



QICHE WEIXIU RUMEN QUANCHENG TUJIE
DIPAN FENCE



汽车维修入门 全/程/图/解 ——底盘分册

东莞市凌凯教学设备有限公司 组织编写
谭本忠 主 编



化学工业出版社



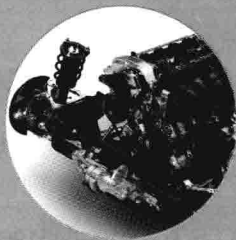
QICHE WEIXIU RUMEN QUANCHENG TUJIE
DIPAN FENCE



汽车维修入门 全/程/图/解 ——底盘分册

东莞市凌凯教学设备有限公司 组织编写

谭本忠 主 编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目(CIP)数据

汽车维修入门全程图解——底盘分册 / 东莞市凌凯
教学设备有限公司组织编写; 谭本忠主编. —北京:
化学工业出版社, 2015. 2

ISBN 978-7-122-22458-3

I. ①汽… II. ①东…②谭… III. ①汽车-底盘-
维修-图解 IV. ①U472.4-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第285649号

责任编辑: 周 红
责任校对: 王 静

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: 北京画中画印刷有限公司
850mm×1168mm 1/32 印张9 字数244千字
2015年3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。

定 价: 38.00元

版权所有 违者必究

FOREWORD

前言



随着汽车保有量的持续增加，我国对汽车维修专业技能人才的需求也持续升温。但令人尴尬的是，与日益增长的维修人才需求相比，我国汽车维修人才的培养和储备力度，并不能满足现实的需要。汽车维修本身的专业特点也决定了不能以较快的方式培养尽可能多的维修专业人才来应对汽车维修的实际需求。

究竟有没有一种更好的方式或途径，能够在较短的时间内，提供更有效率的学习方法，为汽车维修行业突破人才培养的瓶颈？这是一个艰巨而富有挑战性的设想，成功不是一蹴而就的事。但我们愿意就这个愿望先做些尝试，“汽车维修入门全程图解”就是这种尝试的产物。

套书根据汽车维修实际工作的需要，分为发动机、底盘和电工电控三个分册。整体来看，内容重基础、重结构、重图解，这是该套书的显著特色。分开来看，每个分册自成体系，就各部分维修中的热点、难点和要点问题，分门别类，有系统、分层次地组织内容，既便于读者完整地把握全书的结构脉络，又便

