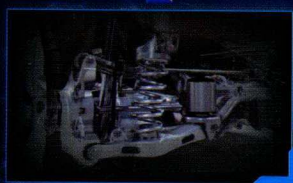


QICHE DIPAN 
GOUZAO JIANCE CHAIZHUANG WEIXIU

汽车底盘

构造·检测·拆装·维修

张能武 主编



化学工业出版社

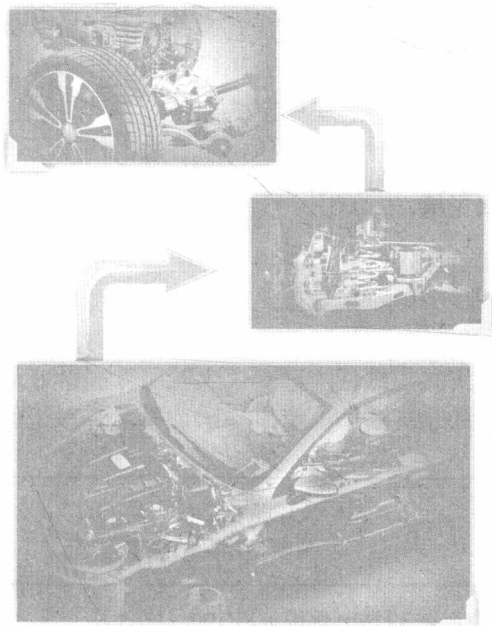
QICHE DIPAN 
GOUZAO JIANCE CHAIZHUANG WEIXIU



汽车底盘

构造·检测·拆装·维修

张能武 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书从维修实际出发，主要介绍了汽车底盘的基础知识及离合器、手动变速器、自动变速器、万向传动装置、驱动桥、行驶系统、转向系统、制动系统等主要总成及部件的功用、结构、工作原理、拆装方法及检测与维修技术。

本书适合初、中级汽车维修人员，驾驶员及汽车行业相关人员阅读，也可供有关职业院校师生、企业培训人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车底盘构造·检测·拆装·维修/张能武主编.
北京: 化学工业出版社, 2015.12
ISBN 978-7-122-25320-0

I. ①汽… II. ①张… III. ①汽车-底盘-结构②汽车-底盘-检测③汽车-底盘-车辆修理 IV. ①U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 240387 号

责任编辑: 黄 滢
责任校对: 宋 夏

文字编辑: 陈 喆
装帧设计: 王晓宇

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装: 三河市延风印装有限公司
787mm×1092mm 1/16 印张 16 字数 423 千字 2016 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。



近年来,汽车已经成为人们日常生活、工作中必不可少的交通运输工具,汽车的使用保养与维修越来越受到用户的重视。汽车保有量的不断增加也带动了汽车维修行业的快速发展,新技术、新知识、新结构在汽车上的应用,使汽车底盘也越来越复杂,对一线汽车维修人员提出了更高的要求。因此一线维修人员必须掌握汽车维修工的基本知识,熟悉汽车检测设备的应用、故障诊断与维修的基本方法,并拥有大量的资料,不断更新知识、充实自己,以适应日新月异的现代化汽车维修行业的发展。

本书从维修实际出发,主要介绍了汽车底盘的基础知识及离合器、手动变速器、自动变速器、万向传动装置、驱动桥、行驶系统、转向系统、制动系统等主要总成及部件的功用、结构、工作原理、拆装方法及检测与维修技术。

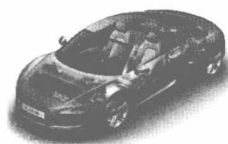
在编写过程中着重于理论和实践相结合,力争把复杂问题简单化,抽象问题形象化,以期起到抛砖引玉、触类旁通的作用。编写过程中参阅了大量的技术资料,全书力求满足以下特点:起点低,从入门讲起,适合汽车维修技术的初学者,即使无任何汽车维修基础也同样适用;图文并茂,易于阅读和理解;一切从实际出发,突出实际操作技能的掌握和运用;内容规范,依据最新汽车维修工执业标准编写。

本书适合初、中级汽车维修人员,驾驶员及汽车行业相关人员阅读,也可供有关职业院校师生、企业培训人员参考。

本书由张能武主编,参加编写的人员还有陶荣伟、钱瑜、刘文军、邵健萍、许君辉、蒋超、王首中、张云龙、冯立正、龚庆华、王华、祝海钦、刘振阳、莫益栋、陈思宇、林诚也、杨杰、黄波、陈超。在编写过程中参考了相关图书出版物,并得到江南大学机械工程学院领导和相关老师的大力支持和帮助,在此一并表示感谢。

