

汽车服务业系列丛书

An illustration in a purple and pink color scheme showing a car with its hood open. A person's hands are visible, one holding a can and the other working on the engine area. The car is shown from a side-front perspective.

汽车拆卸与装配

余云龙 程继学 沃 森 编



机械工业出版社
China Machine Press

汽车服务业系列丛书

汽车拆卸与装配

余云龙 程继学 沃森 编



机械工业出版社

本书主要内容有：汽车的分类及组成；常用工具、量具与设备；汽车拆卸装配基础知识；汽车的总体拆卸、发动机的拆卸与装配；汽车底盘的拆装；汽车车身的拆装；汽车空调与电气系统的拆装；汽车的总装和检验。

供汽车维修人员和汽车服务业从业人员参考。

图书在版编目（CIP）数据

汽车拆卸与装配／余云龙等编 —北京：机械工业出版社，2001. 7

（汽车服务业系列丛书）

ISBN 7-111-09088-8

I 汽… II 余… III. 汽车—构造 IV. U463

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2001）第 045709 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：朱 华 版式设计：张世琴 责任校对：樊钟英

封面设计：姚 毅 责任印制：郭景龙

北京铭成印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2001 年 9 月第 1 版·第 1 次印刷

890mm×1240mm A5·8 印张·233 千字

0 001—4 000 册

定价：14.00 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、68326677—2527

前 言

随着改革开放的不断深入和市场经济的蓬勃发展，我国的汽车保有量正以每年15%的速度递增。如此庞大的汽车市场极大地促进了与之相伴的汽车服务业。

目前，全国为汽车服务的各类企业星罗棋布，遍及全国的城镇乡村。全民、集体、个人、合资等各种经济成分的企业各显其能，优势互补。经过行业部门的管理，已经形成了门类齐全、结构合理、能够满足社会各方需求的汽车服务网络，成为人们不可缺少的行业。而越来越多的汽车服务业企业，更加注重从业人员素质的提高和现代科学技术的应用，为企业的发展增加更大的后劲，以适应现代化汽车服务业发展的需要。

为适应形势的发展和满足社会的需要，同时也为了提高汽车服务业从业人员的业务素质，我们推出了一套汽车服务业系列丛书。首批推出的有：《汽车美容》、《汽车拆卸与装配》、《汽车电工技术》、《汽车评估》。今后我们还将不断推出新的书目，以满足社会的需要。《汽车拆卸与装配》由余云龙、程继学、沃森编写，由王汉辉、李辉审稿。

由于时间仓促和水平有限，不妥之处在所难免，欢迎广大读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第一章 汽车的分类及组成	1
第一节 汽车的类型和编号	1
第二节 汽车的组成和行驶原理	8
第三节 发动机基本构造	12
第四节 底盘基本构造	24
第二章 常用工具、量具与设备	34
第一节 常用修理工具	34
第二节 常用拆装设备	44
第三节 常用修理量具	48
第三章 汽车拆装基础知识	61
第一节 汽车修理工艺概述	61
第二节 汽车拆装作业要点	62
第三节 汽车零件的清洗方法	69
第四节 汽车零件的检验分类	73
第四章 汽车的总体拆卸	75
第一节 拆卸前的准备工作	75
第二节 汽车总体拆卸程序	76
第三节 汽车总体拆卸方法	77
第五章 发动机的拆卸与装配	90
第一节 发动机的部件拆卸	90

第二节	气缸盖的拆装	92
第三节	正时传动机构的拆装	100
第四节	气缸体和曲柄连杆机构的拆装	106
第五节	发动机附件的拆装	119
第六节	发动机的总装、磨合与调试	139
第六章	汽车底盘的拆装	144
第一节	离合器的拆装	144
第二节	变速器的拆装	150
第三节	万向传动装置的拆装	156
第四节	驱动桥的拆装	159
第五节	前桥与前悬架的拆装	161
第六节	后桥与后悬架的拆装	168
第七节	转向系的拆装	171
第八节	制动系的拆装	180
第七章	汽车车身的拆装	194
第一节	车身的总体构造	194
第二节	车身拆装原则	198
第三节	联接件的拆装	199
第四节	驾驶室的拆装	203
第五节	车箱的拆装	205
第六节	车门的拆装	207
第八章	汽车空调与电气系统的拆装	214
第一节	空调系统的拆装	214
第二节	仪表系统的拆装	220
第三节	照明设备和信号装置的拆装	223
第四节	电器附件的拆装	227