于按图索骥，方便学习。本套书内容全面，图文并茂。内容组织上立足于简单直观、快查易读，希望能够化难为易、深入浅出，真正成为汽车维修人员的入门读物。

本书是底盘分册，主要内容包括汽车底盘维修基础、汽车传动系统、汽车自动变速器、汽车转向系统、汽车行驶系统、汽车制动系统。

本书由谭本忠主编，参加编写的还有胡波勇、谭敦才、于海东、陈海波、吴杰、周景良、刘家昌、曾淑勤、曾瑶瑶、黄园园、邓冬梅、张国林、谭红平、何伯平、李阳阳。

该套书可作为汽车维修人员的入门读物。

限于时间和编者水平，书中不足之处难免，敬请广大读者批评指正。

编 者

CONTENTS

目录

第一章 ▶ 汽车底盘维修基础 / 001

第一节 底盘概述 / 002

第二节 汽车底盘维修工具 / 007

第二章 ▶ 汽车传动系统 / 033

第一节 概 述 / 034

第二节 离合器的维修 / 035

第三节 手动变速器的维修 / 048

第四节 万向传动装置的维修 / 083

第三章 ▶ 汽车自动变速器 / 091

第一节 自动变速器的特点 / 092

第二节 自动变速器的分类 / 093

第三节 手控连杆 / 095

第四节 液力变矩器 / 099

第五节 机械变速机构 / 102

第六节 自动变速器的检查 / 110

第七节 自动变速器的拆装 / 114

第八节 自动变速器综合故障排除 / 140

第四章 ▶ 汽车转向系统 / 147

第一节 概 述 / 148

第二节 转向系统的分类及原理 / 148

第三节 转向系统的检查与调整 / 156

第四节 转向系统的故障与诊断 / 174

第五章 ▶ 汽车行驶系统 / 185

第一节 概 述 / 186

第二节 行驶系统的各部件 / 186

第三节 悬挂的种类 / 191

第四节 行驶系统的拆装 / 196

第五节 行驶系统的故障与诊断 / 233

第六章 ▶ 汽车制动系统 / 241

第一节 概 述 / 242

第二节 制动器的结构及原理 / 242

第三节 制动辅助系统 / 251

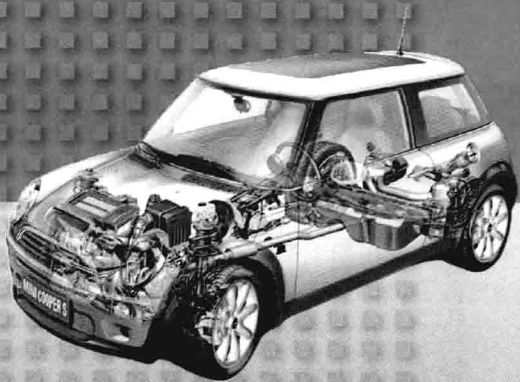
第四节 制动系统的拆装与检查 / 256

第五节 制动系统的故障与诊断 / 272



第一章

汽车底盘维修基础





第一节 底盘概述



一、汽车底盘的类型与特点

按照发动机与驱动桥的相对位置,可以将汽车的驱动形式分为发动机前置后轮驱动、发动机前置前轮驱动、发动机中置后轮驱动、发动机后置后轮驱动和四轮驱动五种类型。

1. 发动机前置后轮驱动 (FR) 方式

如图 1-1 所示为前置后轮驱动。



图 1-1 前置后轮驱动

① 发动机装在驾驶室前方,由传动轴经过装在后车轴上的差速器来驱动后轮。这是一种最传统的方式。由于重量前后分散,重量分配接近于理想,即前轮 50%,后轮 50%。

② 路面上启动或爬坡时,由于驱动轮的负载增大,其牵引性能比 FF 式车好。

③ 驱动轮与发动机安装位置分开后,需要一根很长的传动轴将它们连起。

a. 增加了车重。

b. 影响了动力传动系统的效率。

由于发动机是纵置,所以变速器伸入驾驶室内,再加上传动轴就更加缩小驾驶室的空间。

④ FR式车在雪路或易滑路面上进行启动加速时,后轮推动车身而产生摆尾现象,汽车很不稳定。

⑤ FR方式的基本操纵性处于中等水平。恒定环行中打开节气门后,后轮的偏离角很大,往往出现转弯过小的现象。由于打开节气门可控制行驶中的车身姿势,所以FR方式很适用于突出运动型的汽车。主要应用于大、中型车及运动车。

2. 发动机前置前轮驱动 (FF) 方式

如图1-2所示为前置前轮驱动。

① 不需要再像FR方式在底板下穿过一根很长的传动轴,因此便可减轻重量,使驾驶室内宽敞。可以说,在车身布置这种方式是十分合理的。

② 很多FF式车都是横置发动机(即发动机曲轴与车身呈横向设置)。这样可以有效地利用发动机室内的空间。而且无需在动力传动系统的中途扭转 90° ,动力传动效率好。

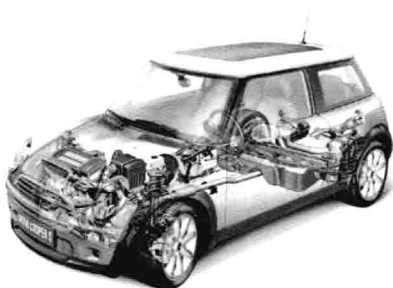


图1-2 前置前轮驱动

③ FF式车具有的另一个优点是,在行驶雪路或易滑路面时,由于靠前轮牵拉车身,所以易于保证方向稳定性。

④ FF方式也有其缺点。在需要靠驱动力进行加速时前轮负载变小,所以在关键的加速时的牵引力下降了。由于FF式车的重心处于前方,重量分配为前轮60%,后轮40%,前轮的重量较大。有些人不喜欢汽车前部过重,故将发动机纵置。

3. 发动机中置后轮驱动 (MR) 方式

如图1-3所示为中置后轮驱动。

① 与FR方式相比,发动机与驱动轮很接近,可以实现在最短距离内驱动,所以无需传动轴,减轻车重。近似RR方式。

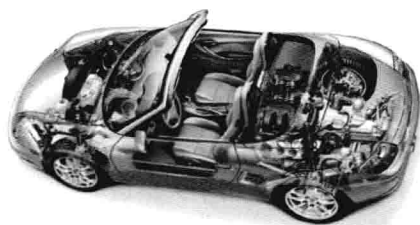


图 1-3 中置后轮驱动

② 采用MR方式，便于对前后轮进行较为理想的重量分配，发动机和变速器等很重的部件集中于车身的重心部位。

③ 重量集中。在转弯时会产生减少车身平摆方向（俯视车身以重心为中心旋转的动作方向）的惯性力矩的效果。惯性力矩小，以汽车重心为中心的旋向方向的动作加快，收敛性良好。即转向盘操作灵敏，运动性好。