由于笔者水平有限,书中不足之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编 者



Chapter 01 第一章 汽车底盘系统概论 Page 001

第一节 汽车行驶原理和底盘的总体构造 / 001

一、汽车行驶的基本原理 / 001

二、汽车底盘总体构造 / 002

三、汽车构造的参数 / 006

第二节 汽车底盘的布置形式 / 006

第三节 汽车维修时的人身安全注意事项 / 008

一、个人安全 / 008

二、工具和设备安全 / 009

三、日常安全守则 / 009

Chapter 02 第二章 离合器 Page 011

第一节 离合器基本概述 / 011

一、离合器的功用、要求与分类 / 011

二、摩擦离合器的基本组成和工作原理 / 012

三、摩擦离合器的结构类型与原理 / 013

四、离合器操纵机构 / 017

第二节 离合器的拆装与检修 / 020

一、常见问题 / 020

二、离合器的拆装与维护 / 021

三、离合器主要部件的检修 / 023

四、离合器维修示例 / 025

五、离合器的常见故障现象、原因及故障诊断方法 / 029

Chapter 03 第三章 手动变速器 Page 031

第一节 手动变速器基本概述 / 031

一、变速器的功用和分类 / 031

二、普通齿轮传动的基本原理 / 032

三、手动变速器的变速传动机构 / 033

四、同步器 / 038

五、手动变速器的操纵机构 / 042

第二节	手动变速器的拆装、调整及检修	/	046
一、	变速器的拆装与维护	/	046
二、	变速器的检修	/	049
三、	变速器的磨合试验	/	051
四、	变速器维修示例	/	052
五、	变速器操纵机构的拆装、调整和检修	/	057
六、	手动变速器的故障诊断	/	060

Chapter 04 第四章 自动变速器 Page 062

第一节	自动变速器基本概述	/	062
一、	自动变速器的分类与基本组成	/	062
二、	自动变速器基本原理	/	063
三、	自动变速器选挡杆的使用	/	064
第二节	自动变速器各部件的结构、原理与检修	/	065
一、	液力变矩器	/	065
二、	换挡执行元件	/	070
三、	单排行星齿轮机构	/	073
四、	辛普森式行星齿轮变速器	/	075
五、	拉威娜式行星齿轮变速器	/	081
六、	电子控制系统	/	094
第三节	自动变速器的拆装与维修	/	098
一、	自动变速器的拆装、调整和检修	/	098
二、	自动变速器的初步检查与试验	/	103

Chapter 05 第五章 万向传动装置 Page 109

第一节	万向传动装置基本概述	/	109
一、	万向传动装置的功用、组成和应用	/	109
二、	万向传动装置的结构与工作原理	/	111
第二节	万向传动装置的拆装与维修	/	120
一、	万向传动装置的拆装与维护	/	120
二、	万向传动装置的检修	/	123
三、	万向传动装置的故障诊断	/	125

Chapter 06 第六章 驱动桥 Page 127

第一节	驱动桥基本概述	/	127
一、	驱动桥的功用、组成和分类	/	127
二、	主减速器	/	128
三、	差速器	/	133
四、	半轴与桥壳	/	138
第二节	驱动桥的拆装与维修	/	140
一、	单级主减速器的拆装与调整	/	140

- 二、 双级主减速器的调整 / 147
- 三、 主减速器调整总结 / 148
- 四、 普通齿轮差速器的拆装与调整 / 149
- 五、 半轴与桥壳的拆装与检修 / 152
- 六、 驱动桥的故障现象、 原因及诊断方法 / 153
- 七、 驱动桥的失效形式和维护 / 155

Chapter 07

第七章 汽车行驶系统

Page 156

- 第一节 车架与车桥 / 156
 - 一、 车架 / 156
 - 二、 车桥 / 159
 - 三、 车桥的拆装与维修 / 162
- 第二节 车轮与轮胎 / 163
 - 一、 车轮 / 163
 - 二、 轮胎 / 165
 - 三、 车轮与轮胎的维护 / 169
 - 四、 车轮不平衡的危害、 原因及车轮动平衡试验 / 171
- 第三节 悬架 / 171
 - 一、 悬架的组成、 功用和分类 / 171
 - 二、 弹性元件、 减振器和横向稳定器 / 172
 - 三、 典型悬架系统 / 173
 - 四、 悬架系统的故障诊断 / 174
 - 五、 电子控制悬架系统 / 175

Chapter 08

第八章 转向系统

Page 180

- 第一节 转向系统基本概述 / 180
 - 一、 转向系统的功用 / 180
 - 二、 转向系统的角传动比、 转向时车轮的运动规律 / 180
 - 三、 转向系统的分类、 组成及工作过程 / 181
- 第二节 机械、 液压动力及电控动力转向系统 / 183
 - 一、 机械转向系统 / 183
 - 二、 液压动力转向系统 / 192
 - 三、 电控动力转向系统 / 196
- 第三节 转向系统的拆装、 调整和检修 / 198
 - 一、 机械转向系统的拆装、 调整和检修 / 198
 - 二、 液压动力转向系统的拆装、 调整和检修 / 205
 - 三、 转向系统检修实例 / 208
 - 四、 转向系统的故障诊断 / 210

