

汽车底盘构造

主编 常 明
主审 邹经湘



北 国防工业出版社

<http://www.ndip.cn>

汽车底盘构造

主编 常 明
主审 邹经湘

国防工业出版社

·北京·

内 容 简 介

本书详细讲解了汽车底盘方面的知识。它分为四篇——汽车传动系、汽车行驶系、汽车转向系与汽车制动系、汽车附属设备。在汽车传动系中详述了离合器、变速器、分动器、万向传动装置、主减速器的构造。在汽车行驶系中对车架、车桥、车轮、轮胎、悬架等部分的结构和工作原理进行了详细的讲解。汽车转向系主要对常见的几种转向器型式的工作原理做了细致的说明。汽车制动系对制动型式做了详细的讲解。汽车附属设备讲述了取力器与绞盘、车速里程表等设备。

本书思路明确,通俗易懂,举例恰当,适合从事汽车管理、驾驶及维护保养等工作的有关工程技术人员以及大中专、技校有关专业师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车底盘构造/常明主编. —北京:国防工业出版社,
2005.3

ISBN 7-118-03793-1

I.汽... II.常... III.汽车—底盘—结构
IV.U463.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 007903 号

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

北京奥鑫印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 21 488 千字

2005 年 3 月第 1 版 2005 年 3 月北京第 1 次印刷

印数:1—6000 册 定价:35.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

发行业务:(010)68472764

前 言

近年来,我国汽车工业迅猛发展,汽车新技术、新车型、新结构不断出现,为了适应新形势下院校汽车专业教学及广大车勤人员的学习、工作的需要,军事交通学院汽车教研室编写了本书,本书也是该院的换代教材。

本书以讲述我国常用汽车的典型结构为主,并介绍了一些其他车型的结构特点,还简要介绍了近年来汽车上的一些新结构。由于本书主要作为教学的基本教材,对一些结构、原理复杂的总成(或装置),只对基本内容做了介绍,如自动变速器、ABS系统等。为了适应广大车勤人员进一步学习的需要,还编写了配套教材——《汽车底盘新结构》;为了使学生更好地学习本书,还编写了与本书配套的《汽车底盘构造习题集》、电子图库等。

本书共分四篇十四章,常明任主编,编写组成员有:常明、赵祥君(第一章、第二章、第三章、第四章的第一节~第五节)、孟祥德(第五章、第六章、第四章的第六节)、刘洪泉(第七章、第八章、第九章、第十章)、袁一(第十一章)、李栓成、童敏勇(第十二章)、王立辉(第十三章、第十四章),由邹经湘教授主审。

本书在编写过程中得到了北京吉普汽车有限公司、南京依维柯汽车有限公司、东风汽车公司、陕西汽车集团有限责任公司、驻以上各公司军事代表室及其他单位和个人的大力支持,一并表示衷心的感谢。

本书可作为大专院校的教材或教学参考书,也可以作为广大车勤人员学习、工作的专业技术用书。由于资料不够全、编写时间短,编写人员水平有限,本书难免存在缺点和错误,请广大读者予以批评指正。

解放军军事交通学院《汽车构造》编写组

目 录

第一章 绪论	1
第一节 汽车工业的发展	1
第二节 汽车的类型	3
第三节 国产汽车产品型号编制规则	6
第四节 汽车的总体构造	7

第一篇 汽车传动系

第二章 传动系概述	9
第三章 离合器	17
第一节 概述	17
第二节 摩擦式离合器	20
第三节 离合器操纵机构	37
第四章 变速器与分动器	44
第一节 变速器	44
第二节 普通齿轮式变速器变速传动机构	45
第三节 同步器	60
第四节 变速器操纵机构	68
第五节 分动器	77
第六节 液力机械式变速器	86
第五章 万向传动装置	96
第一节 概述	96
第二节 万向节	97
第三节 传动轴和中间支承	108
第六章 驱动桥	114
第一节 概述	114
第二节 主减速器	115
第三节 差速器	128
第四节 半轴与桥壳	139

第二篇 汽车行驶系

第七章 汽车行驶系概述	144
第八章 车架	148

第一节 边梁式车架	148
第二节 中梁式车架	151
第九章 车桥和车轮	152
第一节 转向桥与转向驱动桥	152
第二节 车轮与轮胎	162
第三节 汽车轮胎中央充放气系统简介	170
第十章 悬架	174
第一节 概述	174
第二节 弹性元件	176
第三节 非独立悬架	184
第四节 独立悬架	190
第五节 多轴汽车的平衡悬架	195
第六节 主动悬架	197

