

汽车底盘构造与拆装

徐朝松 白科 李颖



湖北科学技术出版社



“十三五”精品规划教材

汽车底盘构造与拆装

主 编	徐朝松	白 科	李 颖
副主编	谭正茂	白金石	许亚军
	王华林	王 勇	陆建国
	李友善	王 俊	肖 军
参 编	徐 放		

湖北科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车底盘构造与拆装 / 徐朝松, 白科, 李颖主编.

— 武汉 : 湖北科学技术出版社, 2016.5

ISBN 978-7-5352-8836-3

I. ①汽… II. ①徐… ②白… ③李… III. ①汽车—
底盘—结构—职业教育—教材②汽车—底盘—装配(机械)—
职业教育—教材 IV. ①U463.1②U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 116950 号

责任编辑:王小芳

出品策划:兹恒(北京)教育科技有限公司

封面设计:胡博

电话:010-59755276

出版发行:湖北科学技术出版社

地 址:武汉市雄楚大街 268 号

邮编:430070

(湖北出版文化城 B 座 13-14 层)

网 址:<http://www.hbstp.com.cn>

印 刷:北京文良精锐印刷有限公司

邮编:101300

787×1092

1/16

10 印张

250 千字

2016 年 6 月第 1 版

2016 年 6 月第 1 次印刷

定价:35.80 元

版权所有,翻印必究。本书如有印装问题,可找发行部门更换。联系电话:18611372266

前 言

本书根据教育部《汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养指导方案》编写而成,主要讲述当代汽车的结构特点、维修工艺、技术数据、检测和排除故障的方法等。每个项目均提出了具体的学习目标,鉴定标准和教学建议,按照汽车的构造,本书介绍了汽车底盘的总体结构、传动系统的构造与拆装、行驶系统的构造与拆装、转向系统的构造与拆装、制动系统的构造与拆装的知識。本书内容丰富,图文并茂,通俗易懂,可作为所有职业教育单位汽车运用与维修专业教学用书,同时也可作为汽车维修行业的技师和维修工提高技能的自学用书。

本书是有多年从事教学及汽车维修工作的教育一线教师根据汽车维修工的工作实践经验,从社会发展对高素质劳动者和高、中、初级汽车维修人才需要的实际出发,并着眼于“项目教学”职业教育改革的需要编写。本书具有职业教育的特点,充分体现当前维修市场的需求,以培养学习分析问题和解决问题的能力为本,着重培养学生掌握汽车维修的动手能力,使其达到中、高级维修工的维修水平。

本套书突出了新车型、新技术和新知识,以岗位能力要求为标准,以工作项目及具体任务贯穿知识体系,注重对学生进行操作能力和操作规范化的培训,突出理实一体化教学的特点,能满足当前汽车维修市场的发展对维修人才的需要。

由于编者水平有限,错漏和不足之处有所难免,敬请各位读者批评指正。

编者



目 录

项目一 汽车底盘总体结构认知	(1)
理论知识部分	(1)
实训操作部分	(3)
任务一 汽车底盘总体结构认知	(3)
项目一总结	(5)
【思考题】	(5)
项目二 传动系统的构造与拆装	(7)
理论知识部分	(7)
一、传动系统概述	(7)
二、离合器	(10)
三、手动变速器	(19)
四、万向传动装置	(27)
五、驱动桥	(32)
实训操作部分	(37)
任务一 膜片弹簧式离合器的拆装与检修	(37)
任务二 手动变速器的拆装与检修	(40)
任务三 万向传动装置的拆装与检修	(53)
任务四 主减速器与差速器的拆装与检修	(61)
项目二总结	(68)
【思考题】	(68)
项目三 行驶系统的构造与拆装	(74)
理论知识部分	(74)
一、行驶系统概述	(74)
二、车架	(75)
三、车桥	(77)
四、车轮与轮胎	(79)
五、悬架	(84)
实训操作部分	(93)
任务一 车轮的拆检与换位	(93)
任务二 剥胎及车轮动平衡检测	(97)
项目三总结	(105)