Chapter 09

第九章 制动系统

Page 216

- 第一节 制动系统的基本概述 / 216

一、	制动系统的功用、 分类与组成	/	216
二、	制动装置的基本结构与作用原理	/	217
三、	对制动系统的要求	/	218
第二节	常规制动系统	/	218
一、	车轮制动器	/	218
二、	驻车制动器	/	224
三、	液压式制动传动装置	/	231
四、	气压制动系统	/	235
第三节	制动系统常见故障分析与排除	/	241
一、	液压式制动传动系统常见故障现象、 原因与排除方法	/	241
二、	气压式制动传动系统常见故障现象、 原因与排除方法	/	244

参考文献	/	246
------	---	-----



第一节 汽车行驶原理和底盘的总体构造

一、汽车行驶的基本原理

1. 驱动力的产生

欲使汽车行驶，必须对汽车施加一个驱动力以克服各种阻力，驱动力产生的原理如图 1-1 所示。发动机经由传动系统在驱动车轮上施加了一个驱动力矩，力图使驱动车轮旋转。在 T_1 的作用下，驱动车轮将对地面施加一个与汽车行驶方向相反的圆周力 F_0 。根据作用与反作用原理，地面也将对驱动车轮施加一个与 F_0 大小相等、方向相反的反作用力 F_1 ， F_1 就是使汽车行驶的驱动力，或称牵引力。驱动力作用在驱动轮上，再通过车桥、悬架、车架等行驶系统传到车身上，使汽车行驶。

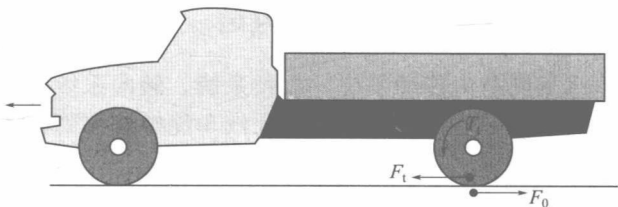


图 1-1 驱动力产生的原理示意图

汽车牵引力的大小，不仅取决于发动机输出转矩和传动装置的结构，同时还取决于轮胎与路面的附着性能。附着力的大小与轮胎和地面的性质、作用在车轮上的附着重力有关。

2. 行驶阻力

汽车在行驶中会遇到各种阻力，主要有滚动阻力、空气阻力、上坡阻力和加速阻力等，这些阻力会影响汽车行驶。其性质、大小和影响因素见表 1-1。

表 1-1 行驶阻力的影响因素

类别	说明
滚动阻力	滚动阻力主要是由于车轮滚动时轮胎与路面的变形、车轮轴承内的摩擦所引起的阻力，用 F_f 表示，其大小与轮胎结构、轮胎气压、路面性质及汽车总质量有关
空气阻力	空气阻力是指汽车在行驶时，其表面与空气相摩擦、车身前部迎风面受到的气体压力、车身尾部因空气涡流而产生真空度等因素所引起的阻力，用 F_w 表示，其大小与汽车迎风面积、汽车与空气的相对速度、汽车外形形状和表面摩擦系数有关。通常当车速小于 30 km/h 时，空气阻力忽略不计
上坡阻力	上坡阻力是指汽车上坡时，由于汽车重力和坡度所引起的阻力，用 F_i 表示，其大小与汽车总质量和道路纵向坡度角有关。汽车在平坦路面上行驶时， $F_i=0$

续表

类别	说明
加速阻力	加速阻力是指汽车在起步和加速时,由于惯性作用所引起的阻力,用 F_m 表示,其大小与汽车的加速度和汽车的惯性质量有关。汽车静止或匀速行驶时, $F_m=0$
汽车行驶总阻力 ΣF	汽车行驶总阻力是上述 4 种阻力之和,即 $\Sigma F = F_f + F_w + F_i + F_m$

3. 汽车行驶的基本条件

汽车的行驶情况取决于汽车的受力情况,其关系如下。

- (1) 当牵引力等于行驶总阻力,即 $F_t = \Sigma F$ 时,汽车匀速行驶或静止状态。
- (2) 当牵引力大于行驶总阻力,即 $F_t > \Sigma F$ 时,汽车加速行驶。
- (3) 当牵引力小于行驶总阻力,即 $F_t < \Sigma F$ 时,汽车减速行驶或无法起步。

