



项目一

汽车底盘概述



学习目标

- ◎了解汽车底盘技术发展概况。
- ◎熟悉汽车底盘各个系统的安装位置。
- ◎掌握汽车底盘的作用及基本组成。
- ◎理解汽车的基本行驶原理。

汽车种类繁多,结构各异,但一般都由发动机、底盘、车身及电气设备四部分组成。本项目介绍底盘的总体构造及底盘运用的新技术。



相关知识



视频
汽车底盘总体构造

任务一 汽车底盘的总体构造

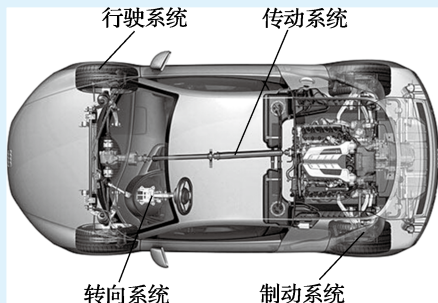


图 1-1 汽车底盘的组成

汽车底盘由传动系统、行驶系统、转向系统和制动系统四大部分组成,如图 1-1 所示。

一、传动系统

1. 传动系统的作用和组成

(1) 作用:将发动机动力按需要传递给汽车驱动轮。

(2) 组成:按结构和传动介质不同,汽车传



视频
离合器

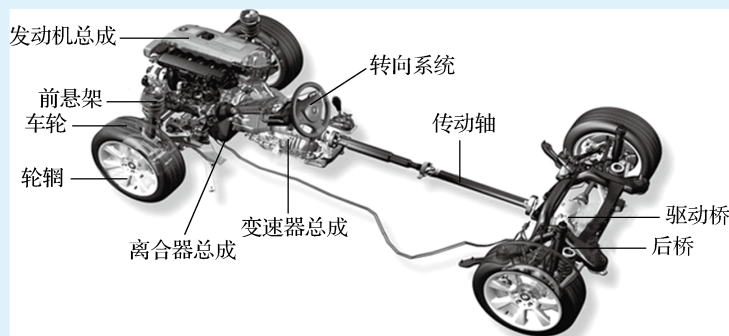


图 1-2 机械式传动系统

动系统可分为机械式、液力机械式等类型。机械式传动系统由离合器、变速器、万向传动装置、驱动桥等组成，如图 1-2 所示。

① 离合器：保证换挡平顺，必要时中断动力传递。

② 变速器：变速、降速增矩、改变传递方向、中断动力传递。

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递。

④ 主减速器：将动力传给差速器，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：将差速器的动力传给驱动车轮。