【思考题】	(106)
项目四 转向系统的构造与拆装	(111)
理论知识部分	(111)
一、转向系统概述	(111)
二、转向器	(113)
三、转向操纵机构与传动机构	(116)
实训操作部分	(120)
任务一 齿轮齿条式转向器的拆装	(120)
任务二 循环球式转向器的拆装	(124)
项目四总结	(131)
【思考题】	(131)
项目五 制动系统的构造与拆装	(134)
理论知识部分	(134)
一、制动系统概述	(134)
二、车轮制动器	(136)
三、液压制动传动装置	(141)
实训操作部分	(142)
任务一 鼓式制动器的拆装	(142)
任务二 盘式制动器的拆装	(147)
项目五总结	(151)
【思考题】	(152)
参考文献	(154)



项目一 汽车底盘总体结构认知

学习目标	鉴定标准	教学建议
1. 掌握汽车底盘的组成及功用 2. 了解汽车底盘四大系统的结构 3. 分别掌握汽车底盘四大系统的作用与组成	汽车底盘的组成及功用;汽车底盘的结构布置;汽车底盘四大系统的作用与组成 汽车底盘四大系统在实车上的位置所在	以实训室现场教学为主,以教师的讲解、学生自学为辅,并结合多媒体等手段加强学生对知识的理解和掌握

理论知识部分

汽车底盘由传动系、行驶系、转向系和制动系等四大系统组成,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。

(一)传动系

汽车传动系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,其传动系的组成稍有不同;如载货汽车及部分轿车,其传动系一般由离合器、变速器、万向传动装置和驱动桥等组成,如图 1-1 所示;而现代轿车中采用自动变速器的越来越多,其传动系包括自动变速器、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,即运动型多功能力车),还应包括分动器。

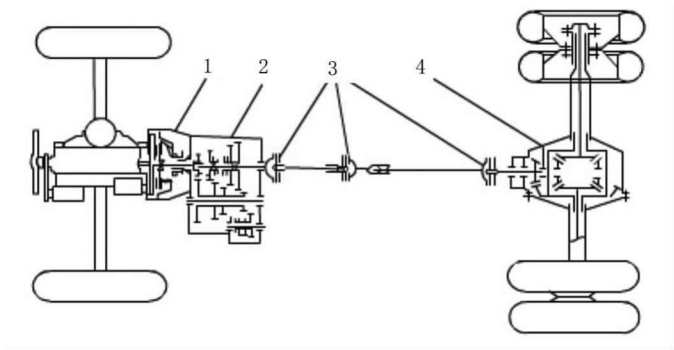


图 1-1 汽车传动系

1—离合器;2—变速器;3—万向传动装置;4—驱动桥

离合器固定于发动机飞轮的后端面,并和变速器相连。离合器经常处于接合状态。



当驾驶员踩下离合器踏板时,离合器分离,动力传递中断,以便进行起步、换挡和制动等项作业。离合器还可通过打滑对传动系实行过载保护。

变速器上设有若干个前进挡和一个倒挡,各挡传动比都不相同,可以满足汽车在不同行驶阻力和不同车速下的需要。倒挡可以使汽车实现倒驶。“空挡”可以将动力传递中断。

万向传动装置位于变速器和驱动桥之间,将变速器输出的动力传至驱动桥。

驱动桥由主减速器、差速器、半轴和桥壳组成,其中有一个桥(多半是后桥)是驱动桥,驱动汽车,而另一个桥(多半是前桥)为从动桥,不起驱动作用。但越野汽车所有的车桥都是驱动桥,因此在变速器后面设有分动器,负责向各桥分配动力。

(二)行驶系

行驶系如图 1-2 所示,它是汽车的基础,由车架、车桥、车轮与轮胎以及位于车桥和车架之间的悬挂装置组成。车架是汽车的装配基体,将整个汽车装成一体。车桥与车轮负责汽车的行驶。悬挂装置将车桥安装于车架,起到传力、导向和缓冲减震的作用。行驶系除影响汽车的操纵稳定性外,还对汽车的乘坐舒适性有重要影响。