④ 虽然MR方式具有行驶性能好的优点，但是轿车则很少采用。难点在于：

a. 发动机的放置不能保证车内和行李厢的充足空间。只能安放两个座椅。

b. 司机离发动机很近，很难进行发动机的隔音和绝热。

4. 发动机后置后轮驱动（RR）方式

如图1-4所示为后置后轮驱动。

① 与FF方式形成鲜明的对比，它的重量集中于汽车后部，发动机距驱动轮很近，可在最短距离内驱动车轮，车身重量轻，室内宽敞，从这些方面来看，它和FF式车一样比较合理，驱动的后轮车轴很重，启动加速时的牵引力良好，可以利用打开节气门的方法主动地控制车身的姿势，突出运动性。

② 转弯性能却存在一些問題。可以说这些问题是后轮驱动车的通病。即当超过转弯极限时，就会发生转弯过小的倾向。尤其是RR式车转弯过小时，很难控制车身的姿势。

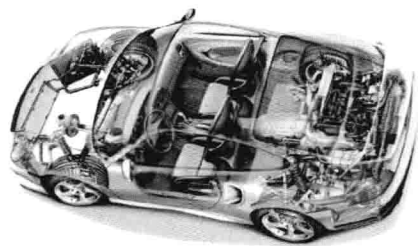


图 1-4 后置后轮驱动

③ 从RR式车安装发动机的位置来看发动机辅机类的布置很伤脑筋。MR式车也相同,散热器置于车身前部,需要很长的冷却软管。本来前轮的负载(车轴重)很轻,不需要使用动力转向。可是装备了液压式动力转向,需要很长的管路却降低了效率。

5. 四轮驱动(4WD)方式

如图1-5所示为四轮驱动。

① 起源于军用车,它的特点是向路面传递驱动力的能力强,善于行驶坏路,爬坡能力好。可分为转换4WD方式(主要针对FR式车)和非转换4WD方式(主要针对FF式车)。

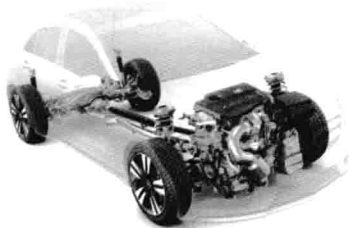


图1-5 四轮驱动

② 4WD是将驱动力分配给4个车轮,因此驱动力的传递能力良好,故而越野性能和爬坡能力很强。

③ 传动系统长,结构复杂。噪声大,车辆重,驱动力传递效率差。



二、汽车底盘的组成与作用

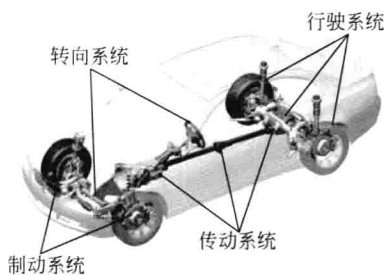


图1-6 底盘结构组成

汽车底盘作用是支承、安装汽车发动机及其各部件、总成,形成汽车的整体造型,并接受发动机的动力,使汽车产生运动,保证正常行驶。底盘一般由传动系统、行驶系统、转向系统和制动系统四部分组成,如图1-6所示。