车辆在泥泞路面上或冰雪地面上行驶,轮胎与路面间的圆周力存在,但小于汽车行驶阻力时,即 $F_t < \Sigma F$,车辆将打滑。可见,路面与轮胎间的附着性能决定了路面所能提供反作用力(即附着力)的最大值。

附着力是阻止车轮打滑的路面阻力,为使车轮在路面上不打滑,附着力必须大于或等于汽车牵引力。

二、汽车底盘总体构造

汽车底盘由传动系统、行驶系统、转向系统和制动系统四大系统组成,其功用为接受发动机的动力,使汽车运动并保证汽车能够按照驾驶员的操纵而正常行驶,图 1-2 所示为汽车的底盘结构。

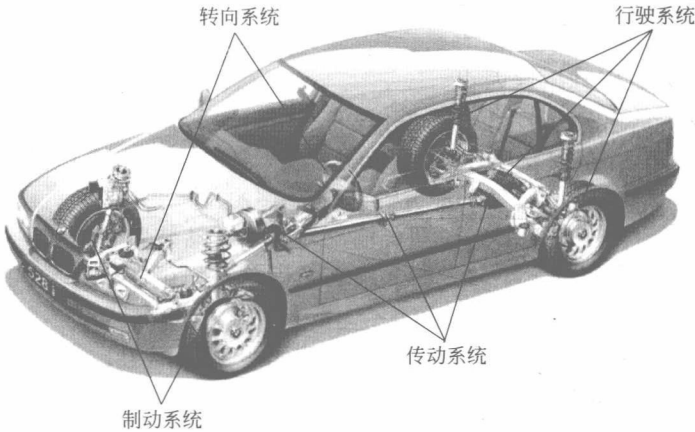


图 1-2 汽车底盘结构

1. 传动系统

汽车传动系统的基本功用是,将发动机的转矩传递给驱动轮,同时还必须适应行驶条件的需要,改变转矩的大小。

以普通的机械式传动系统为例,发动机发出的动力依次经过离合器、变速器和由万向节与传动轴组成的万向传动装置,以及安装在驱动桥中的主减速器、差速器和半轴,最后传到驱动轮,如图 1-3 所示。现在汽车中采用自动变速器的越来越多,其底盘包括自动变速器、万向传动装置、驱动桥等,即自动变速器取代了离合器和手动变速器。

传动系统各总成的基本功用如下。

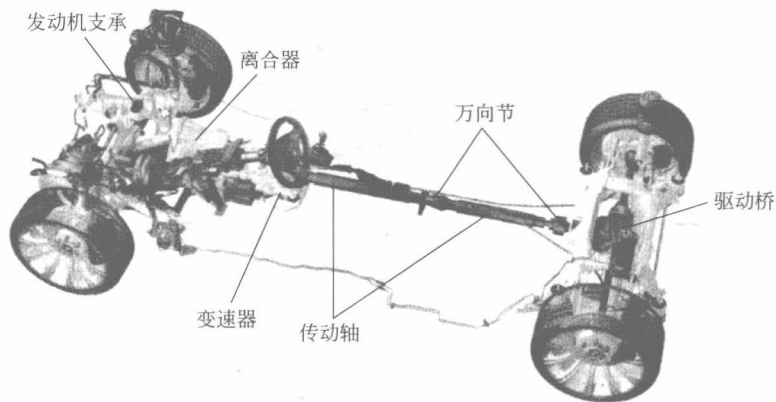


图 1-3 机械式传动系统构造

- (1) 离合器 按需要接通或者切断发动机与传动系统之间的动力传递。
- (2) 变速器 实现车辆的变速，改变转矩大小及输出轴旋转方向，也可以切断动力。
- (3) 万向传动装置 将变速器输出的动力传给主减速器，并且适应两者之间距离和轴线夹角的变化。
- (4) 主减速器 减速增矩，改变动力传递方向。
- (5) 差速器 将主减速器传来的动力分配给左右两半轴，并且允许左右两半轴以不同角速度旋转，实现左右车轮的差速。
- (6) 半轴 将差速器传来的动力传给驱动轮。

2. 行驶系统

汽车的行驶系统是用来把汽车各个总成和部件连接成为一个合理的整体的机构的总称，其作用是支撑全车的质量，承受车辆运动时车轮与道路之间的冲突所产生的各种力和力矩，减缓路面对车辆的冲击和震动力，保证汽车的平稳行驶。行驶装置主要由车架、车桥、车轮、钢板弹簧、减振器等机件组成。

行驶系统的结构形式因行驶条件和车型的不同而有所差异。绝大多数的汽车采用轮式行驶系统。此外，还有履带式、水路两用式等。

轮式行驶系统一般由车架、车桥、车轮和悬架等组成，如图 1-4 (a) 所示。车轮安装在车桥上，车桥通过悬架与车架相连接。车架是全车的装配基础，它把汽车连成一个整体。