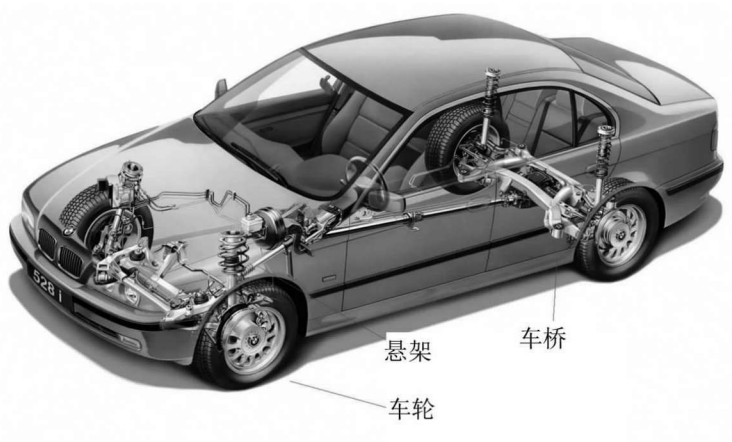


图 1-2 汽车行驶系

(三)转向系

转向系如图 1-3 所示,是用来改变或者恢复汽车的行驶方向。它是通过使前轮相对于汽车纵向平面偏转一定的角度来实现转向的。转向系主要由转向操纵机构、转向器和转向传动机构组成。

(四)制动系

制动系如图 1-4 所示,它的作用是使行进中的汽车迅速减速直至停车,使停放的汽车可靠地驻留原地不动。行车制动装置由设在每个车轮上的制动器和制动操纵机构组成,由驾驶员通过制动踏板来操纵。驻车制动装置的制动器有装在变速器第二轴上的,但大多数是与后桥制动器合一的,驻车制动器由手操纵杆来操纵。