2. 传动系统的驱动形式

汽车传动系统的驱动形式主要与发动机及汽车驱动形式有关。驱动形式表示为“汽车车轮总数 × 驱动车轮数”。常见的驱动形式有 4×2、4×4 等。

(1) 发动机前置后轮驱动 (FR) 是最传统的布置形式，应用广泛，适用于各种车辆，如图 1-3 所示。

(2) 发动机前置前轮驱动 (FF) 多用于轿车，但豪华轿车很少采用，如图 1-4 所示。

(3) 发动机后置后轮驱动 (RR) 多用于客车，如图 1-5 所示。

(4) 发动机前置全轮驱动 (XWD) 主要用于越野车，现在少量轿车上也使用，如图 1-6 所示。

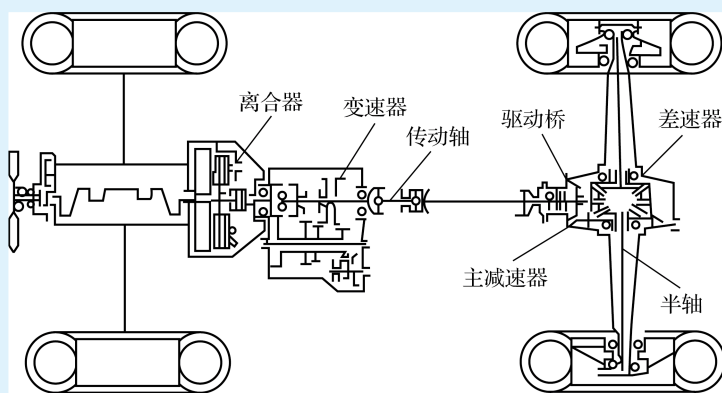


图 1-3 发动机前置后轮驱动

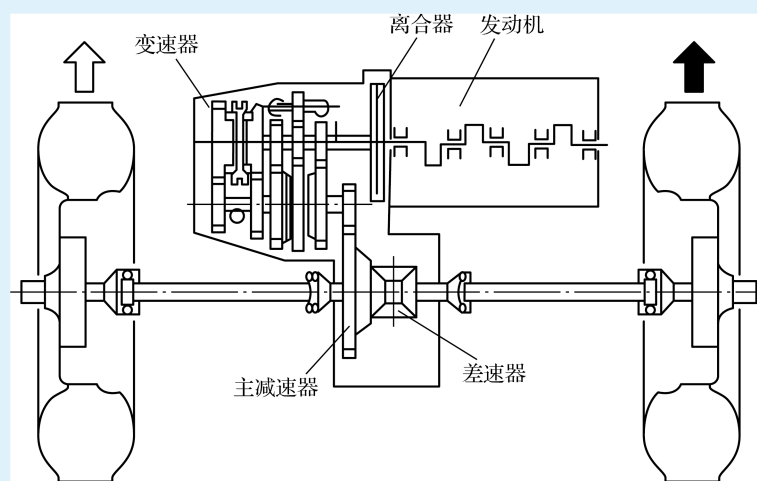


图 1-4 发动机前置前轮驱动

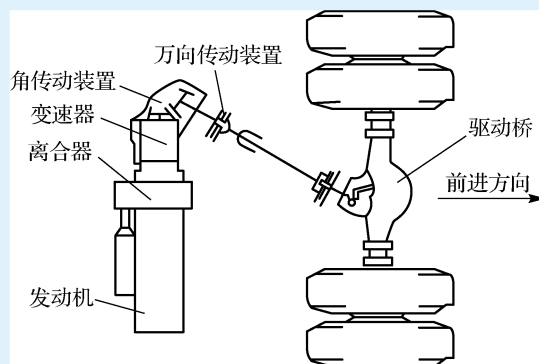


图 1-5 发动机后置后轮驱动

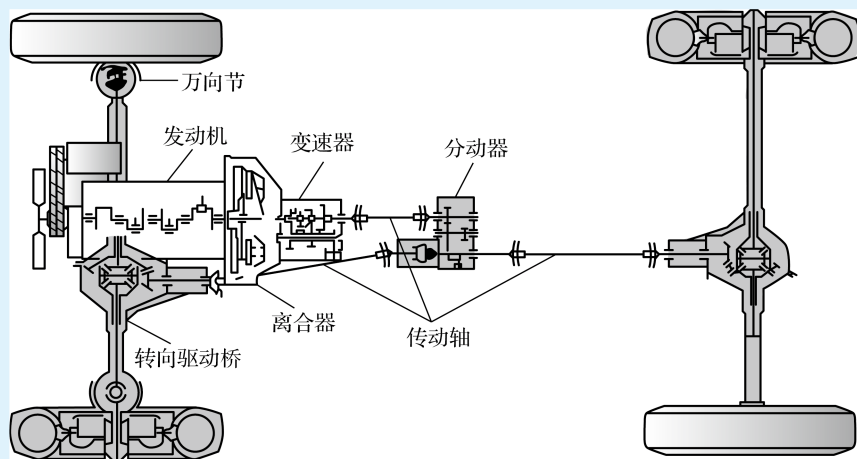


图 1-6 发动机前置全轮驱动



(5) 发动机中置后轮驱动 (MR) 多用于跑车和赛车, 如图 1-7 所示。

二、行驶系统

1. 行驶系统的作用和组成

(1) 作用: 安装汽车的各零部件总成, 缓和冲击, 吸收振动, 传递和承受车上、车下各种载荷的作用, 以保证汽车的正常行驶。

(2) 组成: 行驶系统由车架、车桥、车轮、悬架等组成, 如图 1-8 所示。

2. 行驶系统的类型

行驶系统可分为后驱动行驶和前驱动行驶两种。后驱动行驶系统的结构如图 1-9 所示, 前驱动行驶系统的结构如图 1-10 所示。

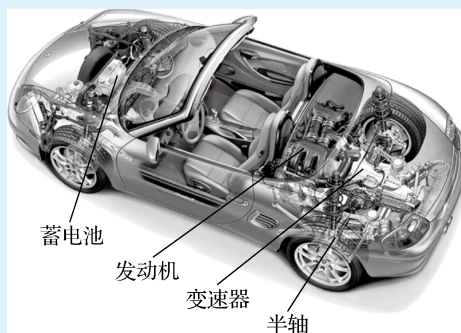


图 1-7 发动机中置后轮驱动

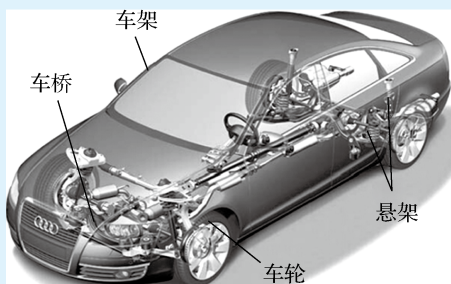
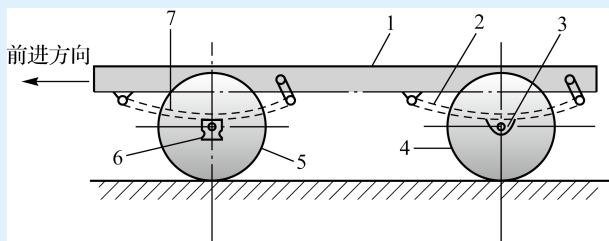