汽车行驶系统的受力情况如图 1-4 (b) 所示，在垂直方向上，汽车的总重力 G_a 通过前后车轮传到地面，引起地面垂直反力 F_{z1} 和 F_{z2} ；在水平方向上，当后轮（驱动轮）受到驱动转矩 M_k 作用时，通过车轮与路面的附着作用，产生向前的纵向反力——牵引力 F_t 。牵引力除用以克服驱动轮的滚动阻力外，其余大部分经过驱动桥壳和悬架传到车架，其中一部分用于克服空气阻力和上坡阻力，另一部分由车架经前悬架传到从动桥，作用在从动轮中心，使从动轮克服滚动阻力向前滚动，于是整个汽车便向前运动。

由于牵引力 F_t 是作用在轮缘上的，此力对驱动轮中心形成一个反力矩 $F_t r_k$ ，并力图使驱动桥壳前端向上抬起。这将导致万向传动装置中万向节卡死不能工作，甚至损坏。同时，牵引反力矩经后悬架传给车架，使车架连同整车前部都有向上抬起的趋势，由此导致了前轮上的垂直载荷减少而后轮上的垂直载荷增加。

同理，汽车制动时，制动力与驱动力方向相反，其作用结果恰好反之。

汽车在弯道上或横向坡道上行驶时，车轮与路面之间将产生侧向力，此力也是由行驶系统承受和传递的。



3. 转向系统

汽车转向系统通常分为机械转向系统和动力转向系统两大类。

如图 1-5 所示,机械转向系统主要由转向操纵机构、转向器和转向传动机构三大部分组成。



4. 制动系统

汽车制动系统的功用是,按照需要使汽车减速或在最短距离内停车;下坡行驶时限制车速;使汽车可靠地停放在原地,保持不动。为达到汽车制动系统的功用,汽车上一般设有行车制动、驻车制动、应急制动、安全制动和辅助制动等独立的制动系统。大部分小型汽车都采用液压式制动系统,而载货汽车和大客车则常采用气压制动系统。

汽车上设置的制动系统,通常由以下四个部分组成。

(1) 供能装置 供能装置包括供给、调节制动所需能量以及改善传能介质状态的各种部件,如气压制动系统中的空气压缩机。

(2) 控制装置 控制装置包括产生制动动作和控制制动效果的各种部件,如制动踏板等。

(3) 传动装置 传动装置是指将驾驶员或其他动力源的作用力传到制动器,同时控制制动器的工作,从而获得所需的制动力矩,包括将制动能量传输到制动器的各个部件,如制动主缸、制动轮缸等。

(4) 制动器 制动器是指产生阻碍车辆运动或运动趋势的力的部件。

较为完善的制动系统还包括制动力调节装置以及报警装置、压力保护装置等。

所谓制动系统,是指汽车上对制动器施加制动力而设置的专门装置,其结构如图 1-6 所示。图示为液压制动的行车制动装置,它主要由旋转部分、固定部分和张开机构组成。旋转部分为制动鼓,它固定在轮毂上和车轮一起转动。固定部分主要包括制动蹄和制动底板等。

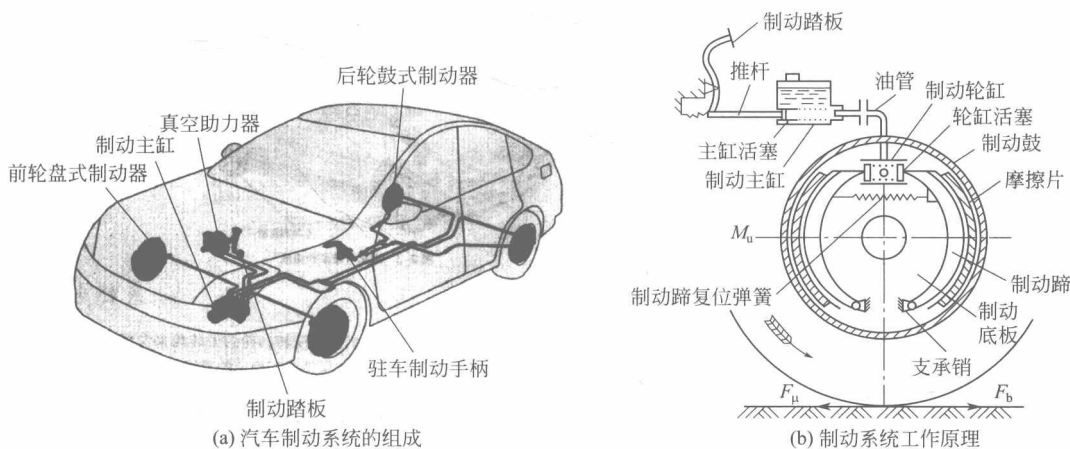


图 1-6 汽车制动系统的组成和制动系统工作原理

行车制动装置由车轮制动器和液压传动机构两部分组成。车轮制动器的旋转部分是制动鼓,它固定于轮毂上,与车轮一起旋转。固定部分是制动蹄和制动底板等。制动蹄上铆有摩擦片,其下端套在支承销上,上端用复位弹簧拉紧压靠在制动轮缸内的活塞上。支承销和制动轮缸都固定在制动底板上,制动底板用螺钉与转向节凸缘或桥壳凸缘固定在一起。制动蹄靠制动轮缸使其张开。