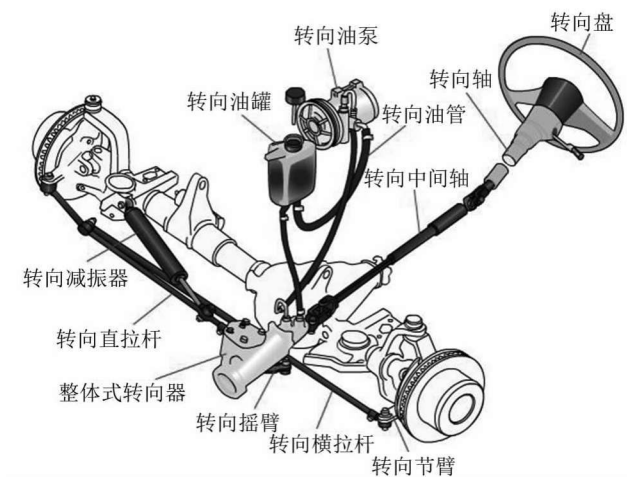


图 1-3 汽车转向系

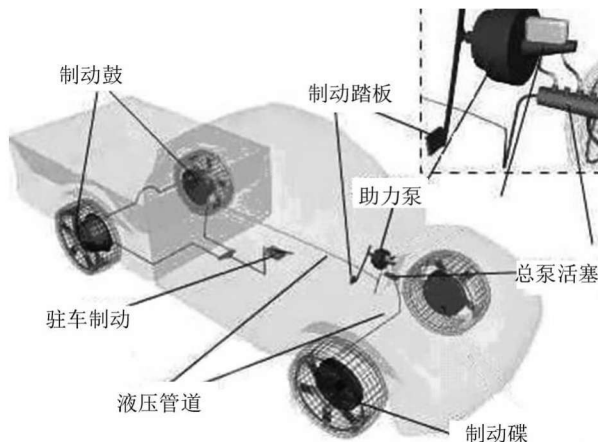


图 1-4 汽车制动系

实训操作部分

任务一 汽车底盘总体结构认知

一、器材工具

- (1) 卡罗拉、桑塔纳轿车各一台。
- (2) 汽车底盘各总成零件若干。

二、目的要求

- (1) 认识汽车底盘各总成/部件。
- (2) 认识汽车底盘四大系统各总成/部件的装配和传动关系。



三、注意事项

- (1) 注意了解不同类型汽车底盘的结构特征。
- (2) 注意观察汽车底盘四大系统的各个零部件。

四、过程步骤

(一) 指导学生认识汽车底盘四大系统的零部件

- (1) 传动系。离合器、变速器、万向传动装置、主减速器及差速器、半轴等。
- (2) 行驶系。承载式车身、前悬架、前轮、后悬架、后轮和轮胎等。
- (3) 转向系。转向盘、转向器、转向传动装置、动力转向装置等。
- (4) 制动系。前轮制动器(盘式)、后轮制动器(鼓式)、控制装置、供能装置及传动装置等。

(二) 指导学生观察汽车底盘四大系统的主要零部件在实车上的位置

底盘四大系统及四大系统主要零部件在实车上的位置如图 1-5 所示。

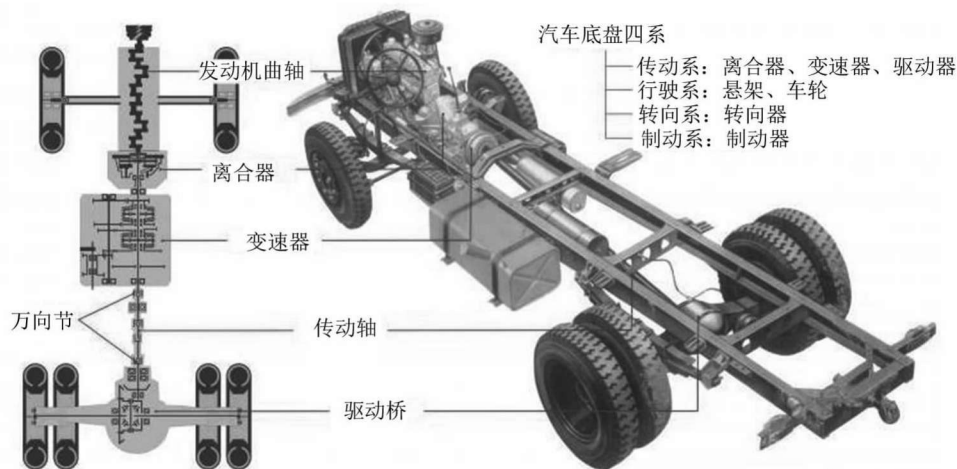


图 1-5 汽车底盘总体布置

(三) 指导学生观察各发动机的支撑形式

三点支撑和四点支撑

(四) 学生分组训练, 老师给予指导

(五) 考核总结

(六) 清洁工具并做好场地卫生

(七) 完成实训报告



项目一总结

1. 汽车底盘由传动系、行驶系、转向系和制动系等四大系统组成。
2. 汽车底盘的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。
3. 汽车传动系是指从发动机到驱动车轮之间所有动力传递装置的总称。传动系的功用是将发动机的动力传给驱动车轮。
4. 行驶系是汽车的基础,由车架、车桥、车轮与轮胎以及位于车桥和车架之间的悬挂装置组成。
5. 转向系是用来改变或者恢复汽车的行驶方向。它是通过使前轮相对与汽车纵向平面偏转一定的角度来实现转向的。转向系主要由转向操纵机构、转向器和转向传动机构组成。
6. 制动系的作用是使行进中的汽车迅速减速直至停车,使停放的汽车可靠地驻留原地不动。