图 1-8 汽车行驶系统



1—车架; 2—后悬架; 3—驱动桥; 4—后轮; 5—前轮;
6—从动桥; 7—前悬架。

图 1-9 后驱动行驶系统的结构

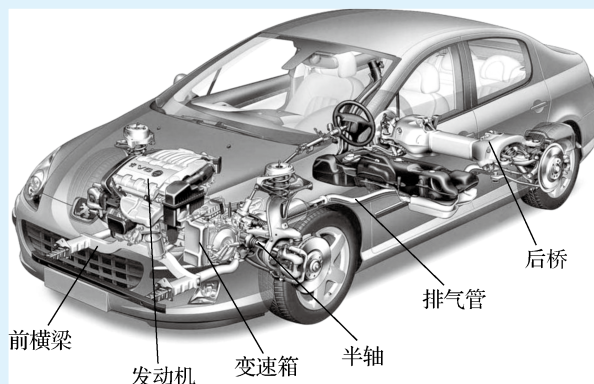


图 1-10 前驱动行驶系统的结构



三、转向系统

1. 转向系统的作用和组成

(1) 作用：保证汽车能够按照驾驶员选定的方向行驶。

(2) 组成：由转向器、转向传动机构、转向柱、转向盘等组成，如图 1-11 所示。

2. 转向系统的类型

转向系统分为机械转向系统（图 1-12）、动力转向系统（图 1-13）和电控转向系统。

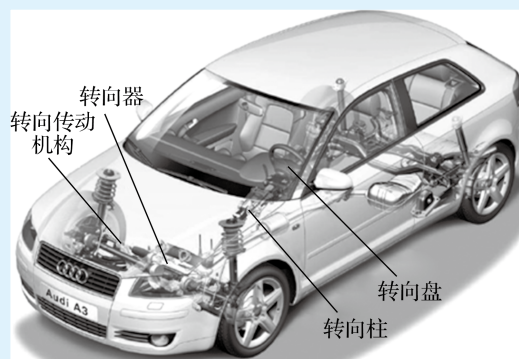


图 1-11 汽车转向系统

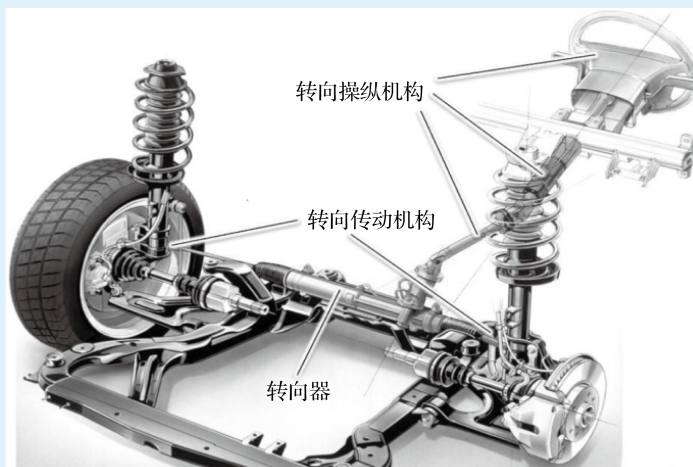


图 1-12 机械转向系统

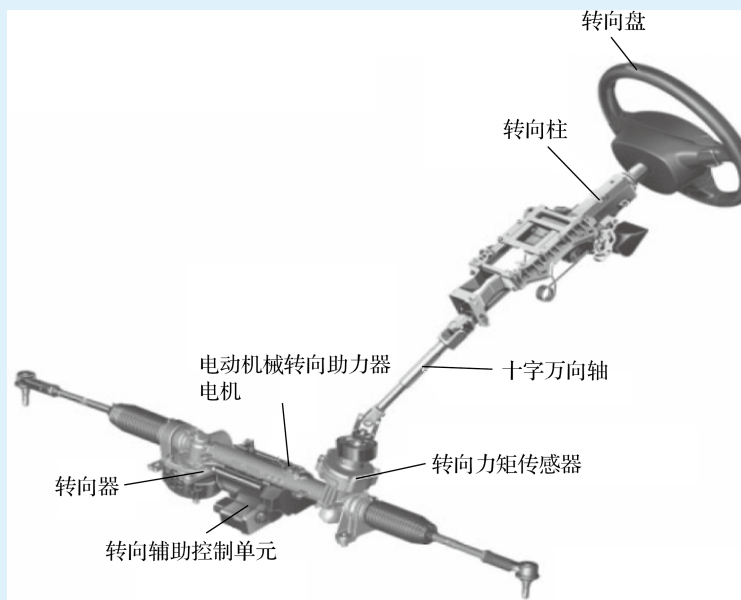


图 1-13 动力转向系统

四、制动系统

1. 制动系统的作用

制动系统的作用是使汽车减速、停车并能保证在各种道路条件下（包括在坡道上）稳定驻车。

2. 制动系统的组成

一般汽车制动系统设有行车制动和驻车制动两套相互独立的制动装置。行车制动系统主要由制动操纵机构（制动踏板、真空助力泵、制动主缸）、传动装置、控制装置和制动器（前轮、后轮制动器）组成，如图 1-14 所示。较为完善的制动系统还有制动力调节装置、报警装置、压力保护装置等附加装置。

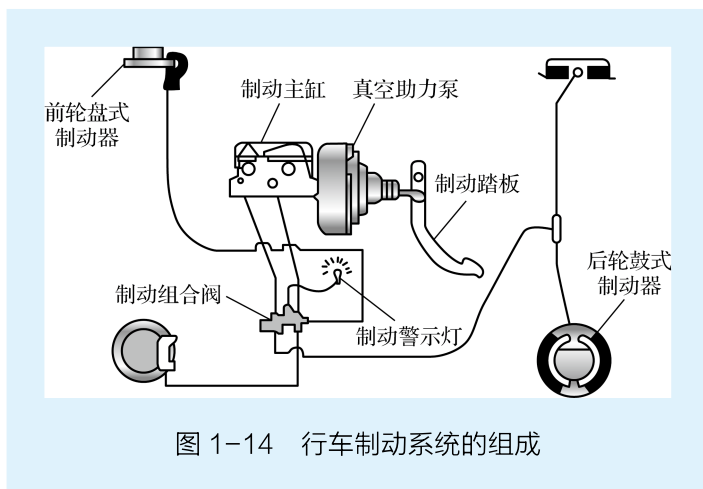


图 1-14 行车制动系统的组成

五、汽车行驶的基本原理

1. 汽车行驶的阻力

汽车在行驶过程中要克服的阻力有滚动阻力、坡道阻力、加速阻力、空气阻力。

（1）滚动阻力。车轮在路面上滚动时，轮胎的弹性变形使之与地面的接触并非一条线，而是一个接触面，导致地面给汽车的垂直反力偏离车轮的几何中心，由此引起的地面对车轮的阻力称为滚动阻力，其大小等于滚动阻力系数与车轮负荷的乘积。

（2）坡道阻力。汽车在坡道上行驶时，其重力会沿坡道产生一个分力，这个力称为坡道阻力。

（3）加速阻力。汽车在加速行驶时，需要克服其质量加速产生的惯性力，这个力称为加速阻力。

（4）空气阻力。汽车在直线行驶时受到空气作用于行驶方向的分力，称为空气阻力。其大小与汽车的形状、正面投影面积以及汽车与空气的相对速度有关。可以证明，汽车行驶的空气阻力正比于汽车与空气的相对速度的平方。

2. 汽车行驶的驱动力

汽车必须有足够的驱动力去克服行驶阻力。驱动力的产生原理如图 1-15 所

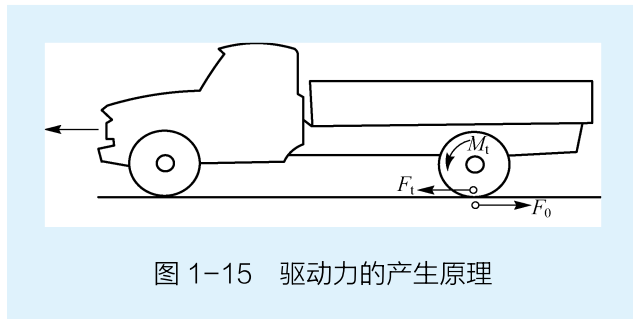


图 1-15 驱动力的产生原理



示,发动机的动力经传动系统使驱动轮得到一个驱动力矩 M_t ,在此驱动力矩的作用下,驱动轮和地面接触处对路面施加一个切向力 F_0 , F_0 的方向与汽车的运动方向相反。设 R 为驱动轮的滚动半径,则 F_0 的大小为 $F_0=M_t/R$ 。

显然,在驱动轮给路面施加切向力 F_0 的同时,路面也会给驱动轮施加一个反作用力 F_t ,这个力就是驱动汽车行驶的力, F_t 与 F_0 大小相等,方向相反。当 F_t 等于行驶阻力时,汽车按原有速度匀速行驶;当 F_t 大于行驶阻力时,汽车加速行驶;当 F_t 小于行驶阻力时,汽车减速行驶。

上述分析是以发动机的动力为出发点进行的。当路面的附着能力满足要求时,驱动力 F_t 的大小取决于发动机的输出动力;当路面的附着能力较小时,驱动力 F_t 的大小取决于路面的附着能力,此时容易出现驱动轮转得快,汽车行驶速度慢甚至“不走”的现象,这种现象称为“打滑”。