第三篇 汽车转向系与汽车制动系

第十一章 汽车转向系	202
第一节 概述	202
第二节 转向器及转向操纵机构	206
第三节 转向传动机构	212
第四节 动力转向系	216
第十二章 汽车制动系	237
第一节 概述	237
第二节 制动器	239
第三节 人力制动系	255
第四节 伺服制动系统	262
第五节 动力制动系	269
第六节 制动力调节装置	290
第七节 辅助制动系	304

第四篇 汽车附属设备

第十三章 取力器与绞盘	309
第一节 取力器	309
第二节 绞盘	312
第十四章 车速里程表、风窗刮水器及玻璃升降器	321
第一节 车速里程表	321
第二节 风窗刮水器	323
第三节 玻璃升降器	327
参考文献	329

第一章 绪 论

第一节 汽车工业的发展

一、汽车的诞生与世界汽车工业的发展

德国工程师卡尔·奔驰 1885 年在曼海姆制成一辆 0.85 马力四行程汽油发动机,最高车速为 15km/h 的三轮汽车。1886 年 1 月 29 日立案专利,世界上具有真正意义的第一辆汽车诞生。同是德国的另一位工程师戴姆勒及其助手迈巴赫在 1886 年也制成一辆装有 1.1 马力的四行程汽油发动机的四轮汽车。奔驰及戴姆勒被公认为现代汽车的发明者。他们各自成立了自己的公司,奔驰公司生产了著名的“维洛”、“凤凰”小客车;戴姆勒公司生产了著名的“默谢台斯”小客车。1926 年 6 月两公司合并后成立了“戴姆勒—奔驰”公司,使汽车工业实现了规模化生产,为世界汽车工业的发展起了重要的作用。

1891 年法国的别儒公司研制成功齿轮式变速器、差速器;1891 年法国人首次采用了前置发动机后轮驱动汽车、研制成功摩擦片式离合器;1895 年采用了充气橡胶轮胎;1898 年采用了带万向节的传动轴;1902 年采用了狄第安后桥半独立悬架。另外,1893 年德国人发明了化油器;1896 年英国首先采用了石棉制动片和方向盘;1905 年美国开始采用挡风玻璃等。在汽车的初期发展阶段,他们在汽车结构、性能等方面做出了很大的贡献。

从 19 世纪末到 20 世纪初,世界上相继出现了许多著名的汽车制造公司,如美国的福特公司、通用公司,英国的罗尔斯—罗伊斯公司,法国的别儒公司、雪铁龙公司,意大利的非亚特公司等,并形成了一定规模的生产,产生了许多著名品牌的汽车。1908 年,美国福特公司推出了著名的“T”型车,并在 1913 年率先采用了流水线大批量生产,使“T”型车的产量迅速上升,成本大幅度下降,使汽车一度成为少数富人的奢侈品变为大众经济实用的交通工具成为现实。由于“T”型车结构紧凑、坚固耐用、容易驾驶、价格低廉,所以非常受欢迎。仅在以后的 20 年期间,“T”型车共生产 1500 万辆,产生了很大的社会影响。应该说,汽车的发明在德国,促进汽车的初期发展在法国,形成大规模生产开始于美国。

1937 年,德国政府为了使普通百姓能够买得起汽车,建立了“大众汽车公司”,并推出了著名的、大众化的“甲壳虫”轿车。从 1940 年投产至 1975 年停产,并将该车型转移至南美洲继续生产,至 1981 年累计生产 2000 多万辆,成为世界上生产时间最长和产量最多的车型,为汽车真正意义上的大众化作出了贡献。

第二次世界大战后,日本工业经过 10 年的恢复调整,20 年的创业、投资和高速发展,汽车工业也迅速发展,先后出现了丰田、日产、本田等著名汽车公司,汽车产量不断攀升,1980 年~1993 年汽车产量超过美国,跃居世界第一位。近年来,韩国、西班牙、中国、巴西、墨西哥等国家汽车工业也发展迅速,已形成了较大规模的生产。其中,韩国、西班牙生产的汽车已成功地打入了国际市场。

一百多年来,汽车以它的灵便、快速和高效的特点,受到越来越多人的喜欢和重视,获得了巨大的发展。目前,全世界汽车保有量已超过 6.5 亿辆,是最多、最普及、最重要的交通运输工具。汽车工业已成为许多国家的支柱产业,也成为世界现代文明的重要标志之一。