第九章 汽车的总装和检验	238
第一节 汽车总装的顺序与要求	238
第二节 总装后的检验	243

第一章 汽车的分类及组成

第一节 汽车的类型和编号

一、汽车的类型

汽车一般是指不依靠轨道或架线能在道路或地面上行驶的、装有发动机的各种轮式车辆。根据我国汽车分类标准,按用途不同,可将汽车分为载货汽车、越野汽车(含水陆两用汽车)、自卸汽车、牵引汽车、专用汽车、客车、轿车和半挂车。也可按其它分类方法,如按内燃机类型、发动机位置、驱动方式、道路条件、结构形式等。各种分类情况详见表 1-1。

1. 轿车 具有不多于 9 个座位(包括驾驶员在内)的载客汽车称为轿车。轿车按发动机排量进行分类。

(1) 微型轿车 发动机排量在 1.0L 以下。如奥拓轿车、天津夏利等。

(2) 普通轿车 又称轻型轿车,排量 1.0~1.6L,如神龙富康、一汽捷达等。

(3) 中级轿车 发动机排量在 1.6~2.5L,如一汽奥迪 100、丰田花冠等。

(4) 中高级轿车 排量 2.5~4L,如上海别克、奥迪 V8 等。

(5) 高级轿车 排量 4L 以上,如奔驰 560SEL、通用凯迪拉克等。

2. 客车 乘坐 10 人以上(包括驾驶员)的载客汽车称为客车。客车按总长度进行分类。

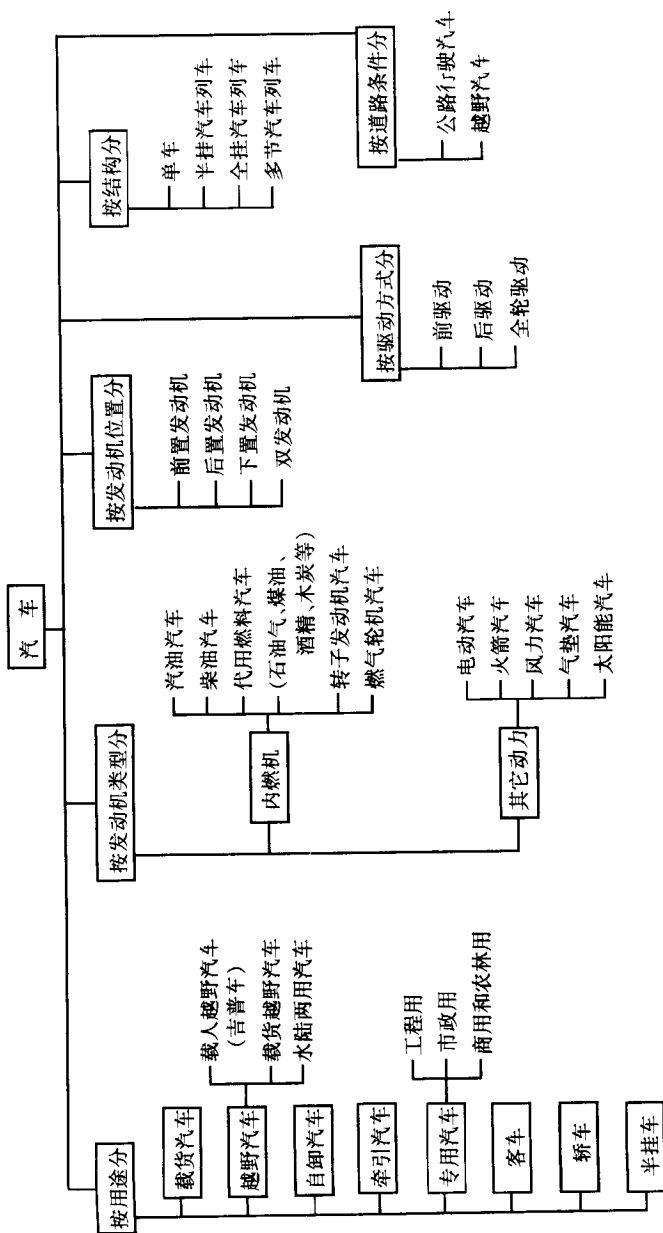
(1) 微型客车 总长度不大于 3.5m。

(2) 轻型客车 总长度 3.5~7m。

(3) 中型客车 总长度 7~10m。

(4) 大型客车 总长度大于 10m。

表 1-1 汽车分类表



客车也可按用途分为城市客车、长途客车、游览客车和旅行客车。城市客车用于城市及城市与城郊之间载运乘客，因乘客上下、起步停车频繁，要求底板低、站立面积大、发动机散热及变速、制动良好；长途客车用于在城市间载客，则注重座位满及舒适，有足够的行李舱架和安全门，车身离地间隙较高以适应坏路面、渡口等的需要

3. 货车 又称载重汽车或卡车，用于运输货物。货车按厂定总质量的大小分类，其中又有槽式货箱和厢式车身之分。各国的划分标准不一，我国的分类标准是：

- (1) 微型货车 总质量不大于 1.8t。