【思考题】

1. 填空题

- (1) 汽车底盘由_____、_____、_____和_____组成。
- (2) 常见的车轮制动器有两大类,即_____和_____。
- (3) 桑塔纳轿车一般采用混合式制动形式即前轮__制动,后轮__制动。
- (4) 汽车制动系至少装有两套各自独立的系统,一套是_____,主要用于汽车行驶中_____和_____,另一套是_____,主要用于防止_____。
- (5) 汽车传动系是指从_____到_____之间所有动力传递装置的总称。
- (6) 鼓式制动器的旋转元件是_____,其工作表面是制动鼓的_____;盘式制动器的旋转元件是_____,其工作表面是制动盘的_____。
- (7) 驱动桥由_____、_____、_____和_____组成。
- (8) 离合器由_____、_____、_____和_____组成。

2. 判断题

- () (1) 每套制动装置都由制动器和制动传动装置组成。
- () (2) 一般轿车的前轮采用盘式制动器,而后轮采用鼓式制动器。
- () (3) 盘式制动器的旋转元件是制动盘,其工作表面是制动盘的两端面。
- () (4) 使用砂轮打磨制动盘表面时的痕迹应该是有方向性的,并且打磨痕迹应相互垂直。
- () (5) 盘式制动器的自由行程就是制动主缸活塞与推杆之间间隙的反应。
- () (6) 要满足最佳制动状态,汽车应采用前轮盘式制动器后轮鼓式制动器。
- () (7) 装有自动变速器的汽车上应该装有离合器,以控制换挡。



() (8)离合器的作用主要是平稳起步,无法防止传动系过载。

() (9)离合器安装在飞轮上。

() (10)转向器有降速增距的作用。

3. 选择题

(1)汽车制动时,制动力的大小取决于()。

A.汽车的载质量 B.制动力矩 C.车速 D.轮胎

(2)我国国家标准规定任何一辆汽车都必须具有()制动系。

A.行车和驻车 B.脚刹 C.手刹 D.辅助制动系

(3)越野汽车的传动系应包括()。

A.曲轴 B.活塞 C.汽缸 D.分动器

(4)以下哪个部件属于传动系()。

A.发动机 B.汽车电气 C.主减速器 D.汽车底盘

(5)以下哪个部件属于转向系()。

A.刹车片 B.变速器 C.转向器 D.油管

(6)以下哪个部件属于制动系()。

A.盘式制动器 B.离合器 C.变速器 D.分动器

(7)盘式制动器的摩擦副中旋转元件的工作表面是()。

A.断面 B.端面 C.圆柱面 D.圆球面

(8)盘式制动器的热衰退比鼓式制动器()。

A.差 B.相差不大 C.等于 D.优秀

4. 简答题

(1)汽车底盘的组成与作用是什么?

(2)简述汽车传动系的作用与传递路线?

(3)想一想如何让汽车做到平稳起步?

(4)制动过程中,鼓式制动器与盘式制动器有什么区别?



项目二 传动系统的构造与拆装

学习目标	鉴定标准	教学建议
1. 掌握汽车传动系统的作用、组成与传动形式 2. 掌握膜片弹簧式离合器的作用、结构、原理与常见故障的诊断与排除 3. 掌握变速器的作用、组成、结构与工作原理 4. 掌握万向传动装置的功用、组成和万向节的类型及应用特点 5. 掌握驱动桥的功用、组成及类型和熟悉主减速器、差速器的类型和应用特点	汽车传动系统的作用、组成、类型与原理；离合器的类型、作用、结构与工作原理；变速器的作用、组成、结构与工作原理；万向传动装置的作用、组成、结构与应用；驱动桥的功用、组成及类型和主减速器、差速器的类型和特点 离合器的拆装与检修；变速器的拆装；万向节的拆装；主减速器与差速器的拆装。	结合多媒体课件讲解离合器的工作原理 传动系的各个零部件的结构部分结合实物以教师讲解和示范为主，拆装、检修部分以教师指导，学生操作为主 多采用现场教学并结合多媒体、录像等方式，同时注重启发学生讨论，能够举一反三，最后教师总结