不制动时,制动鼓的内圆柱面与摩擦片之间保留一定间隙,制动鼓可以随车轮一起旋转。

制动时,驾驶员踩下制动踏板,推杆推动制动主缸内的活塞前移,迫使制动液经管路进入制动轮缸,推动轮缸内活塞向外移动,使制动蹄克服复位弹簧的拉力绕支承销转动而张开,消除了制动蹄与制动鼓之间的间隙后紧压在制动鼓上。此时,不旋转的制动蹄摩擦片对旋转的制动鼓就产生一个摩擦力矩,其方向与车轮的旋转方向相反。制动鼓将此力矩传到车

轮后,由于车轮与路面的附着作用,车轮即对路面作用一个向前的周缘力 F_{μ} ,与此相反,路面会给车轮一个向后的反作用力,这个力就是车轮受到的制动力 F_b 。各车轮制动力的总和就是汽车受到的总制动力。制动力迫使整个汽车产生一定的减速度,直至停车。

放松制动踏板,在回位弹簧的作用下,制动蹄与制动鼓的间隙又得以恢复,从而解除制动。

汽车制动系统按制动传动介质的不同,分为液压制动系统、气压制动系统和气-液制动系统。

三、汽车构造的参数

- (1) 整车装备质量 (kg) 汽车完全装备好的质量,包括润滑油、燃料、随车工具、备胎等所有装置的质量。
- (2) 最大总质量 (kg) 汽车满载时的总质量。
- (3) 最大装载质量 (kg) 汽车在道路上行驶时的最大装载质量。
- (4) 最大轴载质量 (kg) 汽车单轴所承载的最大总质量,与道路通过性有关。
- (5) 车长 (mm) 汽车长度方向两极端点间的距离。
- (6) 车宽 (mm) 汽车宽度方向两极端点间的距离。
- (7) 车高 (mm) 汽车最高点至地面间的距离。
- (8) 轴距 (mm) 汽车前轴中心至后轴中心的距离。
- (9) 轮距 (mm) 同一车轿左右轮胎胎面中心线间的距离。
- (10) 前悬 (mm) 汽车最前端至前轴中心的距离。
- (11) 后悬 (mm) 汽车最后端至后轴中心的距离。
- (12) 最小离地间隙 (mm) 汽车满载时,最低点至地面的距离。
- (13) 接近角 ($^{\circ}$) 汽车前端突出点向前轮引的切线与地面的夹角。
- (14) 离去角 ($^{\circ}$) 汽车后端突出点向后轮引的切线与地面的夹角。
- (15) 转弯半径 (mm) 汽车转向时,汽车外侧转向轮的中心平面在车辆支承平面上的轨迹圆半径。转向盘转到极限位置时的转弯半径为最小转弯半径。
- (16) 最高车速 (km/h) 汽车在平直道路上行驶时能达到的最大速度。
- (17) 最大爬坡度 (%) 汽车满载时的最大爬坡能力。
- (18) 平均燃料消耗量 (L/100km) 汽车在道路上行驶时每百公里平均燃料消耗量。
- (19) 车轮数和驱动轮数 ($n \times m$) 车轮数以轮毂数为计量依据, n 代表汽车的车轮总数, m 代表驱动轮数。

第二节 汽车底盘的布置形式

汽车底盘的布置形式主要与发动机的安置及汽车驱动形式有关。

汽车的驱动形式通常用汽车车轮总数 $\times$ 驱动轮数(车轮数是指轮毂数)来表示。普通汽车多装4个车轮,其中有2个为驱动轮,则其驱动形式为 4×2 。越野汽车的全部车轮都可以作为驱动轮,根据车轮总数不同,常见的驱动形式有 4×4 、 6×6 。