- (2) 轻型货车 总质量 1.8~6t。
- (3) 中型货车 总质量 6~14t。
- (4) 重型货车 总质量大于 14t。

此外，货车的驾驶室在发动机罩后的为长头车；驾驶室在发动机罩上方的为平头车。平头车可不增加车身总成而加大货厢长度，但上、下车不方便。货车的操纵要力求轻便，中型货车多采用助力制动，大吨位货车多采用动力转向。货车一般采用 4×2 驱动（即 4 个车轮，其中有 2 个驱动轮）；为满足每根车轴最大负荷的法定限制，为增大货车的载货能力，重型货车也采用三、四根车桥（轴），形成 6×2、6×4 或 8×4 型；每侧可装单轮或双轮。

4. 自卸汽车 自卸货车的货厢能自动举升和向后方或侧方倾斜，使散装货物卸货方便，提高了车辆的周转率。自卸车按厂定总质量进行分类：小于 6t 为轻型；6~14t 为中型；14t 以上为重型。自卸车有在普通货车底盘上改装举升、倾斜机构形成，其装载质量较小，供一般工矿企业使用；有的为专门设计的重型自卸车，其装载量大，车箱坚固，主要在大型矿山使用。

5. 越野汽车 越野汽车主要用于非公路或无路地区的载人、载货、牵引工作，是一种具有高通过性（越野性）的汽车。它按越野通行时厂定最大总质量分类：小于 5t 为轻型；5~13t 为中型；13~24t 为重型；24t 以上为超重型。它有军用和民用之分，载人的轻型越野汽车即俗称的吉普车。

为增强其在不良地面的通过性能，越野汽车均采用全轮驱动。前

桥与中、后桥间有切断动力的分离机构；同时，其车身离地间隙较大。

水陆两用汽车是越野车的一种，可在陆上行驶和水中航行。这种汽车有轮式和履带式两种行走机构，具有船形车身，尾部装有螺旋桨和舵以适应水中航行。有的还有绞盘和水泵用来协助登上堤岸和排除车内积水；有的设置中央充气系统，用来集中调节各驱动轮的气压，以适应各种不同的地形、地面。

6. 牵引汽车 牵引汽车专门用来牵引各种挂车，由牵引车与挂车共同组成的列车称为汽车列车。挂车又分为全挂车与半挂车。半挂车按厂定总质量不大于 7.1t、7.1~19.5t、19.5~34t 和大于 34t 分为轻型、中型、重型和超重型四种，其总质量中相当一部分由鞍式牵引车承受。