任务二 汽车底盘的发展概况

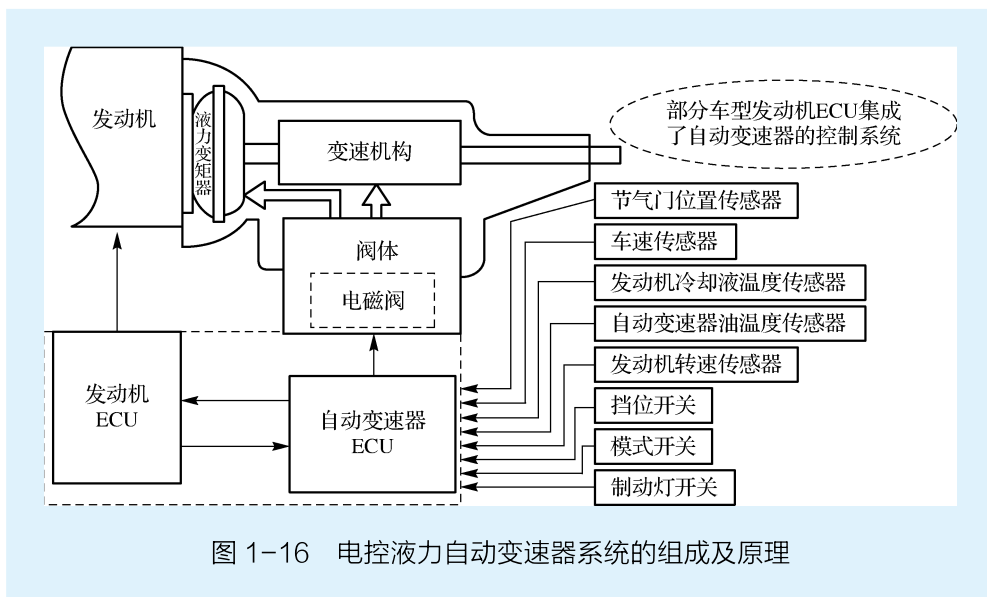
20 世纪 80 年代以前,汽车底盘以机械控制方式为主。此后,随着技术的发展,“机—电—液”一体化技术应用在汽车上,加上电子技术、计算机技术、现代信息及通信技术在汽车上越来越广泛的应用,如今的汽车底盘已成为一种高科技产品。与传统汽车相比,现代汽车的动力性、燃油经济性、乘坐舒适性、操纵稳定性、安全性等基本性能得到了显著的改善,操作简便性、工作可靠性、维修方便性也有了长足的发展。

1. 电控自动变速器

电控自动变速器可以根据发动机的载荷、转速、车速、制动器的工作状态及驾驶人所控制的各种参数,经过计算机的计算、判断后自动改变挡位,从而实现变速器换挡。传动系统的电子控制装置能自动适应瞬时工况变化,保持发动机以尽可能低的转速工作。电子换挡装置可利用电子装置取代机械变速杆及其与变速机构间的连接,并通过电磁阀来执行。它不仅能明显地简化汽车操纵步骤,而且能实现最佳的行驶动力性和安全性。电控液力自动变速器系统的组成及原理如图 1-16 所示。

2. 防抱死制动系统

防抱死制动系统 (ABS) 是一种开发时间长、推广应用迅速的安全系统。它通过控制防止汽车制动时车轮的抱死来保证车轮与地面达到最佳滑动率 (15% ~ 20%),从而使汽车在各种路面上制动时,车轮与地面都能达到纵向的峰值附着系数和较大的侧向附着系数,保证车辆制动时不发生抱死拖滑、失去转向能力等不安全的工况,从而提高汽车的操纵稳定性和安全性,缩短制动距离。



3. 电子转向助力系统

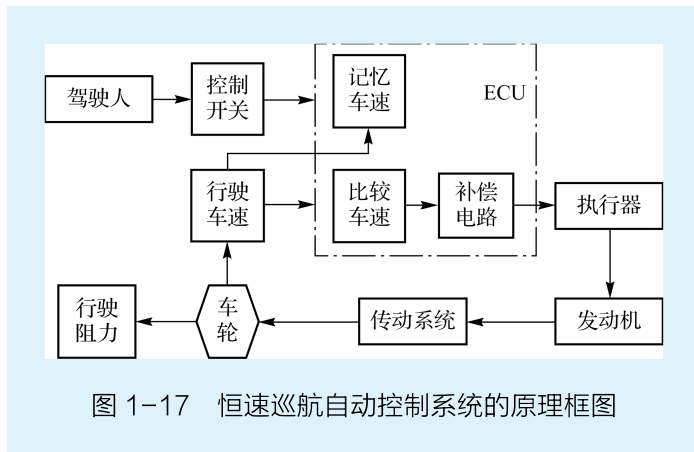
电子转向助力系统是用直流电动机代替传统的液压助力缸，用蓄电池和电动机提供动力的转向助力系统。这种微机控制的转向助力系统和传统的液压助力系统相比，具有部件少、体积小、质量轻的特点，优化的转向作用力和转向回正特性大大提高了汽车的转向能力和转向响应特性，增强了汽车低速时的机动性及调整行驶时的稳定性。

4. 自适应悬架系统

自适应悬架系统能根据悬架装置的瞬时负荷自动适时地调节悬架弹簧的刚度和减振器的阻尼特性，以适应当时的负荷，保持悬架的既定高度，这样就能够极大地改善车辆的行驶稳定性、操纵性和乘坐舒适性。

5. 恒速巡航自动控制系统

车辆在高速长途行驶时，可采用恒速巡航自动控制系统，恒速行驶装置将根据行车阻力自动调整节气口开度，驾驶人不必经常踩踏加速踏板来调整车速。若遇爬坡，车速有下降趋势时，微机控制系统将自动加大节气门开度；在下坡时，则自动减小节气门开度，以调节发动机达到一定的转速。当驾驶人换低速挡或制动时，这种控制系统则会自动断开。图 1-17 所示为恒速巡航自动控制系统的原理框图。





任务三 车辆维修安全常识

一、个人安全防护知识

1. 防护装置

1) 眼睛防护装置

在有飞溅火花或打磨、钻孔产生粉尘的区域工作时应使用眼睛防护装置。图 1-18 所示的护目镜即为一种常用的眼睛防护装置。



图 1-18 护目镜

2) 头部防护装置

在停于坡道的汽车下工作时应使用头部防护装置，防止因工具或其他物体掉落而受伤。

3) 手部防护装置

处理锋利或高温材料时，使用正确类型的手部防护装置可防止割伤或烫伤。

4) 脚部防护装置

脚部防护装置的选择应适合从事的作业，鞋底应防滑，脚趾部位应有防压铁头。

5) 呼吸道防护装置

作业产生粉尘或使用会释放烟雾的材料时应正确使用呼吸道防护装置，防止吸入粉尘或烟雾。

6) 耳部防护装置

在噪声环境下工作时应使用耳部防护装置。判断是否为噪声环境的标准为：大声喊叫 3 m 以外的人，对方如果听见，则表明环境噪声过大，需要使用耳部防护装置。

2. 着装、头发与饰品安全

(1) 穿用经过批准的工作服、工装裤。

(2) 作业时必须束紧长发并完全藏进工作帽中；操作前必须摘下所有项链、手镯等配饰。

3. 一般行为

许多人因在工作闲暇时于设备机器之间闲逛而遭受严重伤害。在工作场所时要遵循以下几点：要走，不要奔跑；不要戴耳机听音乐；要明察周围发生的事情；小心驾驶；安全操作机械设备。