二、我国汽车工业的发展

新中国成立以前,我国没有汽车制造业,自 1953 年在长春兴建第一汽车制造厂(以下简称“一汽”),1956 年制造出第一辆“解放”牌运输车,宣告了中国不能生产汽车历史的结束。1968 年,国家在湖北十堰开始建设第二汽车制造厂(以下简称“二汽”),1975 年生产出“东风”牌运输车。一汽、二汽当时以生产中型运输车为主,虽然 1958 年后相继建立了南京、北京、济南、上海、重庆大足、陕西延安等汽车制造厂,但产量均较少,使我国汽车工业缺重少轻,轿车工业几乎没有。1977 年,我国汽车的年产量仅有 12.54 万辆。

1978 年后,国家实行了改革开放,在 1985 年的“七·五”规划中建议把汽车工业作为支柱产业的方针。1987 年,国务院又确定了“将发展轿车工业作为振兴汽车工业”的发展战略,从此确立了汽车的“三大、三小”生产基地(三大是:一汽、二汽、上海;三小是:天津、北京、广州),并对内实行了联合重组,对外实行了引进、合资,使我国汽车工业迅速发展,不仅从品种上增多,而且产量上大幅度提高。到 1993 年,我国汽车年产量已达到 129.7 万辆,居世界第 12 位。

1994 年,国家颁布了《汽车工业产业政策》,对我国汽车工业的健康发展和准备加入世界贸易组织(WTO)起了重要作用。近年来,由于国家加大了对汽车工业的改组、改革;加大投资、合资力度;社会需求量的增加以及加入 WTO 对我国汽车工业的影响等诸多因素,使我国汽车工业迅猛发展。2003 年,我国汽车总产量突破了 400 万辆大关,轿车产量已达 180 万辆,而且质量上有了很大的提高。2004 年国家发改委发布了《汽车产业政策》,将进一步推进汽车产业结构调整 and 升级,全面提高汽车国际竞争力,力争 2010 年我国有几家具有国际竞争力的大型汽车企业集团进入世界 500 强,并确定了我国汽车产业在 2010 年前发展成为国民经济的支柱产业。

中国汽车工业已成为世界汽车工业的重要组成部分。改革开放 20 年来,与国际上各大汽车及零部件制造商相继建立了 600 余家中外合资企业,积累了资本 200 多亿美元;引进了 1000 多项汽车技术,绝大部分都与国外处于同等水平;2002 年,汽车进出口贸易总额达 100 亿美元,占世界汽车市场的 1/20 的份额。2010 年我国汽车产量的目标是 600 万辆,占世界汽车市场的 1/10;若按 5% 的增长率计算,2020 年我国的汽车产量将达到 1000 万辆,将占世界汽车市场的 1/5,中国的汽车工业将由生产大国走向强国。

三、军用汽车的发展

第一次世界大战中,主要交战国家的军队都拥有一定数量的汽车。到战后的 1918 年,法军有汽车 9.5 万辆;英军有汽车 7.6 万辆;德军有汽车 5.9 万辆;美军也有 3 万余辆。但这些汽车基本上是利用现成的民用汽车,越野性、可靠性较差,最大行驶里程也很有限。由于汽车运输较火车运输更具灵活性,因此,第一次世界大战后,军队汽车运输很快发展起来。1933 年,德军每个步兵师就编有汽车 942 辆;第二次世界大战初期,苏军装

备汽车就有 27 万多辆。

第二次世界大战初期,各交战国使用的军用汽车大部分是用民用汽车改装的,与武器装备不配套,越野性能差,难以满足战争的需要。美军于 1940 年首次研制了全轮驱动的 4×4 吉普车和 6×6 载重为 2.5t 的越野汽车,能够将武器装备运输到艰难或无路地区,这大大改善了美军军车性能。其他主要参战国也相继研制了用于不同武器装备及不同用途的越野汽车。如苏联生产了 0.5t 级 4×4 吉普车,载重 2t、3t 的 4×4 越野汽车等。到第二次世界大战末,苏军汽车增加到 66.45 万辆。美军在第二次世界大战期间的 1940 年~1945 年共订购各种汽车约 240 万辆,一个步兵师的汽车总数达 1560 多辆。

第二次世界大战后,各国军队都在大力发展军车,主要是增加与武器装备相配套的汽车车型品种,完善结构,提高性能,淘汰第二次世界大战的旧车。一些国家,如美、苏、英、法、意、德等,大体在 20 世纪的 50 年代~60 年代完成了第一代军车。

进入 20 世纪 80 年代,军车的发展主要体现在三化(系列化、通用化、标准化)、三防(防核、防化、防侦破);强化机动性;广泛采用柴油机;采用新技术,特别是电子技术。到目前为止,发达国家军队已完成了第二代军车的发展工作,一些国家,如美、德、法等,已开始第三代军车的发展工作。