理论知识部分

一、传动系统概述

汽车传动系的首要任务是与发动机协同工作，以保证汽车能在不同使用条件下正常行驶，并具有良好的动力性和燃油经济性，如图 2-1 所示。

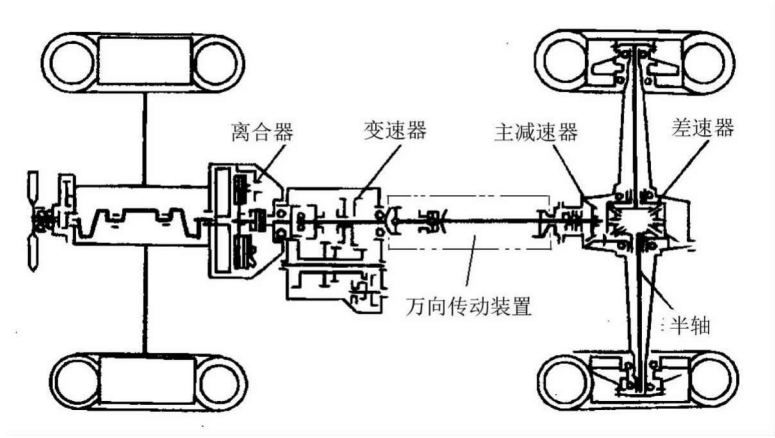


图 2-1 汽车传动系



(一)作用

汽车传动系的功用就是将发动机发出的动力按需要传给驱动轮。传动系具有减速、变速、倒车、中断动力、轮间差速和轴间差速等功能。

(二)类型

传动系可按传动介质的不同,可分为机械式、液力机械式、静液式、电力式等。其中以机械式和液力机械式运用最为广泛。

1. 机械式传动系

主要由离合器,手动变速器,万向传动装置,主减速器、差速器和半轴组成。

2. 液力机械式传动系

主要由液力机械变速器,万向传动装置,主减速器及差速器,半轴组成,如图 2-2 所示。

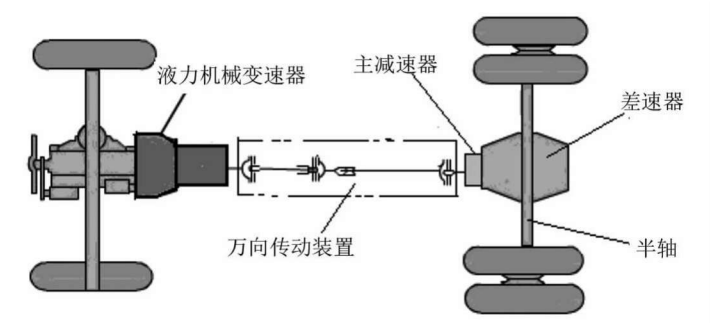


图 2-2 液力机械式传动系

(三)汽车驱动形式的表示方法

通常用汽车车轮总数 $\times$ 驱动车轮数(车轮数系指轮毂数)来表示。普通汽车多装 4 个车轮,常见的驱动形式有 4×2 、 4×4 ;重型货车多装 6 个车轮,其驱动形式有 6×6 、 6×4 和 6×2 。

此外,也有用汽车车桥总数 $\times$ 驱动车桥数来表示汽车的驱动形式。

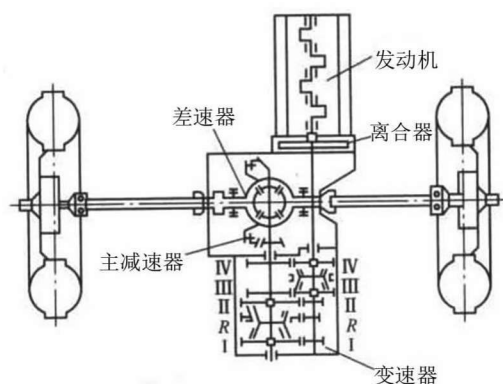
(四)传动系统的布置形式

1. 发动机前置后轮驱动(FR)