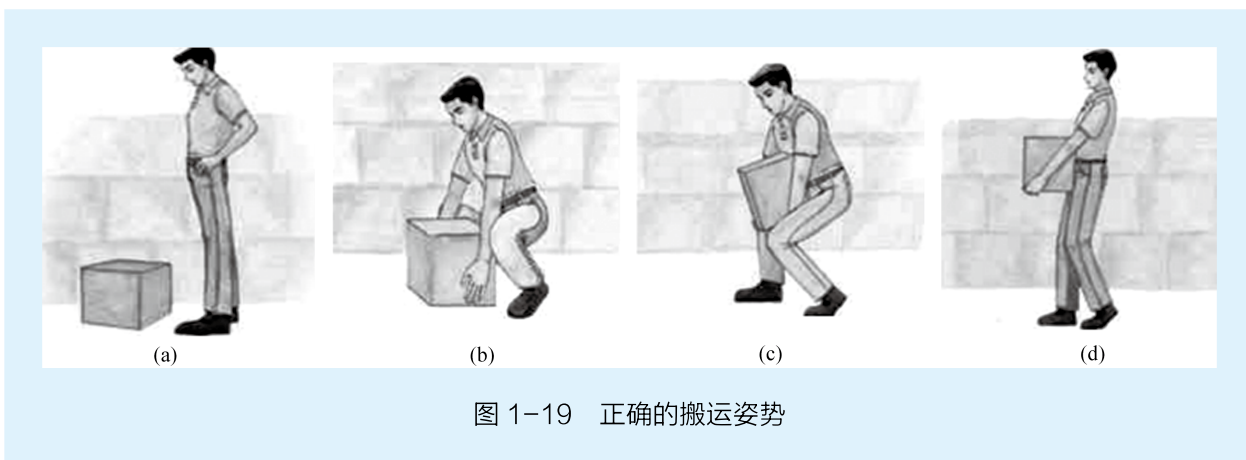
二、人力操作安全知识

1. 人工搬运

正确搬抬物体有助于减小背部受伤的危险。人工搬运的关键点为：不要试图抬起过重的物品，20 kg 通常是人工搬运的安全极限；从地面抬起物体时，两脚应微微分开，屈膝，背部挺直，用腿部肌肉提供力量抬起重物，不要猛颠物体，搬运物体时应让物体贴近身体。正确的搬运姿势如图 1-19 所示。

2. 手工工具安全操作知识

(1) 许多割伤和擦伤都是由于使用损坏的工具或错误使用工具造成的。手工工具在使用前应保持工具清洁完好；切勿使用已损坏的工具。



(2) 多数手工工具操作时都需要用力。因此不管是在拉、推还是转身时，一定要站稳，确保一旦工具打滑或失去控制时不会伤到手。

(3) 尖头工具必须存放在专用的护套里。切勿把尖头工具或工件放在衣袋里，否则可能刺伤或者刮伤皮肤，也有可能刮坏车辆内饰或汽车表面。

三、设备操作安全知识

1. 动力工具安全操作知识

以电力、压缩空气和液压为动力的工具称为动力工具。使用动力工具时要注意以下几点。

(1) 工作环境安全。全部动力工具都必须有接地线，切勿站在潮湿的地板上使用。

(2) 设备状况良好。在使用动力工具前，先检查是否有裸线或接线不良，严禁使用已损坏的动力工具。

(3) 正确操作。开机前检查有无物件接触到设备的运转部件；工作时精力要集中，手、衣服与任何运转部件之间要保持安全距离，并且要保持身体平衡；使用后一定要关机，拔插头。



(4) 安全防护。动力工具的运转部件一般都有安全护罩,如图 1-20 所示。

2. 空气压缩机安全操作知识

许多车间都由压缩空气作为便利的动力来源。但压缩空气如果使用不当则非常危险,可致人严重受伤甚至死亡。在下列情况下严禁使用压缩空气作为动力源:吹掉工作台上的锉屑;吹去衣服上的粉尘;清理部分密封的物体,如灯光设备等;清除制动装置上的粉尘。另外,在工作车间严禁互相使用压缩空气嬉戏打闹。



图 1-20 砂轮机上的安全护罩

3. 起重装置安全操作知识

对于超过 20 kg 的物体,建议使用活动吊车或千斤顶等起重装置搬运。起重装置的操作规定为:搬运件切勿超过所用设备的安全工作载荷;在车下工作前,一定要用车桥支架支撑好汽车;举升或悬吊重物时难免有危险,所以切勿在无支撑、悬吊或举起的重物(如悬吊的发动机等)下工作;一定要保证千斤顶、举升机、车桥支架、吊索等起重装置能胜任和适用相应作业,而且状况良好并得到定期维护;切勿临时拼凑起重装置。