中国人民解放军(以下简称“我军”)在 1937 年,使用友邦和爱国华侨捐献的汽车,在延安组建了第一个汽车队,由于抗日战争时我军大部分在山区,受到地形的限制以及游击战的形式不太适合使用汽车,所以用于战场上的汽车几乎为零。解放战争期间,我军从国民党军队中缴获汽车大约 2.2 万辆,有力地支援了解放战争的胜利。

新中国成立后,由于抗美援朝及军队正规化建设对汽车需求量增大,从苏联及东欧国家每年进口汽车 1 万辆。1958 年以后,随着我国国民经济的增长,我国汽车工业初具规模,采用仿制与改进相结合的方针,先后开发出 CA30、NJ230、EQ240、BJ212 等轻、中型越野汽车以及 SX250、CQ261、LT665、JN252 等重型越野汽车。装备部队后,淘汰了陈旧的汽车,并逐步地替换了进口汽车,形成了我军第一代军用汽车。

随着我军的现代化建设,对军用汽车提出了更高的要求。军用汽车以不仅是军用物资和装备的运载及牵引工具,而且以成为许多先进武器的移动作战平台。我军从 20 世纪 80 年代开始逐步发展第二代军用越野汽车。第二代军用越野汽车型谱包括轻、中、重、超重等系列、若干个基本车型,目前已完成近一半的基型车研制。第二代军车在质量和性能上有了较大的提高,尤其是机动能力上的提高;同时提高了与武器的配套能力,也考虑了军车“三化”的要求。

总之,我国军用汽车从无到有,目前已有数十万辆,能够满足我军作战、训练及军队现代化建设的需要。随着我国汽车工业的快速发展,军用汽车也会有一个大的发展,为我军现代化建设做出更大的贡献,在未来的战争中发挥更大的作用。

第二节 汽车的类型

一、我国民用汽车的分类

根据国家标准 GB3730.1-88 的规定,民用汽车按设计用途和整车结构分为以下

七类。

1. 轿车

轿车是指用于运载人员及随身物品且座位布置在两轴之间的四轮汽车。轿车多采用汽油发动机、单轴驱动和全金属车身。轿车按发动机的排量大小,一般可分为微型级、普通级、中级、中高级和高级(见表 1-1);轿车按车身形式分为普通轿车、旅行轿车、活顶轿车和豪华轿车等几种。

表 1-1 轿车分类表

类 型	微型级	普通级	中 级	中高级	高 级
发动机排量/L	≤1.0	1.0~1.6	1.6~2.5	2.5~4.0	>4.0

2. 客车

客车是具有厢式车身,用于载运较多人员及携带物品的汽车。一般根据车辆长度分类:≤3.5m 的为微型客车;3.5m~7m 的为轻型客车;7m~10m 的为中型客车;>10m 的为大型客车。中型客车和大型客车根据运行条件又可分为城市客车、长途客车、旅游客车、团体客车。铰接客车和双层客车为特大型客车。

3. 货车

货车是载货汽车的简称。主要用于运送货物,有的也可牵引全挂车。国家标准规定,货车按最大总质量分为微型、轻型、中型和重型(见表 1-2)。

表 1-2 民用载货汽车分类表

类 型	微 型	轻 型	中 型	重 型
最大总质量/t	≤1.8	1.8~6.0	6.0~14.0	>14.0

4. 越野汽车

越野汽车是指主要用于坏路或无路地区的全轮驱动的、具有高通过性的汽车,既可运送人员或货物,也可牵引挂车。越野汽车按额定最大总质量分为轻型、中型、重型和超重型(见表 1-3)。

表 1-3 民用越野汽车分类表

类 型	轻 型	中 型	重 型	超重型
额定最大总质量/t	≤5	5~13	13~24	>24

5. 自卸汽车

自卸汽车是以运送货物为主,且具有可倾卸货厢的汽车。根据最大总质量和用途又可分为轻型、中型、重型及矿用四类。其中,矿用自卸汽车允许最大装载质量一般在 15t 以上,最大可达 300t。其最大总质量和轴载质量均超过公路承载规定,不能在公路上行驶,因而也称非公路用车。

6. 专用汽车

专用汽车也称特种车,是为运输特定的货物或人员,或完成特定作业任务的汽车。车上装有专用设备或经过特殊改装的车身。有专用轿车,如检阅车、运动车等;专用客车,如救护车、囚车等;专用货车,如罐式车、保温车等;特种作业车,如洒水车、吊车等。

