

教育部 财政部职业院校教师素质提高计划职教师资培养资源开发项目

汽车底盘构造与拆装

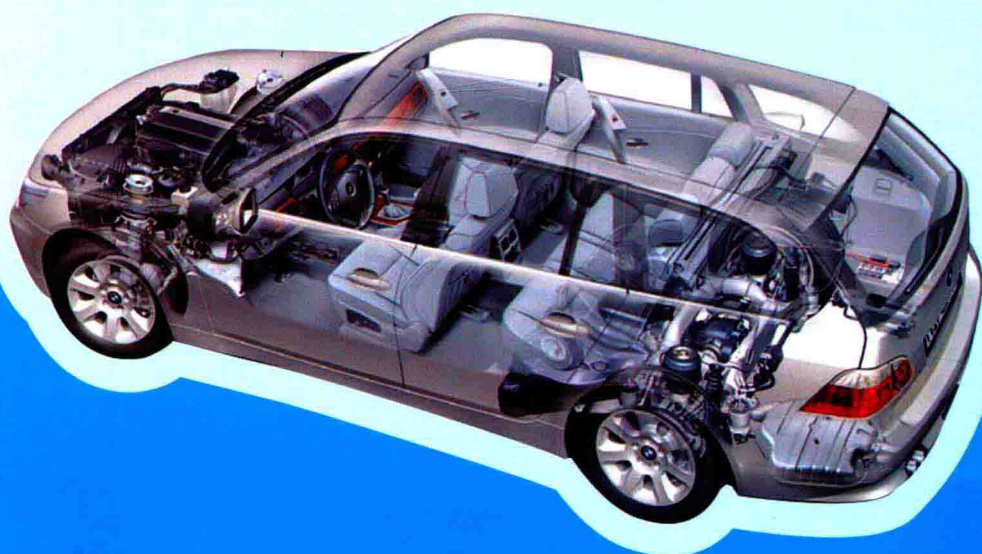
QICHE DIPAN

GOUZAO YU CHAIZHUANG

廖抒华 陈 坤◎主 编
韦志林 黄贵东 黄昶春 韦东亮◎副主编



电子课件下载
www.ccpres.com.cn



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.



教育部 财政部职业院校教师素质提高计划职教教师资培养资源开发项目

Qiche Dipan Gouzao yu Chaizhuang
汽车底盘构造与拆装

廖抒华 陈 坤 主 编
韦志林 黄贵东 黄昶春 韦东亮 副主编



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

内 容 提 要

本书为教育部、财政部职业院校教师素质提高计划成果系列丛书。本书编写采用理论-技能训练(实践)的模式,教学内容设置底盘概述、离合器、变速器与分动器、万向传动装置、驱动桥的认知、车架、车桥与车轮、汽车悬架、转向系统、制动系统、汽车车身、仪表、照明及附属装置十一个项目。本教材侧重于实操方法的介绍,注重科学性与师范性,知识性与操作性兼顾的原则,采用图文并茂,以图代文等形式直观地呈现教材中课程内涵,突出职教师资培养特色,满足职教师资的教学要求。

本书可用于职教师资车辆工程专业及相关专业的教材,也可作为成人高等教育相关课程的教材,还可供汽车修理工、汽车行业工程技术人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车底盘构造与拆装 / 廖抒华, 陈坤主编. —北京:
人民交通出版社股份有限公司, 2017. 1

ISBN 978-7-114-13312-1

I. ①汽… II. ①廖… ②陈… III. ①汽车—底盘—
结构—师资培训—教材②汽车—底盘—装配(机械)—师
资培训—教材 IV. ①U463. 1②U472. 41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 218185 号

书 名: 汽车底盘构造与拆装

著 作 者: 廖抒华 陈 坤

责任编辑: 夏 韩

出版发行: 人民交通出版社股份有限公司

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010)59757973

总 经 销: 人民交通出版社股份有限公司发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京市密东印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 13.25

字 数: 308 千

版 次: 2017 年 1 月 第 1 版

印 次: 2017 年 1 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-13312-1

定 价: 32.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本公司负责调换)

项目专家指导委员会

主 任：刘来泉

副主任：王宪成 郭春鸣

成 员：(按姓氏笔画排列)