1. 发动机前置后轮驱动

发动机前置后轮驱动简称前置后驱动(FR)。发动机布置在汽车前部,动力经过离合器、变速器、万向传动装置和后驱动桥,最后传到后驱动轮(图1-7),使汽车行驶。这是一

种传统的布置形式，应用广泛，适用于除越野汽车之外的各种汽车。

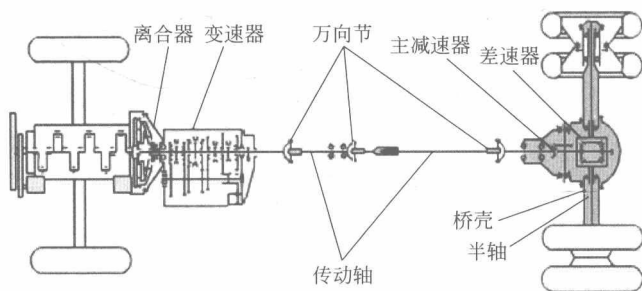


图 1-7 发动机前置后轮驱动示意图

2. 发动机前置前轮驱动

发动机前置前轮驱动简称前置前驱动（FF）。发动机布置在汽车前部，动力经过离合器、变速器和前驱动桥，最后传到前驱动轮（图 1-8）。这种布置形式在变速器与驱动桥之间省去了万向传动装置，使结构简单紧凑，整车质量小，高速时操纵稳定性好。

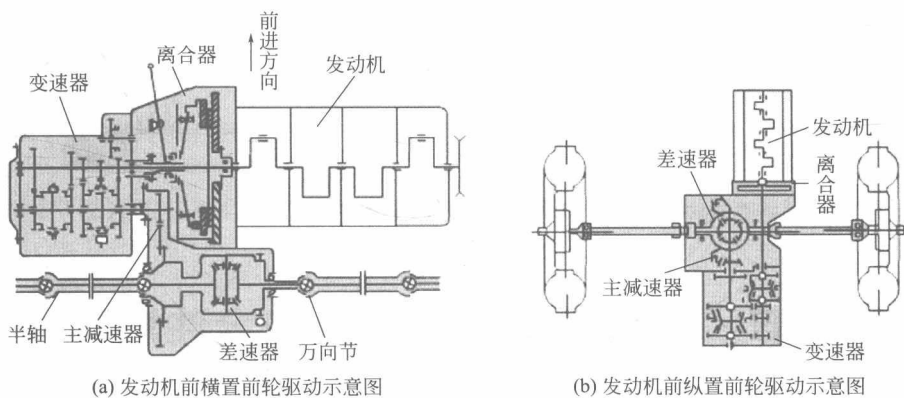


图 1-8 发动机前置前轮驱动传动系统示意图

3. 发动机后置后轮驱动

发动机后置后轮驱动简称后置后驱动（RR）。发动机布置在汽车后部，动力经过离合器、变速器、角传动装置、万向传动装置和后驱动桥，最后传到后驱动轮（图 1-9），使汽车行驶。这种布置形式便于车身内部的布置，减小室内发动机的噪声，一般用于大型客车。

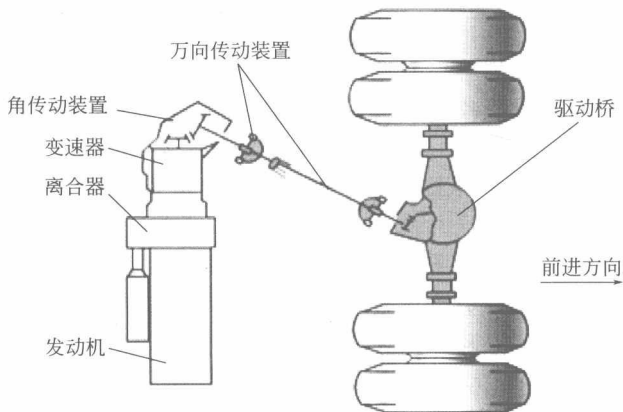


图 1-9 发动机后置后轮驱动示意图

4. 发动机中置后轮驱动

发动机中置后轮驱动简称中置驱动（MR）。这种布置形式将发动机布置于驾驶室后面的汽车中部，后轮驱动，有利于实现前后轴较为理想的轴荷分配，是赛车和部分大中型客车采用的方案。客车采用这种方案布置时，能使车厢的有效面积得到最大利用。目前应用不多。

5. 四轮驱动

四轮驱动（4WD）的发动机布置在汽车前部，动力经过离合器、变速器、分动器、万向传动装置分别到达前后驱动桥，最后传到前后驱动轮（图 1-10），使汽车行驶。由于所有的车轮都是驱动轮，提高了汽车的越野通过性能，这是越野汽车采取的布置形式。