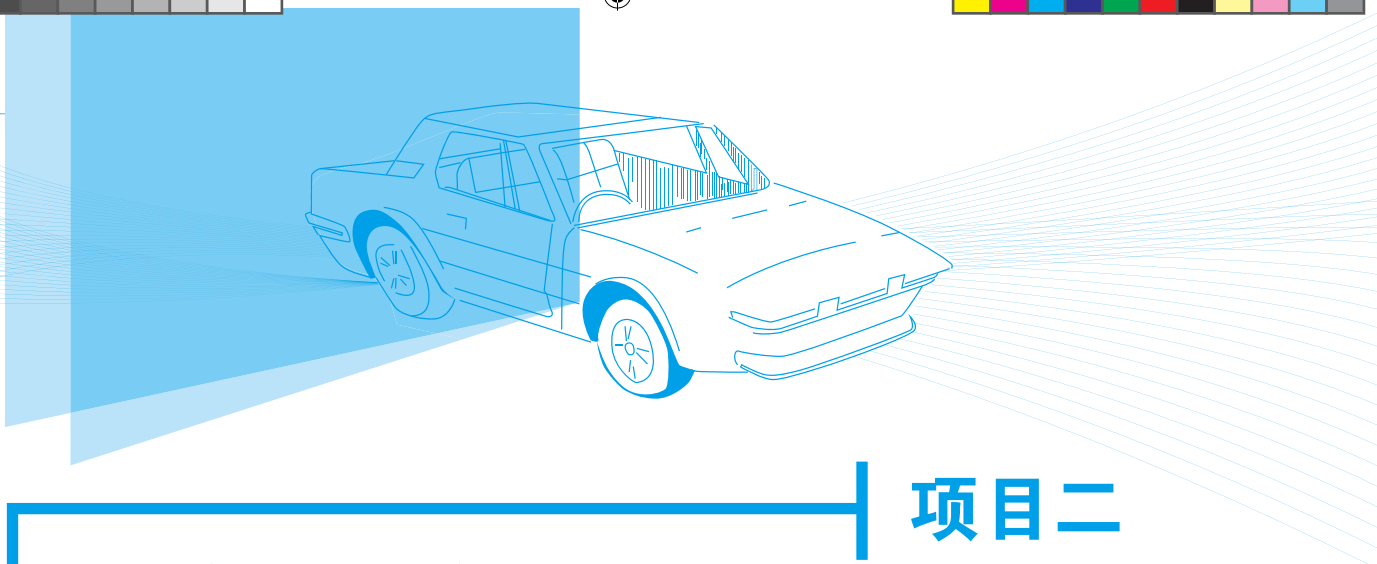
4. 汽车底盘实训常用工量具

(1) 常用工具:钳子,旋具,扳手(套筒扳手、扭力扳手),活塞环拆装钳,滑脂枪(黄油枪),锤子,气门弹簧拆装架,千斤顶。

(2) 常用量具:百分表、量缸表、游标卡尺、外径千分尺。

思考与练习

1. 汽车底盘的作用有哪些?简述汽车底盘的组成。
2. 简述汽车行驶的基本原理。
3. 简述汽车底盘技术的发展趋势。
4. 简述汽车维修中的安全注意事项。



项目二

离合器的结构与检修



学习目标



- ◎掌握离合器的基本组成和工作原理。
- ◎掌握离合器操纵机构的类型、构造和工作原理。
- ◎学会对离合器的主要零件进行检验。
- ◎掌握离合器的一般故障分析及排除方法。



相关知识

任务一 离合器概述

一、离合器的作用

离合器位于发动机与变速器之间，用来分离或传递二者之间的动力，是汽车机械式传动系统中的第一个总成。其主要作用有以下几点。

1. 保证汽车平稳起步

在汽车起步之前，发动机已经运转，而汽车却处于静止状态，其速度为零。如果传动系统与发动机刚性相连，则当变速器挂挡时，正常怠速运转的发动机曲轴将与联系整车的传动系统在极短的时间内发生转动方向的碰撞。因此，传动系统将对曲轴造成很大的反向冲击力矩，使发动机转速急剧下降到最低稳定转速以下，导致其熄火而不能工作，同时会使机件受过大负荷而损坏。在传动系统中设置了离合器后，驾驶员就可以缓慢地放松离合器踏板来柔和地接合离合器，逐渐加大对传动系统的作用力矩，避免对曲轴造成很大的反向冲击力矩。与此同时，逐渐踩下加速踏板，会增加对发动机的燃油供给量，使发动机能始终维持不熄火，当驱动轮产生的驱动力足以克服起步阻力时，汽车





开始运动并逐渐加速。可见，离合器是保证汽车平稳起步的关键部件，汽车的平稳起步和加速对于乘员的舒适、安全及延长零部件的使用寿命都有好处。

2. 便于换挡

汽车在行驶过程中，为了适应行驶条件的不断变化，变速器经常需要换用不同的挡位工作。而普通齿轮式变速器的换挡是通过拨动换挡机构来实现的，即原挡位的啮合齿轮副或其他啮合副（如齿形花键与接合套）脱开，新挡位的齿轮副开始啮合。换挡时，如果离合器没有将发动机与变速器之间的动力暂时切断，即原挡位的啮合齿轮副因压力过大而很难脱开，新挡位的齿轮副因两者圆周速度不等而难以进入啮合，即使能进入啮合，也会产生很大的冲击和噪声并损坏机件。装设了离合器后，换挡前，先踩下离合器使其分离，暂时切断动力传递，然后再进行换挡操作，以保证换挡操作过程的顺利进行，并减轻或消除换挡冲击。

3. 防止传动系统过载

汽车紧急制动时车轮突然急剧降速，若发动机与传动系统刚性连接，将迫使发动机转速急剧降低，传动系统内各转动件也将产生很大的惯性力矩（数值可能远大于发动机正常工作时产生的最大转矩）。这一力矩作用于传动系统，会造成系统过载而使其机件损坏。有了离合器，当传动系统承受载荷超过离合器所能传递的最大转矩时，离合器主动部分和从动部分就会自动打滑，从而避免传动系统内过大载荷的出现，起到过载保护作用。