刁哲军 王继平 王乐夫 邓泽民 石伟平

卢双盈 汤生玲 米 靖 刘正安 刘君义

孟庆国 沈 希 李仲阳 李栋学 李梦卿

吴全全 张元利 张建荣 周泽扬 姜大源

郭杰忠 夏金星 徐 流 徐 朔 曹 晔

崔世钢 韩亚兰

教育部 财政部职业院校教师素质提高计划成果系列丛书

《车辆工程》专业职教师资培养资源开发(VTNE012)项目组

项目牵头单位:广西科技大学

项目负责人:廖抒华



《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》颁布实施以来,我国职业教育进入到加快构建现代职业教育体系、全面提高技能型人才培养质量的新阶段。加快发展现代职业教育,实现职业教育改革发展新跨越,对职业学校“双师型”教师队伍建设提出了更高的要求。为此,教育部明确提出,要以推动教师专业化为引领,以加强“双师型”教师队伍建设为重点,以创新制度和机制为动力,以完善培养培训体系为保障,以实施素质提高计划为抓手,统筹规划,突出重点,改革创新,狠抓落实,切实提升职业院校教师队伍整体素质和建设水平,加快建成一支师德高尚、素质优良、技艺精湛、结构合理、专兼结合的高素质专业化的“双师型”教师队伍,为建设具有中国特色、世界水平的现代职业教育体系提供强有力的师资保障。

目前,我国共有60余所高校正在开展职教师资培养,但由于教师培养标准的缺失和培养课程资源的匮乏,制约了“双师型”教师培养质量的提高。为完善教师培养标准和课程体系,教育部、财政部在“职业院校教师素质提高计划”框架内专门设置了职教师资培养资源开发项目,中央财政划拨1.5亿元,系统开发用于本科专业职教师资培养标准、培养方案、核心课程和特色教材等系列资源。其中,包括88个专业项目,12个资格考试制度开发等公共项目。该项目由42家开设职业技术师范专业的高等学校牵头,组织近千家科研院所、职业学校、行业企业共同研发,一大批专家学者、优秀校长、一线教师、企业工程技术人员参与其中。

经过三年的努力,培养资源开发项目取得了丰硕成果。一是开发了中等职业学校88个专业(类)职教师资本科培养资源项目,内容包括专业教师标准、专业教师培养标准、评价方案,以及一系列专业课程大纲、主干课程教材及数字化资源;二是取得了6项公共基础研究成果,内容包括职教师资培养模式、国际职教师资培养、教育理论课程、质量保障体系、教学资源中心建设和学习平台开发等;三是完成了18个专业大类职教师资资格标准及认证考试标准开发。上述成果,共计800多本正式出版物。总体来说,培养资源开发项目实现了高效益:形成了一大批资源,填补了相关标准和资源的空白;凝聚了一支研发队伍,强化了教师培养的“校—企—校”协同;引领了一批高校的教学改革,带动了“双师型”教师的专业化培养。职教师资培养资源开发项目是支撑专业化培养的

一项系统化、基础性工程,是加强职教教师培养培训一体化建设的关键环节,也是对职教师资培养培训基地教师专业化培养实践、教师教育研究能力的系统检阅。

自 2013 年项目立项开题以来,各项目承担单位、项目负责人及全体开发人员做了大量深入细致的工作,结合职教教师培养实践,研发出很多填补空白、体现科学性和前瞻性的成果,有力推进了“双师型”教师专门化培养向更深层次发展。同时,专家指导委员会的各位专家以及项目管理办公室的各位同志,克服了许多困难,按照两部对项目开发工作的总体要求,为实施项目管理、研发、检查等投入了大量时间和心血,也为各个项目提供了专业的咨询和指导,有力地保障了项目实施和成果质量。在此,我们一并表示衷心的感谢。

编写委员会
2016 年 3 月



百年大计,教育为本。强国富民,教育为先。职业教育是与基础教育、高等教育和成人教育地位平行的四大教育板块之一,职业教育受益于社会,社会也可受益于职业教育,促进社会发展是职业教育的应有之义和神圣职责。《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》发布之后,职业教育向科学化发展,对中等职业学校教师队伍建设提出了更高的要求。