7. 专用汽车 装有专门设备，具备专用功能，用于承挂专门运输任务或专项作业的汽车和挂车称为专用汽车。专用汽车有改装和专门设计两种。由于其用途十分广泛，因而其种类繁多，结构各异，其动力传动和输出也因作业机具的不同要求而有多种设计形式。

按用途的不同，专用汽车可分为以下几种：

(1) 工程用汽车 如起重举升、挖沟埋管、推土铲运、散装水泥、混凝土搅拌和运输等工程施工用汽车。

(2) 市政用汽车 如公安消防、医疗救护、环境卫生、野外生活及各种宣传用车。

(3) 科研用汽车 如地质勘探、环境监测、沙漠运输、车辆道路试验等。

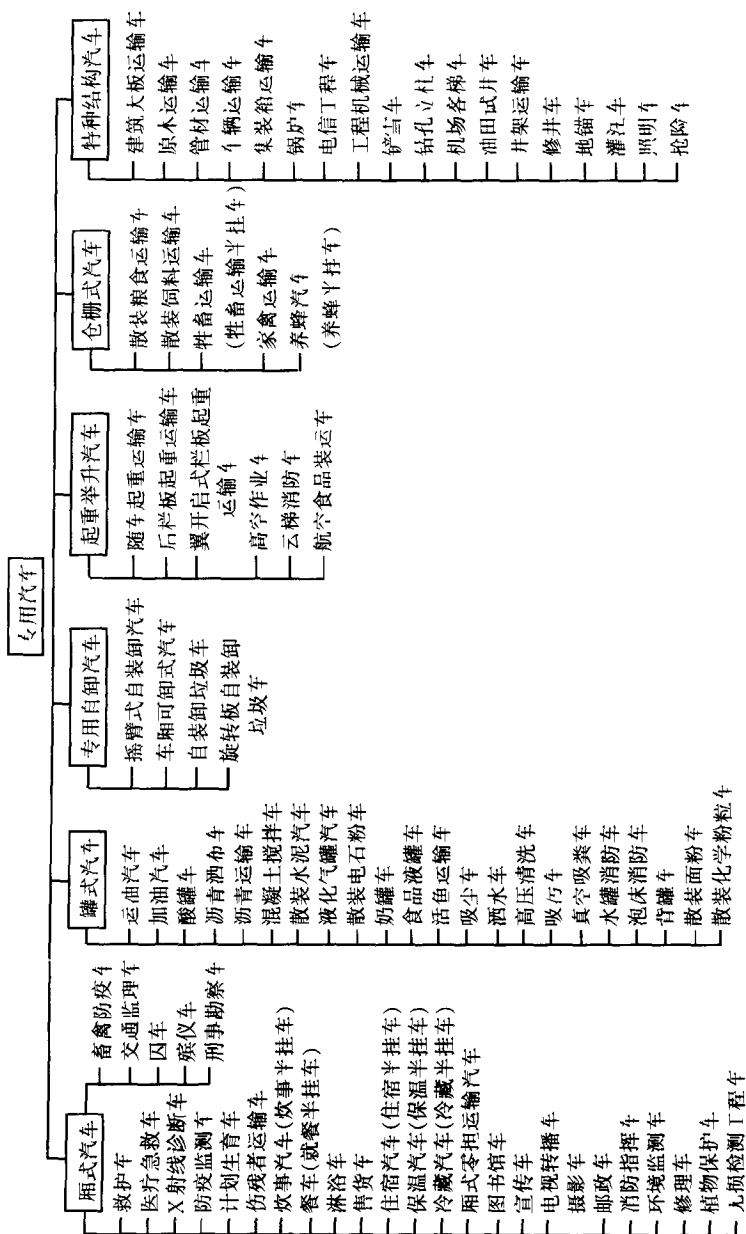
(4) 商业和农林用汽车 如轻抛货物高栏板货车；家禽、牲畜、海鲜、活鱼运输；谷物块差自卸；集材及田间运输车等。