7. 牵引汽车

牵引汽车是专门或主要用于牵引挂车的汽车。

汽车除按以上规定分类外,也有按所装用的发动机不同分为汽油汽车、柴油汽车;按驱动桥数目不同分为单桥驱动或多桥驱动汽车;按驾驶室布置形式不同分为平头汽车、短头汽车和长头汽车。也有按国家制定的法规分类的,如按公路交通法规将汽车分为:公路用汽车和非公路用汽车等。

二、我国军用汽车的分类

(一) 按编配用途分

按编配用途将军用汽车分为战斗类和保障类。

1. 战斗类

指编配于部队、分队、基地、场站,直接服务于战斗行动、作战指挥、通信、载运特定人员、器材的专用车辆和编配在战斗分队的各种车辆。

2. 保障类

指编配于部队、分队、基地、场站,用以维护各项装备、卫生救护、驾驶教练的车辆,以及汽车部队、分队的载重车和机关、院校、医院、仓库等单位的各种车辆。

(二) 按设计用途分

按设计用途将军用汽车分为:载重车、特种车、轮式牵引车、指挥车、乘坐车等五种。

1. 载重车

用以运输物资和人员的车辆,也称运输车。按驱动形式和行驶条件不同分为公路载重车和越野载重车,其中公路载重车即国家标准分类中的货车,多为 4×2 后桥驱动或 6×4 的中、后桥驱动,主要在公路上行驶;越野载重车多为国家标准分类中的越野汽车,为 4×4 、 6×6 或 8×8 的全轮驱动,可在非公路条件下越野行驶。对于载重车,军队一般根据额定装载质量分为:轻型、中型、重型和超重型,如表1-4所列。

表 1-4 军用载重车分类表

类 型	轻 型	中 型	重 型	超重型
额定装载质量/t	≤ 2	2~5	5~10	> 10

这种根据装载质量的分类方法比按国家标准根据汽车最大总质量的分类方法直观,便于组织运输量的计算。

2. 特种车

装有特种器材设备或专用车身的军用汽车称为特种车。特种车是军队中各部、分队编配的随行战斗、战斗保障和后勤保障任务的军事技术装备。特种车按用途可分特种军事作业车和特种运输车,前者如指挥车、通信车、侦察车、武器车等。特种车按国家标准也称专用汽车。《中国人民解放军车辆管理条例》将军用特种车按编配范围分为通用特种车和专用特种车。通用特种车是指供各军、各兵种或各专业系统共同使用的特种车,如救护车、加油车、消防车、起重车、起重抢救车、运油车、运水车等。专用特种车是指供某一军、某一兵种或某一专业系统使用的特种车,如各军、兵种使用的各种用于战斗、战斗保障和后勤保障的特种车。随着各种武器装备的发展和军队现代化建设需要,这类特种车将会

愈来愈多。

3. 轮式牵引车

用以牵引火炮和其他技术装备、挂车、半挂车的轮式汽车。军用轮式牵引车分为全挂式牵引车和半挂式牵引车。全挂式牵引车一般多采用越野汽车,半挂式牵引车一般采用越野汽车或载重汽车底盘改装的带有鞍座的牵引车,习惯称作拖车头。

4. 指挥车

编配于部队,装有通信、指挥作业器材,可供指挥人员实施对部队指挥任务的轻型越野汽车。我军习惯将编配于部队,供各级指挥员和指挥参谋人员乘坐的轻型越野汽车也归属于指挥车类。

5. 乘坐车

指军队编配的轿车和客车,其分类与国家标准规定的轿车和客车分类相同。

第三节 国产汽车产品型号编制规则

汽车产品编号是为了识别一种车辆而规定的一组由汉语拼音母和阿拉伯数字组成的编号。按照国家标准 GB/T9417 - 1988 中规定,汽车产品编号由企业名称代号、车辆类别代号、主参数代号、产品序号组成。必要时附加企业自定代号(图 1-1)。

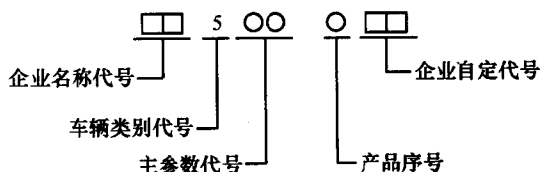


图 1-1 汽车产品型号的构成

1. 企业名称代号

位于产品型号的第一部分,用代表企业名称的两个或三个汉语拼音字母表示。

2. 车辆类别代号

各类汽车的类别代号位于产品型号的第二部分,用一位阿拉伯数字表示,如表 1-5 所列。

表 1-5 车辆类别代号

车辆类别代码	车辆种类	车辆类别代码	车辆种类	车辆类别代码	车辆种类
1	载货汽车	4	牵引汽车	7	轿车
2	越野汽车	5	专用汽车	8	
3	自卸汽车	6	客 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。