2012年11月教育部、财政部在“职业院校教师素质提高计划”框架内专门设置了100个培养资源开发项目,系统开发应用于本科专业职教师资培养的专业教师标准、专业教师培养标准、评价方案,以及一系列专业课程大纲、主干课程教材及数字化资源。特色教材《汽车底盘构造与拆装》属于车辆工程专业职教师资培养资源开发项目课题中的子课题。

作为车辆工程专业职教师资培养的重要教学资料,针对学生是未来中职教师这一特点,根据职业教师培养目标和行业人才能力要求,以设计的课程大纲为基础,以岗位需求为依据,按照项目、任务、教学设计能力拓展训练的编写模式,以工作项目为载体,各任务由简单到复杂,循序渐进,按结构类型、组成、工作原理、拆装、常见故障维修、教学设计能力训练等要求进行编写,理论教学与技能训练相结合,紧扣理实一体化教学模式,培养具有技术性、师范性、职业性三性融合一体的专业人才,构建适应车辆工程专业职教师资培养需求的专业教材。

本教材的特色,充分考虑职业技术师范生的职业培养目标与应具备的教学能力要求,增设了《教学设计能力拓展训练》模块内容,在对应相关项目单元中穿插了课程项目的教学目标设计、教学方法设计、教学内容设计、教学过程设计、教学评价设计等教学设计能力训练内容。从而使职业技术师范生通过本课程的学习训练后,能初步掌握本课程的教学设计思路和方法,为其今后从事专业性职业技术教学打下坚实的基础,从而彰显了教材的师范性。

本书条理清晰,层次分明,语言简练,图文并茂,内容宽泛,重点突出,简明扼要的反映了现代汽车底盘新知识、新技术,是一本具有鲜明特色的实用教材。

本教材主要分总论和十个项目对汽车底盘结构及其工作原理、拆装和常见故障维

修进行介绍。总论为底盘概述,项目一为离合器,项目二为变速器与分动器,项目三为万向传动装置,项目四为驱动桥的结构与拆装、传动系教学目标与教学内容设计训练,项目五为车架,项目六为车轮与车桥,项目七为汽车悬架、行驶系教法与学法设计训练,项目八为转向系统、转向系统教学过程设计训练,项目九为制动系统、制动系教学评价设计训练,项目十为汽车车身、仪表、照明及附属装置。本教材在内容安排上风格一致,易于理解和掌握,因此便于教学和自学。本教材可作为高等院校职师本科汽车类专业(方向)的教材;同时对从事汽车底盘技术维修、应用与研究的工程技术人员也具有一定参考价值。

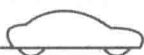
本书由广西科技大学廖抒华编写总论、项目五、项目八、项目十;陈坤(广西科技大学)编写项目六和项目七;韦志林(广西科技大学)编写项目一和项目二;黄昶春(广西科技大学)编写项目三和项目四;黄贵东(广西科技大学)编写项目九;韦东亮(柳州市第一职业技术学校)编写“教学设计能力拓展训练”各单元。广西科技大学研究生曹开斌(参与项目八和项目九)、曹珏(参与项目三~四和项目十)、刘锦武(参与总论和项目五)、张旭(参与项目六~八)、张伟(参与项目一~二和项目十)等也为本书做了大量的文字工作和插图编辑;全书由廖抒华统稿。在本教材的编写过程中,编者参考了大量国内外的论文及论著的研究内容,在此对这些论文及论著的作者表示衷心的感谢!

本书在编写过程中还得到了许平(柳州市第一职业技术学校)、王龙(广西科技大学)、卢红(广西科技大学)、朱映红(广西科技大学)等同志的帮助和指导。在此,对他们表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,书中难免出现缺点和错误,敬请广大读者对书中误漏之处予以批评指正。