二、离合器的类型

离合器按传递动力方式的不同可分为摩擦离合器、液力变矩器和电磁离合器。

1. 摩擦离合器

摩擦离合器的结构如图 2-1 所示，它靠机械摩擦传动，常与手动变速器配合使用。

2. 液力变矩器

液力变矩器的结构如图 2-2 所示，它常与自动变速器配合使用。

3. 电磁离合器

电磁离合器的结构如图 2-3 所示，它靠励磁线圈的通电、断电来控制离合器的接合和分离。

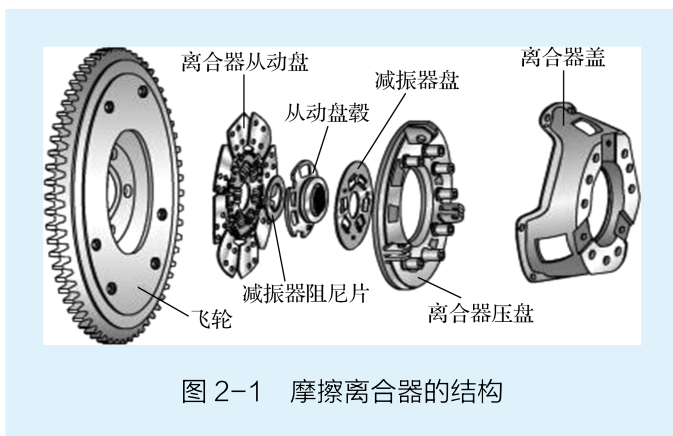


图 2-1 摩擦离合器的结构

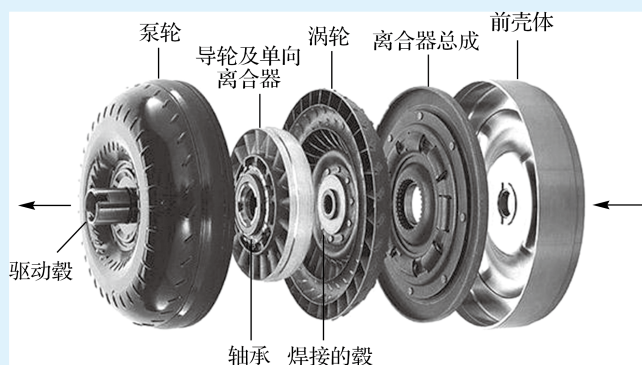


图 2-2 液力变矩器的结构

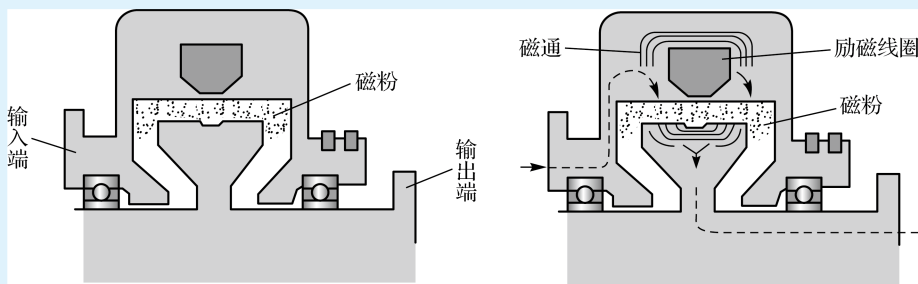


图 2-3 电磁离合器的结构

三、摩擦离合器的基本组成、工作原理与类型

1. 摩擦离合器的基本组成

摩擦离合器的基本组成如图 2-4 所示，它主要由传动和控制两大部分组成。传动部分的主要作用是传递和中断发动机和变速器之间的动力，包括主动部分、从动部分、压紧机构。控制部分（操纵与分离机构）的主要作用是控制离合器传动部分的分离和接合。其具体的组成如下。

(1) 主动部分：主要由飞轮、离合器盖、压盘等组成。

(2) 从动部分：主要指离合器的从动盘。

(3) 压紧机构：主要由螺旋弹簧或膜片弹簧组成。

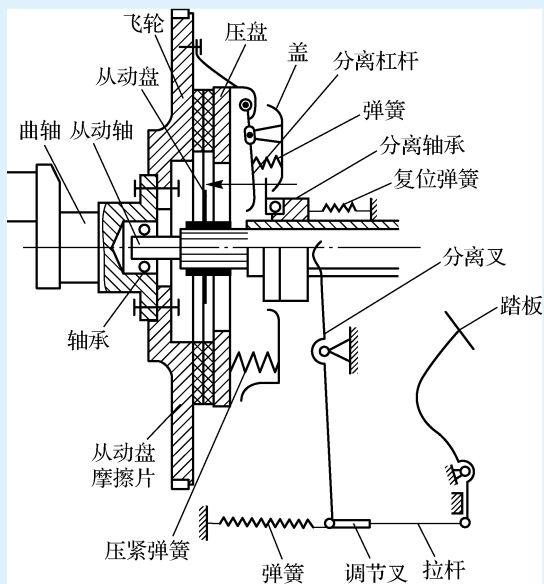


图 2-4 摩擦离合器的基本组成



(4) 操纵与分离机构：由离合器踏板、踏板复位弹簧、分离杠杆、分离轴承、分离套筒、分离叉等零部件组成。

2. 摩擦离合器的工作原理

摩擦离合器依靠摩擦原理传递发动机动力。当从动盘与飞轮和压盘之间有间隙时，飞轮和压盘不能带动从动盘旋转，离合器处于分离状态。当压紧力将从动盘压向飞轮后，飞轮和压盘在从动盘表面产生摩擦力带动从动盘旋转，离合器处于接合状态。这个压紧力是由于离合器压盘总成安装在飞轮上时，弹簧压缩变形所产生的。

(1) 自由状态。如图 2-5 (a) 所示，装配时，在压盘、从动盘和飞轮对正安装位置，离合器盖没有固定到飞轮上时，膜片弹簧不受力，处于自由状态。此时，离合器盖平面与飞轮安装端面之间有一距离 l 。

(2) 接合状态。如图 2-5 (b) 所示，将离合器盖用连接螺栓固定到飞轮上时，由于离合器盖靠向飞轮，后钢丝支承环则压向膜片弹簧使之发生弹性变形，膜片弹簧的圆锥底角变小。同时，在膜片弹簧的外端对压盘产生压紧力，使离合器处于接合状态。

(3) 分离状态。如图 2-5 (c) 所示，当分离离合器时，分离轴承左移，膜片弹簧被压在前钢丝支承环上，其径向截面以前支承环为支点转动，膜片弹簧呈反锥形，膜片弹簧外端右移，并通过分离钩拉动压盘使离合器分离。

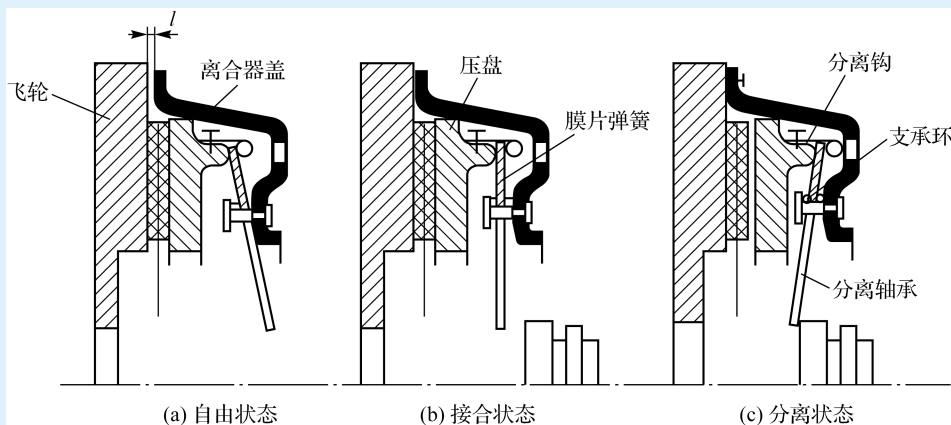


图 2-5 摩擦离合器的工作原理

3. 摩擦离合器的类型

手动挡汽车上主要采用摩擦离合器，依不同分类方法有不同类型：按从动盘的数目不同可分为单片、双片和多片离合器；按弹簧的类型和布置形式不同可分为周布弹簧离合器、中央弹簧离合器、斜置弹簧离合器及膜片弹簧离合器；按操纵机构的不同可分为机械式（拉索式和杆式）、液压式、气压助力式离合器。