3. 主参数代号

各类汽车的主参数代号位于产品型号的第三部分,用两位阿拉伯数字表示。

载货汽车、越野汽车、自卸汽车、牵引汽车、专用汽车与半挂车的主参数代号为车辆的总质量(t)。牵引汽车的总质量包括牵引座上的最大质量。当总质量在 100t 以上时,允许用三位数字表示。

客车及半挂客车的主参数代号为车辆长度(m)。当车辆长度小于 10m 时,应精确到小数点后一位,并以长度值的十倍数值表示。

轿车的主参数代号为发动机排量(L)应精确到小数点后一位,并以其值的十倍数值表示。若一个轿车产品同时选装不同排量的发动机,且其变化范围大于 10%时,允许企业以其中的一个排量为主参数,其他排量用企业自定代号加以区别。

专用汽车及专用半挂车的主参数代号,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%,则应沿用原车的主参数代号。

4. 产品序号

各类汽车的产品序号位于产品型号的第四部分,用阿拉伯数字表示,数字以 0、1、2…依次使用。

5. 企业自定代号

位于产品型号的最后部分。同一种汽车结构略有变化而需要区别时(如汽油、柴油发动机,长、短轴距,单、双排座驾驶室,平、凸驾驶室,左、右方向盘等),可用汉语拼音字母和阿拉伯数字表示,位数由企业自定。

例如:第一汽车制造厂生产的第二代载货汽车,总质量为 9310kg,其型号为:CA1091;第二汽车制造厂生产的第一代越野汽车,越野时总质量为 7720 kg,其型号为:EQ2080;上海汽车厂生产的第二代轿车,发动机排量为 2.2321,其型号为:SH 7221。

我国加入 WTO 后,我国的汽车产品已容入国际市场,各种法规、制度需要与国际标准及要求相统一,GB/T9417-1988 已不适应,如该标准中轿车的车辆类别代号为 7,国际标准中是没有的,新的《国产汽车产品型号编制规则》国家标准正在制定中。

第四节 汽车的总体构造

汽车通常由发动机、底盘、车身和电器设备四部分组成。

一、发动机

发动机是汽车的动力装置。目前汽车所用发动机主要有汽油发动机和柴油发动机。发动机一般由缸体部分、曲轴连杆机构、配气机构、燃油供给系、冷却系等组成。

二、底盘

底盘是整车的基礎。它接受发动机的动力,使汽车产生运动,并保证汽车按驾驶员的操作正常行驶。底盘主要由以下系统组成。

1. 传动系

传动系的作用是:将发动机输出的动力传给驱动车轮。

传动系由离合器(液力变矩器)、变速器、(分动器)、万向传动装置、驱动桥等组成。

2. 行驶系

行驶系的作用是:将汽车各总成及部件连接成一体,并支承全车;通过车轮与地面的附着作用,使汽车行驶;缓和道路的冲击和振动。

行驶系由车架、车桥、悬架、车轮等组成。

3. 转向系

转向系的作用是:使汽车能够按照驾驶员给定的方向行驶。

转向系由转向操纵机构、转向器、转向传动机构等组成,但在有些汽车上还装有转向助力装置。

4. 制动系

制动系的作用是:使汽车减速或停车;在下长坡时维持一定的车速;保证可靠地驻车。

制动系由制动器、控制装置、传动装置、供能装置等组成。

三、车身

车身用于安置驾驶员、乘客和装载货物。轿车和客车为整体式车身;普通货车由驾驶室和货箱两部分组成。车身还应包括内、外附属设备。

四、电器设备

电器设备是用于发动机起动、点火(汽油机)、汽车照明、信号、车内温度调节以及改善汽车性能的自动控制装置。电器设备主要由电源系统、起动系统、点火系统、照明与信号系统、发动机电子控制系统、底盘电子控制系统和车身电子控制系统等组成。