编 者
2016 年 3 月

目录



项目一 底盘概述	1
任务一 汽车底盘结构认知	1
任务二 底盘布置形式及传动系统认知	3
任务三 汽车行驶的基本原理	6
任务四 底盘维修常用设备及工具	7
项目小结	15
思考与练习	16
项目二 离合器	17
任务一 离合器的认知	17
任务二 膜片弹簧离合器的拆装	20
任务三 从动盘和扭转减振器的认知	23
项目小结	25
思考与练习	25
项目三 变速器与分动器	26
任务一 变速器的认知	26
任务二 变速器传动机构的拆装	29
任务三 同步器的认知	34
任务四 变速器操纵机构的拆装	38
任务五 分动器的认知	43
项目小结	44
思考与练习	44
项目四 万向传动装置	45
任务一 万向传动装置的认知	45
任务二 万向节的拆装	46
任务三 传动轴和中间支承的拆装	53
项目小结	58
思考与练习	58
项目五 驱动桥的结构与拆装	59
任务一 驱动桥的认知	59

任务二 主减速器与差速器的拆装	60
任务三 半轴和桥壳的认知	70
项目小结	74
思考与练习	74
【教学设计能力拓展训练1】 传动系统教学目标与教学内容设计训练	75
项目六 车架	80
任务一 汽车车架的认知	80
任务二 典型车架的认知	81
任务三 其他形式车架	83
项目小结	85
思考与练习	85
项目七 车轮与车桥	86
任务一 车轮的认知	86
任务二 轮胎的认知	89
任务三 车桥的认知	93
任务四 轮胎拆装	99
项目小结	100
思考与练习	100
项目八 汽车悬架	101
任务一 悬架基础知识的认知	101
任务二 非独立悬架与独立悬架的认知	110
任务三 前悬架总成的拆装	116
项目小结	118
思考与练习	119
【教学设计能力拓展训练2】 行驶系统教法与学法设计训练	119
项目九 转向系统	122
任务一 转向系统的认知	122
任务二 转向器的拆装	125
任务三 转向操纵机构与转向传动机构的拆装	130
任务四 动力转向系统的拆装	139
任务五 四轮转向系统的认知	144
项目小结	150
思考与练习	151
【教学设计能力拓展训练3】 转向系统教学过程设计训练	151
项目十 制动系统	154
任务一 制动系统的认知	154

任务二 制动液的检查、补充及排放液压制动系统中的空气	158
任务三 制动踏板自由行程的检查	161
任务四 盘式制动器摩擦块的检查与更换	162
任务五 鼓式制动器摩擦片的检查与更换	165
任务六 驻车制动器操纵机构的检查与调整	168
任务七 防抱死制动系统(ABS)	171
项目小结	173
思考与练习	173
【教学设计能力拓展训练4】 制动系统教学评价设计训练	173
项目十一 汽车车身、仪表、照明及附属装置	176
任务一 汽车车身的认知	176
任务二 汽车仪表、照明及附属装置认知	183
项目小结	195
思考与练习	196
参考文献	197

项目一 底盘概述

知识目标

1. 掌握汽车底盘的基本组成及功用。
2. 熟悉汽车底盘的各种布置形式。
3. 掌握汽车行驶的基本原理。
4. 了解汽车底盘维修所需设备及工具。

能力目标

1. 理解底盘总体结构及工作原理。
2. 掌握常用类型汽车举升机的基本操作。
3. 规范使用汽车底盘拆装工具。
4. 理解汽车四轮定位作用。

任务一 汽车底盘结构认知

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 1-1 所示为一轿车底盘结构,图 1-2 所示为一双门跑车的底盘透视图。

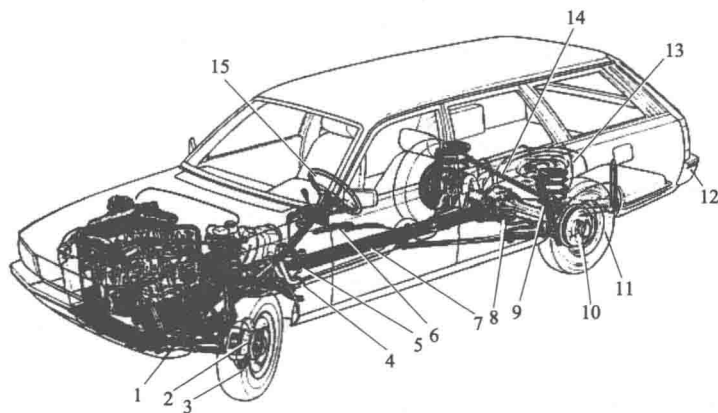


图 1-1 轿车底盘结构

1-前悬架;2-前轮制动器;3-前轮;4-离合器踏板;5-变速器操纵机构;6-驻车制动手柄;7-传动轴;8-后桥;9-后悬架;10-后轮制动器;11-后轮;12-后保险杠;13-备胎;14-横向稳定器;15-转向盘