按结构的不同，专用汽车可分为六大类型，见表 1-2。

(1) 厢式汽车 具有独立的封闭结构车厢，或与驾驶室联成一体整体式封闭结构车厢，有专用设施，用于载运人员、货物或承担专门作业。

(2) 罐式汽车 装置有罐状容器，并且常带有工作泵，用于运输液体、气体或粉状物质，以及完成特定作业任务。

表 1-2 专用汽车结构分类表



(3) 专用自卸汽车 装有由本车发动机驱动的液压举升机构，能将车厢卸下或使车厢倾斜一定角度，货物依靠自重能自行卸下，如自装卸垃圾车。

(4) 起重举升汽车 装置有起重设备或可升降的作业台（斗）

(5) 仓栅式汽车 具有仓笼式、栅栏式结构的车厢，用于运输散装颗粒食物、畜禽等生物。如斗式散装拖车。

(6) 特种结构汽车 具有桁架形结构、平板结构等各种特殊结构，如集装箱运输车、飞机牵引车、铲雪车等。

二、国产汽车产品型号的编制规定

我国汽车产品型号的编制执行过两个标准：1989 年前采用汽 130—59 及其补充意见；1988 年后采用《GB/T9417—1988 汽车产品型号编号规则》。其主要内容是：

1. 汽车的产品型号 由企业名称代号、车辆类别代号、主参数代号、产品序号组成。必要时可附加企业自定代号，见图 1-1。

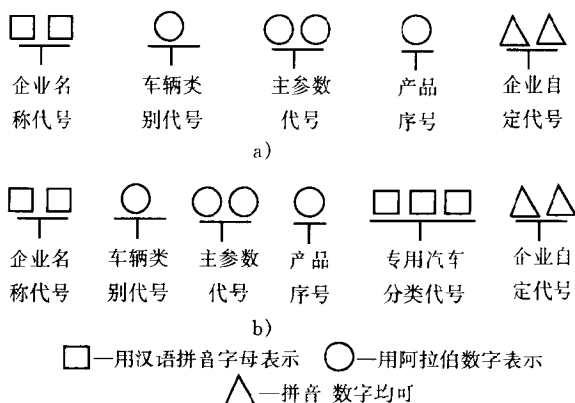


图 11 汽车的产品型号

a) 汽车产品型号的构成 b) 专用汽车产品型号的构成

2. 企业名称代号 用车辆制造企业名称的两个汉语拼音字母表示，如一汽集团为 CA；二汽集团为 EQ；天津汽车集团为 TJ 等。

3. 车辆类别代号 按表 1-3 规定表示。

4. 主参数代号 表明车辆的主要特征，用两位阿拉伯数字表示；

当主参数代号不足两位时，在参数前以“0”占位。载货、越野、自卸、牵引汽车的主参数代号为车辆的厂定总质量（t）；而不是按载重量分级。其中越野汽车总质量为越野运行时的厂定总质量；牵引汽车的总质量包括牵引座上的最大质量。当总质量大于 100t 时，允许用三位数字表示。

表 1-3 车辆的类别代号

车辆类别代号	车辆种类	车辆类别代号	车辆种类
1	载货汽车	5	专用汽车
2	越野汽车	6	客车
3	自卸汽车	7	轿车
4	牵引汽车	9	半挂车及专用半挂车

注：本表也适用于所列车辆的底盘。

客车及半挂车的主参数代号为车辆长度（m）；当长度小于 10m 时，应精确到小数点后一位，并以其长度（m）值的 10 倍数表示。如天津客车厂生产的第二代车长为 4.75m 的客车，其型号为 TJ6481。