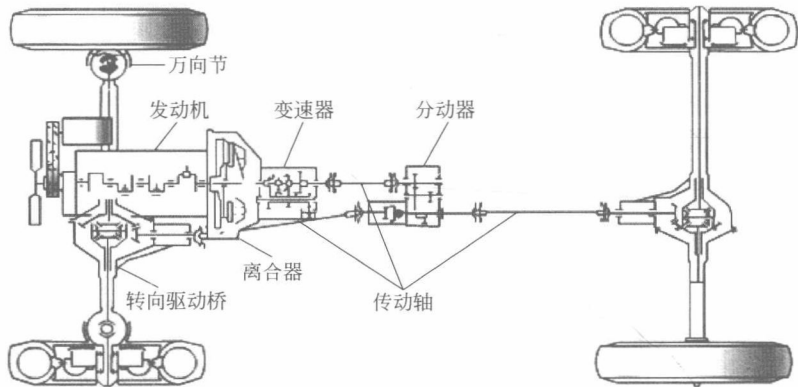


图 1-10 发动机前置全轮驱动示意图

第三节 汽车维修时的人身安全注意事项

一、个人安全

1. 眼睛的防护

在汽车维修企业中，眼睛经常会受到各种伤害，如飞来的物体、腐蚀性的化学飞溅、有毒的气体或烟雾等，这些伤害几乎都是可以防护的。

常见的保护眼睛的装备是护目镜和面罩。护目镜可以防护各种对眼睛的伤害，如飞来物体或飞溅的液体。在下列情况下，应考虑佩戴护目镜：进行金属切削加工、用錾子或冲子铲剔、使用压缩空气、使用清洗剂等。面罩不仅能够保护眼睛，还能保护整个面部。如果进行电弧焊或气焊，要使用带有色镜片的护目镜或深色镜片的特殊面罩，以防止有害光线或过强的光线伤害眼睛。

注意：在摘下护目镜时，要闭上眼睛，防止粘在护目镜外的金属颗粒掉进眼睛里。

2. 听觉的保护

汽车修理厂是个噪声很大的场所，各种设备如冲击扳手、空气压缩机、砂轮机、发动机等都使噪声很大。短时的高噪声会造成暂时性听力丧失，但持续的较低噪声则更有害。

常见的听力保护装备有耳罩和耳塞，噪声极高时可同时佩戴。一般在钣金车间必须佩戴耳罩或耳塞。

3. 手的保护

手是身体经常受伤的部位之一,保护手要从两方面着手,一是不要把手伸到危险区域,如发动机前部转动的皮带区域、发动机排气管道附近等;二是必要时戴上防护手套。不同的场合需要不同的防护手套,做金属加工有劳保安全手套,接触化学品有橡胶手套。

4. 衣服、头发及饰物

宽松的衣服、长袖子、领带都容易卷进旋转的机器中,所以在修理厂中,首先一定要穿合体的工作服,最好是连体工作服,外套、工装裤也可以,这些比平时衣着安全多了。如果戴领带要把它塞到衬衫里。

工作时不要戴手表或其他饰物,特别是金属饰物,在进行电气维修时可能导入电流而烧伤皮肤,或导致电路短路而损坏电子元件或设备。

在工厂内要穿劳保鞋,可以保护脚面不被落下的重物砸伤,且劳保鞋的鞋底是防油、防滑的。

长发很容易被卷入运转的机器中,所以长发一定要扎起来,并戴上帽子。

二、工具和设备安全

1. 手动工具的安全

手动工具看起来是安全的,但使用不当也会导致事故,如用一字旋具代替撬棍,导致旋具崩裂、损坏,飞溅物打伤自己或他人,扳手从油腻的手中滑落掉到旋转的元件上,再飞出来伤人等。

另外,使用带锐边的工具时,锐边不要对着自己和工作同事。传递工具时要将手柄朝向对方。

2. 动力工具的安全

所有的电气设备都要使用三相插座,地线要安全接地,电缆或装配松动应及时维护;所有旋转的设备都应有安全罩,以减少发生部件飞出伤人的可能性。

在进行电子系统维修时,应断开电路的电源,方法是断开蓄电池的负极搭铁线,这不仅保护人身安全,还能防止对电器的损坏。

许多维修工序需要将车升高地面,在升起车辆前应确保汽车已被正确支承,并应使用安全锁以免汽车落下。用千斤顶支起汽车时应当确保千斤顶支承在汽车底盘大梁部分或较结实的部分。

注意:升起汽车时要先看维修手册,找到正确的支撑点,错误的支撑点不仅危险,而且会破坏汽车的结构。

工具和设备都要定期检查和保养。

3. 压缩空气的安全

使用压缩空气时,应非常小心,不要玩弄它们,不要将压缩空气对着自己或别人,不要对着地面或设备、车辆乱吹。压缩空气会撕裂鼓膜,造成失聪,损伤肺部或伤及皮肤,被压缩空气吹起的尘土或金属颗粒会造成皮肤、眼睛损伤。

三、日常安全守则

(1) 工具不使用时应保持干净并放到正确的位置。

(2) 各种设备和工具要及时检查和保养。

(3) 手上应避免油污,以免工具滑脱。

(4) 启动发动机的车辆应保证驻车制动正常。