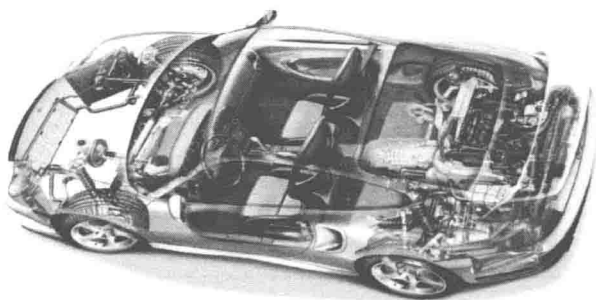


图 1-2 底盘透视图

一、传动系统

传动系统是指从发动机到驱动车轮之间所有动力传递装置的总称。其功用是将发动机的动力传给驱动车轮。不同的汽车,其底盘的组成各有所不同,如载货汽车及部分轿车,其底盘一般是由离合器、手动变速器、万向传动装置(万向节和传动轴)、驱动桥(主减速器、差速器、半轴、桥壳)等组成,如图 1-3 所示;而现在轿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,即用自动变速器取代了离合器和手动变速器;如果是越野汽车(包括 SUV,即运动型多功能汽车),还应包括分动器。

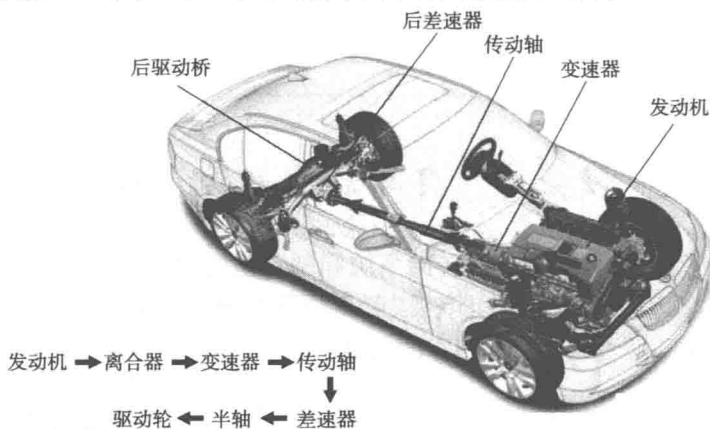


图 1-3 汽车传动系统的组成

传动系统各组成装置的功用如下:

- (1) 离合器:保证换挡平顺,必要时中断动力传动。
- (2) 变速器:变速、变矩、变向、中断动力传动。
- (3) 万向传动装置:实现有夹角和相对位置经常发生变化的两轴之间的动力传动。
- (4) 主减速器:将动力传递给差速器,并实现降速增矩、改变传动方向。
- (5) 差速器:将动力传递给半轴,并允许左、右半轴以不同的转速旋转。
- (6) 半轴:将差速器的动力传递给驱动轮。

二、行驶系统

汽车行驶系统一般由车架、悬架、车桥和车轮等组成,如图 1-4 所示,车轮通过轴承安装

在车桥两边,车桥通过悬架与车架(或车身)连接,车架(或车身)是整车的装配基体。

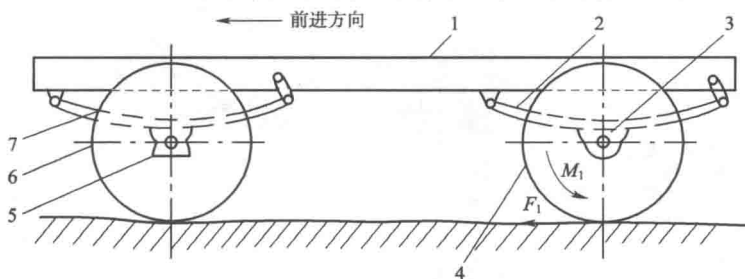


图 1-4 汽车行驶系统的组成

1-车架;2-后悬架;3-驱动桥;4-后轮;5-转向桥;6-前轮;7-前悬架

汽车行驶系统的功用为:

- (1) 支承汽车的质量并承受、传递路面作用在车轮上的各种力的作用。
- (2) 接受传动系统传来的转矩并转化为汽车行驶的牵引力。
- (3) 缓和冲击,减少振动,保证汽车平顺行驶。

三、转向系统

转向系统的功用是保证汽车能够按照驾驶员选定的方向行驶。主要由转向操纵机构、转向器、转向传动机构组成。现在的汽车普遍采用动力转向装置。

四、制动系统

制动系统的功用是使汽车减速、停车并能保证可靠地驻停。汽车制动系统一般包括行车制动系统和驻车制动系统两套相互独立的制动系统,每套制动系统都包括制动器和制动传动机构。现在汽车的行车制动系统一般都装配有防抱死制动系统(ABS)。转向系统和制动系统都是由驾驶员来操控的,一般可以合称为控制系统。

现代汽车中电子控制技术的应用越来越广泛,如在底盘中普遍采用了电子控制自动变速器(EAT 或 ECT)、电子控制防滑差速器(EDL)、电子控制防抱死制动系统(ABS)、电子制动力分配系统(EBD)、电子控制悬架系统(EMS)、电子控制转向系统(EPS)等。

任务二 底盘布置形式及传动系统认知

汽车底盘的总体布置与发动机的位置及汽车的驱动方式有关,一般分为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几种类型。

一、发动机前置后轮驱动

发动机前置后轮驱动,英文缩略语为 FR。如图 1-5 所示,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、后驱动桥,最后传递到后驱动车轮,使汽车行驶。

这是一种传统的布置形式,应用广泛,适用于除越野汽车的各类型汽车,如大多数的货车、部分轿车和部分客车都是采用这种形式。

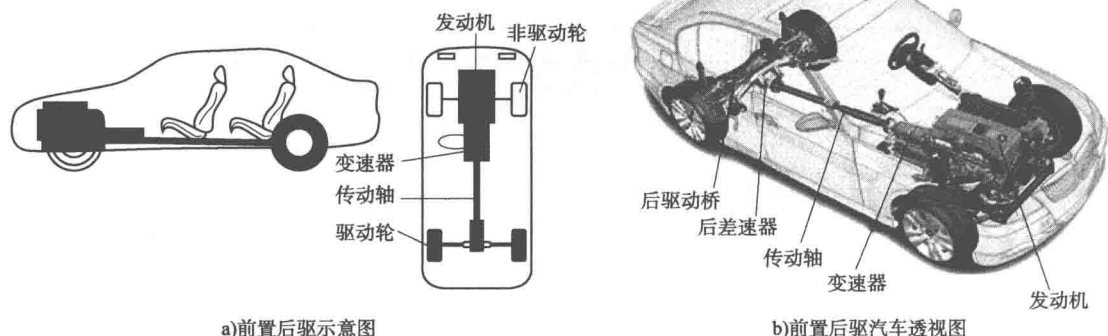


图 1-5 发动机前置后轮驱动

二、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,英文简称 FF。如图 1-6 所示,发动机布置在汽车前部,动力经过离合器、变速器、前驱动桥,最后传递到前驱动车轮,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。大多数轿车采用这种布置形式,但这种布置形式的爬坡性能差,豪华轿车一般不采用,而是采用传统的发动机前置后轮驱动。

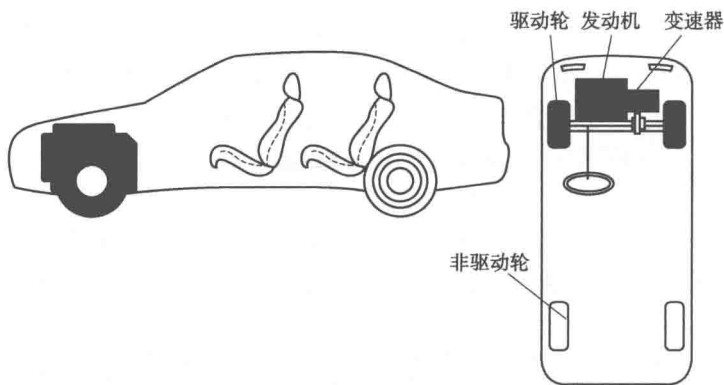


图 1-6 发动机前置前轮驱动

根据发动机布置的方向可以分为发动机前横置前轮驱动和发动机前纵置前轮驱动。

三、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,英文缩略语为 RR。如图 1-7 所示,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、后驱动桥,最后传递到后驱动车轮,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。