1. 传动系统

将发动机的动力传给驱动车轮,并实现减速增矩等功能。传动



系统包括离合器、变速器、万向传动装置（万向节和传动轴）和驱动桥（主减速器、差速器、半轴、桥壳），如图1-7所示。

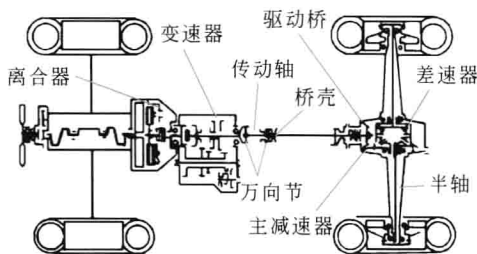


图 1-7 传动系统结构

2. 行驶系统

支承、安装汽车的各零部件，传递和承受各种载荷的作用，以保证汽车的正常行驶。行驶系统主要由车架（车身）、车桥、悬架、车轮等组成，如图1-8所示。

3. 转向系统

保证汽车按照驾驶员选定的方向行驶。转向系统包括转向操纵机构、转向器、转向传动机构，如图1-9所示。

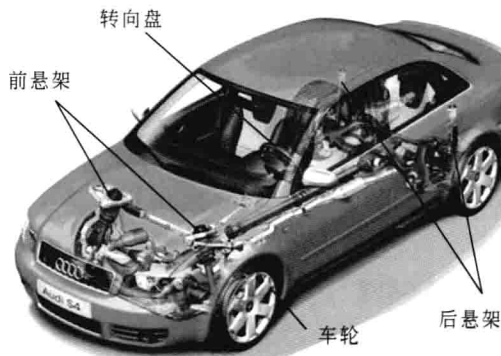


图 1-8 行驶系统结构

4. 制动系统

使汽车减速、停车并能保证可靠地驻停。制动系统包括供能装置、制动控制装置、传动装置以及制动器,如图1-10所示。



图 1-9 转向系统结构



图 1-10 制动系统结构

第二节 汽车底盘维修工具



一、套筒及配套工具的选用及使用

1. 概述

套筒扳手是拆卸螺栓最方便、灵活且安全的工具。使用套筒扳手不易损坏螺母的棱角(图1-11)。

提示



根据工作空间大小、转矩要求和螺栓或螺母的尺寸来选用合适的套筒头。



图 1-11



图 1-12

套筒呈短管状，一端内部呈六角形或十二角形，用来套住螺栓头；另一端有一个正方形的头孔，该头孔用来与配套手柄的方榫配合（图 1-12）。

2. 套筒的规格

按所拆卸螺栓的转矩和使用的工作环境不同，可将套筒分为大、中、小三个系列，并以配套手柄方榫的宽度来区分（图 1-13）。

常见的有 6.3mm 系列、10mm 系列和 12.5mm 系列，如使用英寸表示，则对应为 1/4in 系列、3/8in 系列和 1/2in 系列（图 1-14）。

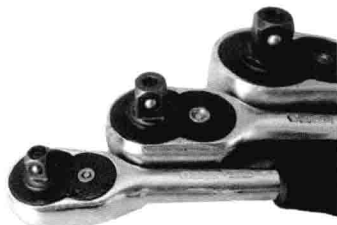


图 1-13



图 1-14

3. 套筒的类型

除常见的标准套筒外，还有很多特殊套筒，如六角长套筒、六角或十二角花形套筒、风动套筒、旋具套筒等。如头部制成特殊形状的螺栓、螺母，就必须采用专用套筒进行拆卸（图 1-15）。

（1）六角长套筒

六角长套筒的深度比标准套筒深 2 ~ 3 倍，是汽车维修工作中最常用的改型套筒之一（图 1-16）。

（2）风动套筒

风动套筒专门配套气动冲击扳手使用，如使用普通套筒，气动冲击扳手在工作时会产生瞬间强力冲击，可能会损坏套筒（图 1-17）。



图 1-15



图 1-16



图 1-17

风动专用套筒使用特殊铬钢合金制作，并且在制作工艺上加大大壁厚，降低强度，增强韧性，使其能适应恶劣的工作环境（图 1-18）。

气动冲击扳手的方榫部设计有 O 形锁圈，用来防止套筒在工作时从气动扳手上甩出（图 1-19）。

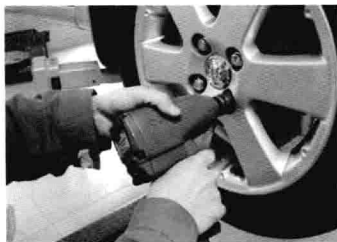


图 1-18



图 1-19

（3）十二角花形套筒

套筒内径形状有六角和十二角（双六角）两种类型。内六角花形套筒与螺栓、螺母的表面接触面大，不易损坏螺栓、螺母表面；十二角花形套筒各角之间只间隔 30° ，可以很方便地套住螺栓，适合于在狭窄的空间中拆卸螺栓（图 1-20）。

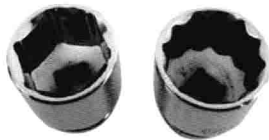


图 1-20

提示



十二角花形套筒不能拆卸大转矩或棱边已磨损的螺栓，因为



图 1-21

它与螺栓的接触面小，容易损坏螺栓的棱角或出现滑脱产生安全事故（图 1-21）。

（4）六角花形套筒

花形套筒是专门用来拆卸花形螺栓头螺栓的。在拆卸时，花形套筒可与这种螺栓头实现面接触，并采用曲面结构，在缩小体积的同时可增加拆卸转矩（图 1-22）。

在现代车型上，花形头螺栓的使用逐渐增多，经常用于车门安装螺栓或进气歧管的双头螺栓等（图 1-23）。



图 1-22



图 1-23

提示



在花形套筒的尺寸标示中，首先是“T”和“E”的区分，然后才是尺寸数字区别。花形旋具头被称为 T 形（柱头），而花形套筒被称为 E 形（沉头）（图 1-24）。



图 1-24

（5）系列旋具套筒

旋具套筒与配套手柄配合，组合成各式各样的螺丝刀或六角扳手，用来拆卸螺栓头为特殊形状的螺栓或转矩过大的小螺钉（图 1-25）。

随着汽车制造技术的发展，汽车中内六角及内六角花螺栓的使用越来越多。传动带轮上的无头螺钉、变速器的放油螺栓以及减振器活塞杆的紧固螺栓等都使用了上述螺栓。如果要拆卸这种螺栓，就必须使用专用的内六角和内六角扳手（图 1-26）。