视情修理”的维修原则，加强定期检测和维护工作，合理安排维修项目、时机和作业深度。

检测诊断的主要内容包括：影响汽车安全的制动性能、操纵稳定性及侧滑、转向性能、前后照明等；影响汽车可靠性的异响、磨损、变形、裂纹等故障的信号及原因；影响汽车动力性的车速性能、底盘输出功率、发动机功率及扭矩等；影响汽车经济性的燃料消耗；影响环

境的汽车噪声和废气排放状况等。

对汽车进行检测诊断应该在不解体的情况下进行，要查明故障或隐患的部位和原因。

1. 汽车常见故障的类型与诊断

汽车的各种故障均可根据表现症状和特点来进行判断。

汽车常见故障虽然复杂，但可归纳为：工作异常，如发动机突然熄火，无法起动；动力性突然下降，行驶无力等。异常响声，此类故障一般可及时发现，若不及时排除，可能酿成大机件事故。过热现象，如发动机过热，说明冷却、点火系统有故障。渗漏现象，一般是指燃油、润滑油、冷却液等的渗漏。排气颜色不正常，对汽油机而言，正常的废气应无明显的烟雾，如果气缸燃烧机油，废气呈蓝色；如果燃烧不完全，废气呈黑色。燃料、润滑材料消耗异常，除了渗漏原因外，多数是由于发动机存在故障。异常气味，若发动机过热或燃烧机油、离合器片打滑严重等，都会散发出一种糊味；电路短路搭铁时也有臭味。

汽车故障诊断可分为人工经验诊断和靠仪器设备检测。

(1) 人工经验诊断 人工经验诊断也称为直观诊断，不需要什么设备或条件，诊断的准确性在很大程度上取决于诊断人员的技术水平和经验。

(2) 仪器诊断 如用仪器或设备可测试发动机性能和故障的参数、曲线或波形，甚至能自动分析、判断发动机的技术状况。

(3) 电子监测自诊断系统 在某些高级轿车上，采用计算机实现对发动机、变速器等进行控制的同时，还可在汽车工作时通过各种传感器对汽车进行动态监测，当可能出现故障时，能及时在显示器上提供不同的故障码信息，以便及早发现及排除可能出现的故障。

2. 汽车维护

根据汽车不同时期使用的特点，汽车维护一般可分为常规性维护、季节性维护和磨合期维护。

常规性维护又分为日常维护、一级维护、二级维护三种级别。各级维护的参考间隔里程或使用时间间隔，一般以汽车生产厂家规定为准。例如，桑塔纳普通型轿车维护规定为日常维护、7500km 首次维护、15000km 维护和 30000km 维护等四种级别。日常维护是驾驶员必须完成的日常性工作，其作业中心内容是清洁、补给和安全检视。一级维护由专业维修工负责执行，其作业中心内容以清洁、润滑、紧固为主，并检查有关制动、操纵等安全部件等。二级维护由专业维修工负责执行，其作业中心内容以检查、调整为主，并拆检轮胎，进行轮胎换位等。

磨合期维护是指新车和修复车在磨合期开始、磨合中及磨合期满后所进行规定的有关维护，由维修厂负责执行，其作业内容以检查、紧固和润滑等工作为主。

凡全年最低气温在 0°C 以下地区，在入夏和入冬前需要进行季节性维护，其作业内容为更换符合季节要求的润滑油、冷却液，并调整燃油供给系统和充电系统，检查冷却系统和取暖或空调系统的工作情况。

汽车维护主要工作有清洁、检查、补给、润滑、紧固和调整等项内容。清洁工作内容主要包括对燃油、机油、空气滤清器滤芯的清洁、汽车外表的养护和对有关总成、零部件内外部的清洁作业。检查工作内容主要是检查汽车各总成和机件的外表、工作情况和连接螺栓的紧度等。紧固工作的重点应放在负荷重且经常变化的各部机件的连接部位上，以及对各连接螺栓进行必要的紧固和配换。调整工作内容主要是按技术要求，恢复总成、机件的正常配合