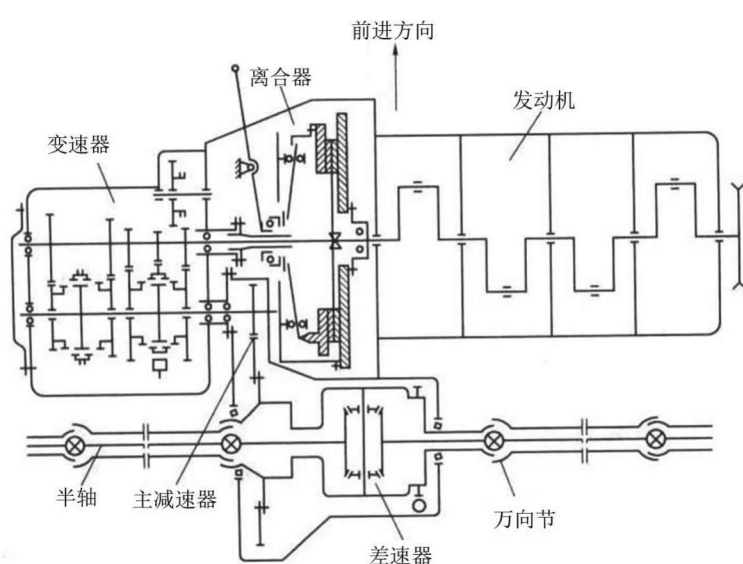
FR 如图 2-1 所示,其优点是:附着力大,易获得足够的驱动力,整车的前后重量比较平衡,操控稳定性较好。缺点是:传动部件多、传动系统质量大,贯穿乘坐舱的传动轴占据了舱内的多数空间。

2. 发动机前置前轮驱动(FF)

FF 如图 2-3 所示,其优点是:结构布置简单紧凑,可降低车身底板高度,转向稳定,另外其抗侧滑的能力也比 FR 强。缺点是:上坡时驱动轮附着力会减小,易产生打滑,下坡制动时,则由于车辆中心前移,前桥负载加重,高速行驶时易发生翻车事故。



(a)



(b)

图 2-3 所示 发动机前置前轮驱动

(a) 发动机纵向布置 (b) 发动机横向布置

3. 发动机中置后轮驱动(MR)

MR 的优点是:轴荷分配均匀,具有很中性的操控特性。缺点是:发动机占去了座舱的空间,降低了空间利用率和实用性,因此 MR 大都是追求操控表现的跑车,如图 2-4 所示。

4. 发动机后置后轮驱动(RR)

RR 如图 2-5 所示,其优点是:结构紧凑,没有沉重的传动轴,也没有复杂的前轮转向兼驱动结构。缺点是:后轴荷较大,在操控性方面会产生与 FF 相反的转向过度倾向。



图 2-4 发动机中置后轮驱动

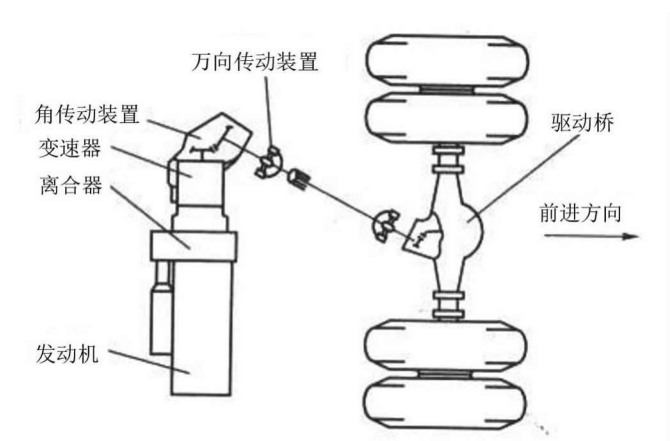


图 2-5 发动机后置后轮驱动

5. 四轮驱动(4WD)

4WD 如图 2-6 所示,其优点是:四个车轮均有动力,地面附着率最大,通过性和动力性好。

二、离合器

离合器安装在发动机飞轮的后端面,如图 2-7 所示。其主动部分与飞轮连接,从动部分与变速器相连,由驾驶员通过脚踏板来操纵。

(一)离合器的功用

- (1)保证汽车平稳起步。
- (2)保证传动系平顺换挡。
- (3)防止传动系过载。

(二)离合器的类型

目前汽车多采用摩擦式离合器,主要根据以下方式进行分类:

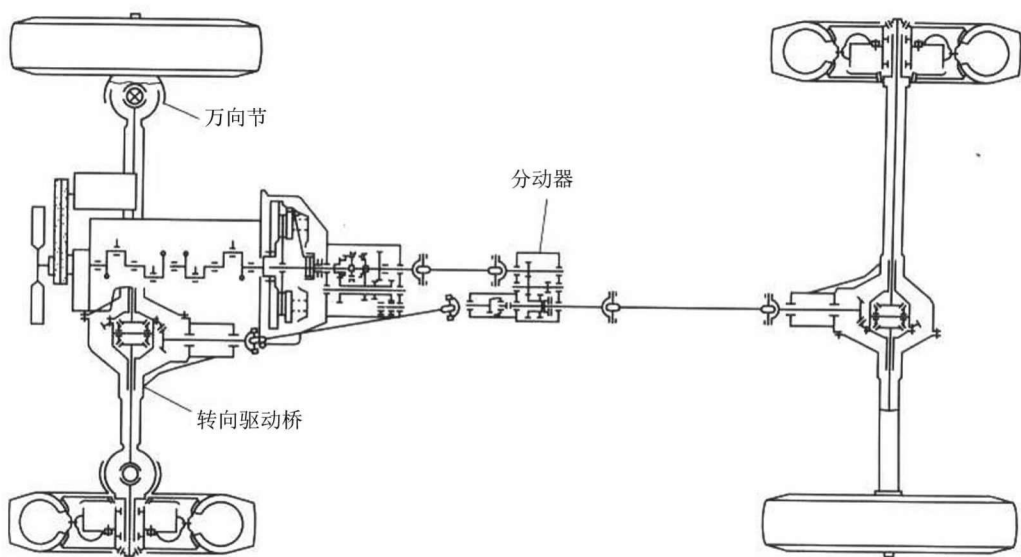


图 2-6 四轮驱动

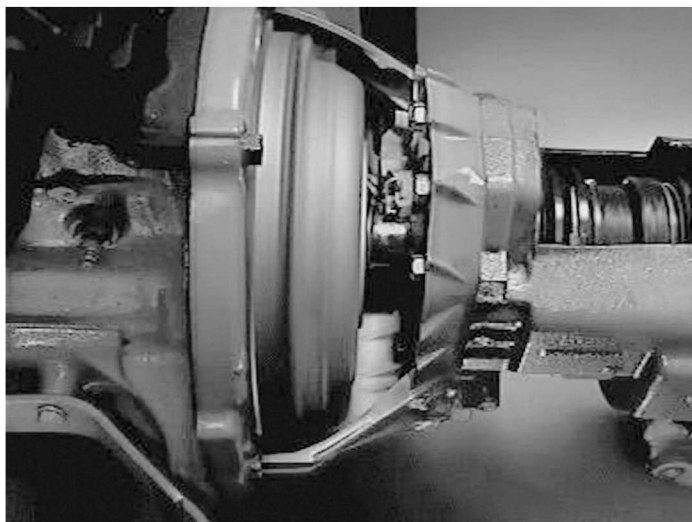


图 2-7 离合器在车上的位置

- (1)按其从动盘的数目不同,分为单盘式、双盘式和多盘式。
- (2)按压紧弹簧的形式分,主要有周布弹簧式、中央弹簧式和膜片弹簧式。
- (3)按操纵方式不同,可分为机械操纵式、液压操纵式和气动操纵式等。

(三)膜片弹簧式离合器

1. 基本结构

膜片弹簧式离合器由主动部分、从动部分、压紧机构和操纵机构四大部分组成。

主动部分:由飞轮、离合器盖和压盘等组成,如图 2-8 所示。

从动部分:主要是从动盘和从动轴等组成。有两种类型:刚性(不带扭转减振器)和柔