轿车的主参数代号为发动机排量（L），排量应精确到小数点后一位，并以其值的 10 倍数表示。

专用汽车及专用半挂车的主参数代号与载货汽车一样，用总质量（t）表示。当采用定型汽车底盘或定型半挂车底盘改装时，若其主参数与定型底盘原车的主参数之差不大于原车的 10% 时，则应沿用原车的主参数代号。专用汽车还应有分类代号，它用三个汉语拼音表示，其中第一个为专用汽车的结构特征代号，按表 1-4 规定。第二、三个为用途特征代号。

表 1-4 专用汽车的结构特征代号

厢式汽车	X	特种结构汽车	T
罐式汽车	G	起重举升汽车	J
专用自卸汽车	Z	仓栅式汽车	C

5. 企业自定代号 是在同一种汽车结构略有变化而需要区别时使用的，如汽油、柴油发动机；长、短轴距；单、双排驾驶座；平、长头驾驶室；左、右置方向盘等。该代号可用汉语拼音或阿拉伯数字

表示，位数也由企业自定。但供用户选装的零部件不属结构特征变化，应不给予企业自定代号。

第二节 汽车的组成和行驶原理

一、汽车的组成

一般而言，汽车按基本构造划分为底盘和车身（含驾驶室）两大部分。底盘包括除车身以外的所有部件，它具备了行驶、转向、制动的全部功能，但不能承载客、货。车身则是容纳驾驶人员以及乘客或货物的上层结构。但是发动机和电气设备有其相对的专业性和独立性，因此习惯上将汽车划分为四大部分，即发动机、底盘、车身和电气设备。图 1-2 为货车总体结构示意图。

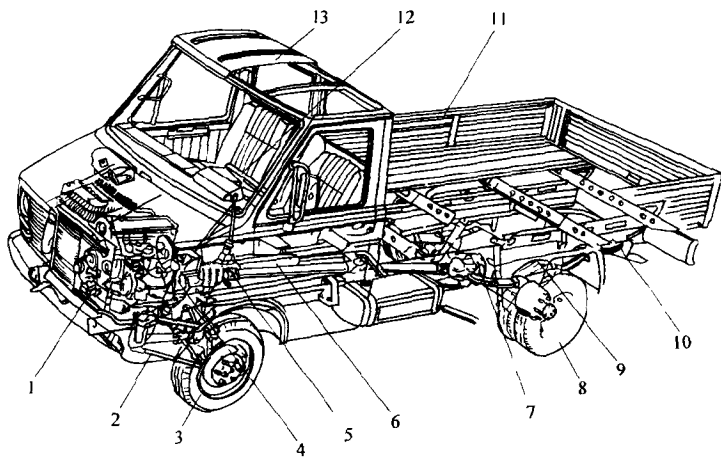


图 1-2 货车总体结构示意图

1—发动机 2—前悬架 3—前轮 4—离合器 5—变速器 6—万向传动装置
7—驱动桥 8—后轮 9—后悬架 10—车架 11—货箱 12—方向盘 13—驾驶室

1. 发动机 发动机是汽车的原动力，为汽车行驶提供动力。目前汽车上常用的是活塞式内燃机，有汽油机和柴油机两大类，还有代用燃料（如酒精、氢气、液化石油气等）发动机、转子活塞发动机等。近年来，为了增大功率、提高效率，在汽车上也出现了混双发动机和双发动机。前者是在一辆车上组合安装了内燃机和电动机，根据