第一篇 汽车传动系

第二章 传动系概述

一、传动系的功用

汽车传动系的基本功用是:将发动机发出的动力传给驱动车轮。

传动系与发动机良好地匹配,能够使发动机的性能与汽车的使用要求很好地相适应,不仅能满足汽车在各种不同的使用条件下正常行驶,而且具有良好地动力性和燃油经济性。

1. 减速增矩和扩大转速、转矩的变化范围

由汽车行驶原理可知,只有驱动轮上的驱动力足以克服汽车行驶的阻力,汽车才可能正常行驶(或汽车才可能起步)。随着行驶条件的变化,汽车的行驶阻力及行驶速度将会发生几倍,乃至十几倍的变化,军用汽车的变化范围就更大。如汽车在平直的良好路面上行驶时,其行驶阻力约为汽车总重力的 $1.5\% \sim 2.0\%$;当军用汽车在爬 30° 坡时,其行驶阻力可达汽车总重力的 50% ;当军用汽车通过松软地面时,最低时速只有几千米/小时,而在良好的道路上最高时速可达几十千米/小时,甚至 100 千米/小时以上。而汽车上目前大量采用的是活塞式内燃发动机,它的转矩较小,转速较高,而且转矩和转速的变化范围也较小。因此,传动系中设置了减速器、变速器来降低发动机输给驱动轮的转速,增大传给驱动轮上的转矩,并扩大了转速和转矩的变化范围,以满足道路行驶条件变化的需要。

2. 实现汽车的倒向行驶

汽车在许多场合下需要倒向行驶,如汽车进库、窄路上调头,牵引火炮进入阵地等。而活塞式内燃发动机是不能反向旋转的,这一矛盾由传动系来解决。一般是在变速器中设置倒挡,当挂倒挡后,在变速器输入轴顺转的情况下,其输出轴为反向旋转,也使得驱动轮反转,实现了汽车的倒向行驶。

3. 必要时中断动力传递

活塞式内燃发动机是不能带负荷起动的,在起动发动机之前,必须断开与驱动桥之间的动力传递路线,方可起动;在吊车、消防车等作业时,经常需要发动机工作,汽车停驶;在变速器换挡、紧急制动时,也需要暂时切断动力传递。因此,传动系还应具有中断动力传递的功能。通常在变速器中设置了空挡,当变速器处于空挡时,中断了输入轴与输出轴之间的动力传递。另外,通过操作离合器可以暂时地中断动力传递;在有些汽车的分动器中设置了空挡,也可以中断发动机与驱动轮之间的动力传递。

4. 实现驱动桥两侧车轮的差速转动

当汽车转弯行驶时,汽车内、外侧车轮在同一时间内滚过的距离是不同的,若使驱动桥两侧车轮以同一个角速度旋转,势必使轮胎与地面之间产生滑磨(或滑拖),一方面增大了汽车转向时的行驶阻力,另一方面加速了轮胎及相关零部件的磨损。一般在驱动桥中设置差速器,当汽车转弯时,差速器在传递转矩的同时,能使两侧驱动轮实现差速转动,以满足两侧车轮行程不等的要求。另外,在道路不平、汽车装载不均匀、驱动桥两侧轮胎气压不相同等情况下,也需要两侧车轮差速转动。

此外,发动机、离合器、变速器(在越野汽车上还装有分动器)都固装在车架上,而驱动桥一般是通过弹性悬架与车架相连。当车轮受到冲击,悬架变形时,驱动桥上下跳动,驱动桥与变速器(或分动器)之间的相对位置经常要发生变化。因此,在二者之间安装了一套特殊的传动机构——万向传动装置。

二、传动系的分类与布置型式

传动系根据结构和传动介质的不同分为:机械式、液力机械式、电力式、机械—电力式等。

(一) 机械式传动系

机械式传动系是由若干的齿轮、轴、摩擦片等机械元件来传递发动机与驱动车轮之间的动力。它具有机械传动效率高、工作可靠、维护方便等特点。传动系的组成及其在汽车上的布置型式,取决于汽车的用途、发动机在汽车上的位置、汽车的驱动型式等诸多因素。目前主要有以下几种型式。

1. 4×2 汽车传动系的布置型式

1) 发动机前置、后轮驱动

如图 2-1 所示,发动机纵向安装在汽车的前部,采用后轮驱动。这种布置型式广泛地应用于各种载重汽车上,如东风 EQ1090E、EQ1141、解放 CA1091 等,也应用于一些客车上。它由离合器 1、变速器 2、万向传动装置(万向节 3、传动轴 4)、驱动桥(主减速器 6、差速器 7、半轴 8)等组成。