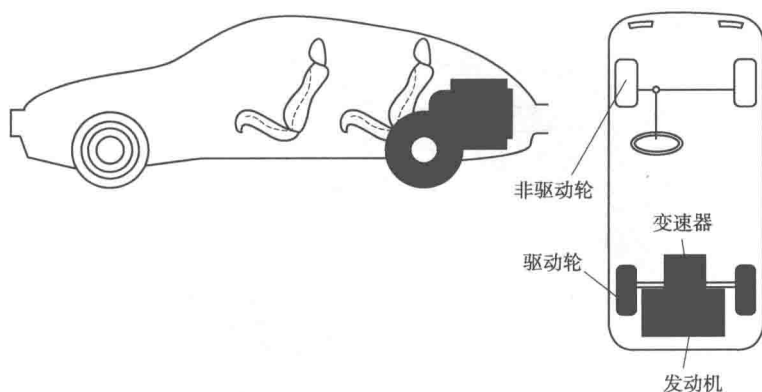
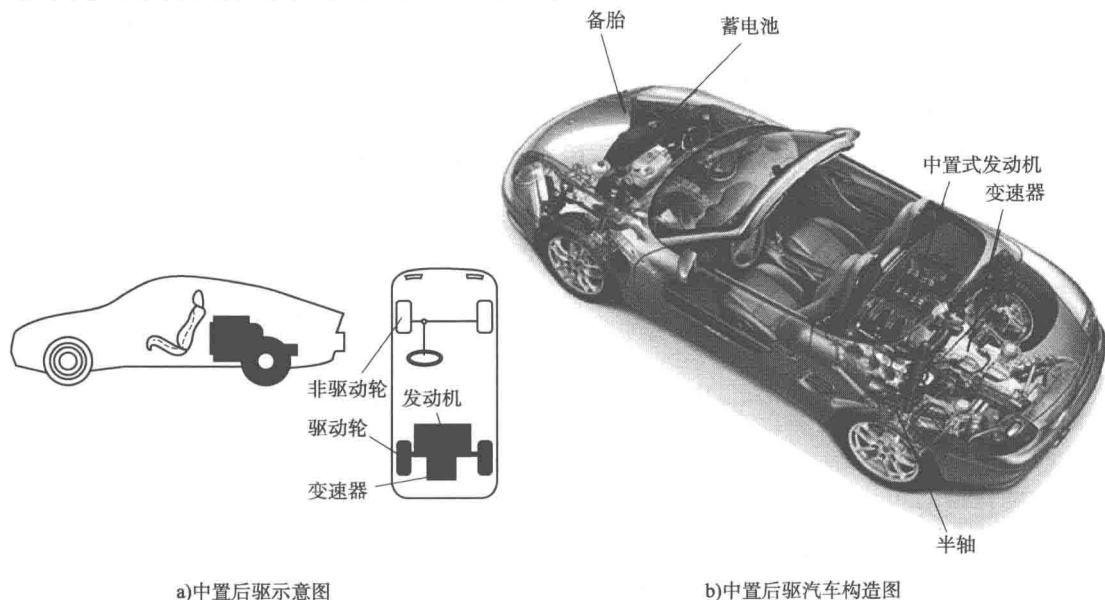


图 1-7 发动机后置后轮驱动

四、发动机中置后轮驱动

发动机中置后轮驱动简称中置驱动,英文缩略语为 MR。如图 1-8 所示,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,主要应用于跑车。



a) 中置后驱示意图

b) 中置后驱汽车构造图

图 1-8 发动机中置后轮驱动

五、发动机前置全轮驱动

发动机前置全轮驱动简称全轮驱动,英文缩略语为 XWD。如图 1-9 所示,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,最后传递到前后驱动车轮,使汽车行驶。由于所有的车轮都是驱动车轮,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。