使用要求，可单独或组合使用，形成三种驱动方式。后者是将两个发动机前后分置，分别驱动前后桥，二者同步操纵。

2. 底盘 汽车底盘将发动机动力传递到车轮上，并通过自身的机构保证汽车的正常行驶。底盘由传动系、行驶系、转向系和制动系四大系统组成。

传动系将发动机发出的动力传给车轮，并能实现动力的接通与切断、起步、变速、行驶等功能。它包括离合器、变速器、万向传动装置、驱动桥及其操纵机构等。

行驶系将汽车各总成、部件连接成一个整体，支承整车，并将动力的旋转运动变成汽车的直线运动，实现汽车的平顺行驶，它包括车架、前后车桥、前后车轮、前后悬架等。

转向系用来控制汽车的行驶方向，使汽车按照驾驶员的意愿行驶。它包括方向盘、转向器、转向机构和动力转向系统等。

制动系用来保证汽车能迅速减低行驶速度，可靠地停止行驶和在斜坡停车。它包括制动器（车轮制动器和中央制动器）、制动传动机构（制动操纵装置和液压、气压操纵系统）等。

3. 车身 车身是容纳驾驶员、乘客和装载货物的场所，它为全体乘员提供舒适、安全的乘坐环境，具有隔声、减震、保温、安全的功能。同时也为货物提供必要的运载条件，如空间、固定、装卸，以及保温、冷藏等其它专门要求。货车的车身包括驾驶室和车箱；客车和轿车的车身包括壳体、车门、车头、座椅等；对没有专门车架的客车和轿车，则是将车身与车架的功能体现在一个整体的承载式车身上，因此车身和车架又合称承载系。专用车和改装车的车身则根据用途和结构的不同形成多种形式。

4. 电气设备 汽车的电气设备包括供电系统、起动系统、点火系统、照明及信号系统、仪表系统、空调系统等。此外，还有各种线束、刮水器等附属设备。近年来，随着汽车上电子技术的不断应用，又出现了电动门窗、电喷系统、ABS、安全气囊等电控设备。

供电系统包括蓄电池、发电机和调节器等，它为全车提供 12V 或 24V 电压的直流电源。当发电机发电不足或车上起动机等大功率用电设备启动时，蓄电池提供电能；当发电机发电充足时，又将车上

用电设备未用完的多余电能储存到蓄电池中。调节器对发电机的输出电压进行控制，满足车用电器器的稳压需要。

起动系用在电起动的汽车上。当发动机需要起动时，接通钥匙开关给起动机供电，依靠起动机上的驱动齿轮与发动机飞轮齿圈的啮合将扭矩传递给发动机曲轴，使发动机曲轴开始旋转并达到起动转速，进入发动机活塞循环运动的工作状态。

点火系为汽油发动机所有，它将电源电压变成高电压，按规定的的时间和顺序引发火花，点燃气缸中的混合气，形成燃烧过程。

照明及信号设备包括各种照明灯（如前照灯、倒车灯、雾灯、牌照灯和内部照明灯）、信号灯（如转向闪光灯、制动灯、示廓灯、停车灯、尾灯、门灯等）、电喇叭、闪光器等。

仪表系统用来显示和监控发动机和其它机构的工作状态，它包括车速里程表、发动机转速表、燃油量指示表、润滑油压力和冷却液温度指示表、蓄电池电压和充电电流指示表、自动操纵指示灯等。

二、汽车的行驶原理

汽车在道路上能以一定的车速行驶，是因为它受到一个来自地面与行驶方向相同的力的推动，这个推动力称为驱动力或牵引力，它克服汽车行驶中的各种阻力，使汽车得以前进。

1. 驱动力 汽车的驱动力由发动机产生，经变速器、驱动桥等传动机构逐级放大，在驱动轮上形成驱动转矩 M_t 。

$$M_t = i_{\Sigma} \eta_T T_e \quad (1-1)$$

式中 T_e 为发动机发出的转矩； η_T 为传动系的机械效率，表示动力通过传动系时因传动系中机件的摩擦、搅油等造成的功率损失； i_{Σ} 为传动系的总传动比。

M_t 使驱动轮转动，从而使驱动轮轮缘对路面作用一个切向力 F_o 。 F_o 的方向与汽车行驶方向相反，作用在车轮与路面的接触面内。由于车轮与路面间的附着作用，路面同时对车轮施加一个与 F_o 数值相等、方向相反的反作用力，即推动汽车的驱动力 F_t 。

$$F_t = F_o = M_t / \gamma_a = i_{\Sigma} \eta_T T_e / \gamma_a \quad (1-2)$$

式中 γ_a 为轮胎半径。