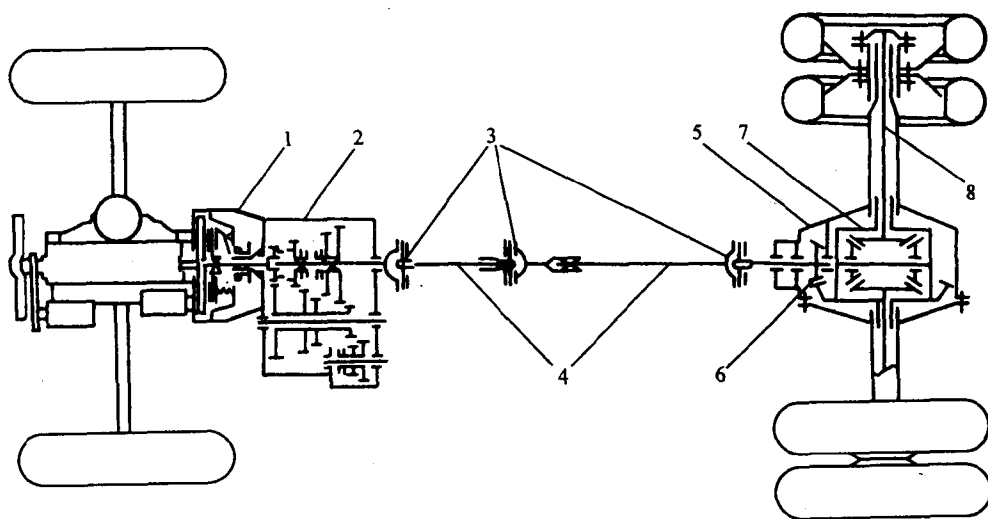


图 2-1 发动机前置、后轮驱动汽车传动系的布置型式示意图

1—离合器; 2—变速器; 3—万向节; 4—传动轴; 5—驱动桥; 6—主减速器; 7—差速器; 8—半轴。

2) 发动机前置、前轮驱动

发动机可以横置,也可以纵置。在一些微型汽车上由于发动机较小,并受到安装位置的限制,采用发动机横置安装。图 2-2 所示为发动机横置、前轮驱动的传动系示意图。这种布置省略了纵贯汽车前后的万向传动装置,且变速器的输出轴轴线与驱动桥的轴线平行,减速器采用圆柱齿轮传动,减小了传动时轴向力的影响以及安装时调整的方便,结构十分紧凑。由于传动系集中布置在汽车的前部,其操纵机构的结构简单,但对发动机的维护保养不方便。而发动机前置、前轮驱动的轿车大多数仍采用发动机纵置安装。

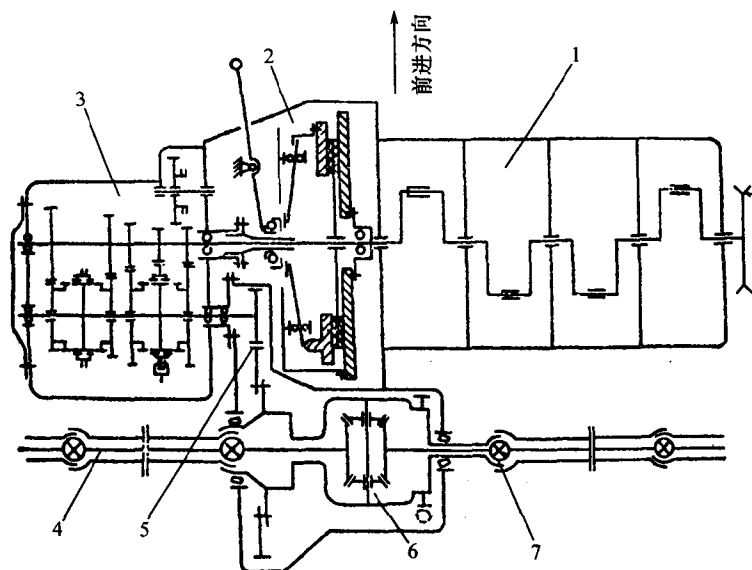


图 2-2 发动机前置、前轮驱动汽车传动系的布置型式示意图

1—发动机；2—离合器；3—变速器；4—半轴；5—主减速器；6—差速器；7—万向节。

3) 发动机后置、后轮驱动

如图 2-3 所示,发动机横向安置于汽车的后部,省略了贯穿汽车前后的万向传动装置,结构布置紧凑。这种型式多用于大型客车和微型轿车上。其缺点是发动机的通风散热不太好;在大型客车上操纵机构较复杂,而且操纵机构杆系(或绳索)较长。

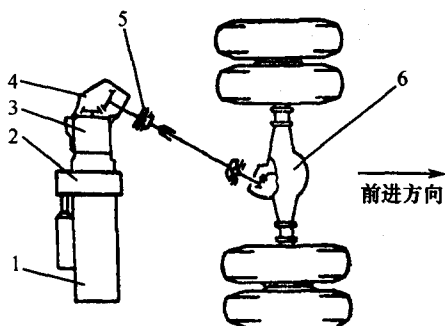


图 2-3 发动机后置、后轮驱动汽车传动系的布置型式示意图

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。