下面对摩擦离合器的主要类型进行对比介绍。

1) 膜片弹簧、周布弹簧和中央弹簧离合器

膜片弹簧离合器(图 2-4)具有结构简单、轴向尺寸小、压紧力分布均匀、弹性性能良好,以及能自动调节压紧力、操纵轻便、高速时压紧力稳定、分离杠杆平整无须调整等优点,因此在中、小型汽车上广泛使用。

周布弹簧离合器(图 2-6)采用若干个螺旋弹簧作为压紧弹簧,沿摩擦盘圆周分布,装在压盘和离合器盖中间。

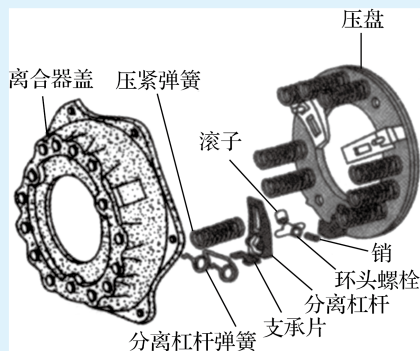


图 2-6 周布弹簧离合器

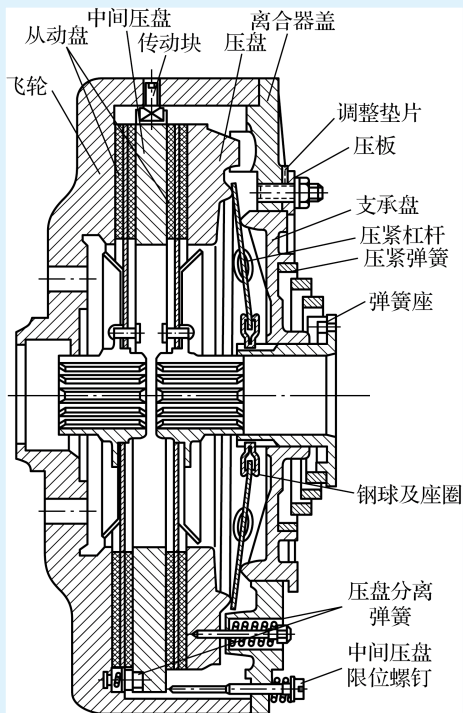


图 2-7 中央弹簧离合器

中央

弹簧离合器(图 2-7)采用一根张力较强的压紧弹簧布置于离合器中央。压紧弹簧有螺旋圆柱形和圆锥形两种形式。周布弹簧和中央弹簧离合器多用于重型汽车上。

2) 单片、双片离合器

轿车和轻、中型货车发动机的最大转矩一般不是很大,常采用单片离合器。中型以上客、货车因传递转矩较大,常采用摩擦面数目多且传递转矩大的双片或多片离合器。双片离合器与单片离合器相比,结构上的主要区别在于离合器从动盘为 2 个,且二者之间多了 1 个中间压盘(图 2-7),摩擦面有 4 个,因此可传递的转矩增大 1 倍。

任务二 典型离合器的结构

摩擦离合器种类虽多,但其组成和工作原理基本相同,都由主动部分、从动部分、压紧装置、分离机构和操纵机构五大部分组成。

一、膜片弹簧离合器

膜片弹簧离合器是目前使用最多的一种类型,它的压紧弹簧为膜片弹簧,其结构如图 2-8 所示。

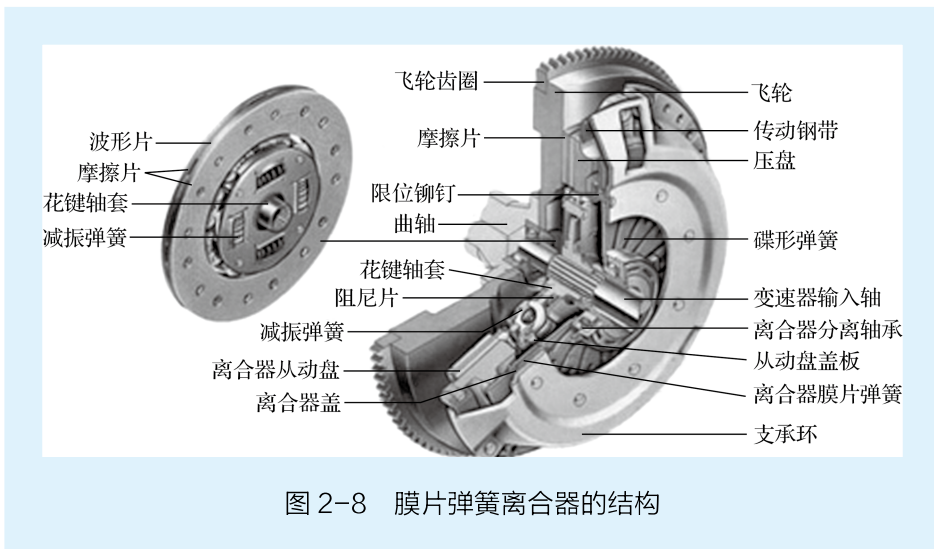


图 2-8 膜片弹簧离合器的结构

1. 膜片弹簧离合器组成部分简介

1) 主动部分

离合器的主动部分由飞轮、离合器盖和压盘等组成。为了保证离合器与飞轮同心，离合器盖通过定位销定位，并用螺栓固定在飞轮上。为了保证散热，离合器盖的侧面制有通风口，当离合器旋转时，热空气就由此抽出，以加强通风。

压盘和飞轮的工作面要平整光洁。压盘承受很大的机械负荷，为防止变形，常用强度和刚度都较大且耐热性较好的高强度铸铁制成。压盘和离合器盖之间通过周向均布的三组或四组传动片（金属带）传递转矩。传动片由弹簧钢片制成，每组两片，一端用铆钉铆接在离合器盖上，另一端则用铆钉或螺钉与压盘相连接。在离合器分离和接合过程中，依靠弹簧钢片的弯曲变形，使压盘前、后移动。正常工作时，离合器盖通过传动片拉动压盘旋转，对压盘起传动、导向和定心的作用。这种传动方式没有传动间隙和驱动部位的磨损问题，维修工作量小，传动效率高，且无冲击噪声及压盘定心性能变坏等问题。但传动片的反向承载能力较差，汽车反拖易折断传动片。

2) 压紧装置与分离机构

压紧装置与分离机构由膜片弹簧、枢轴环、压力板、传动片（金属带）及收缩弹簧等组成，如图 2-9 所示。

膜片弹簧的形状像一个碟子，其结构是在一个具有锥形面的钢圆盘上，开有许多径向切口，形成一排有弹性的杠杆。在切口的根部都钻有圆孔，固定铆钉穿过圆孔，并固定在离合器盖上，同时可以防止应力集中。膜片弹簧两侧装有钢丝支承环（枢轴环），这两个钢丝支承环是膜片弹

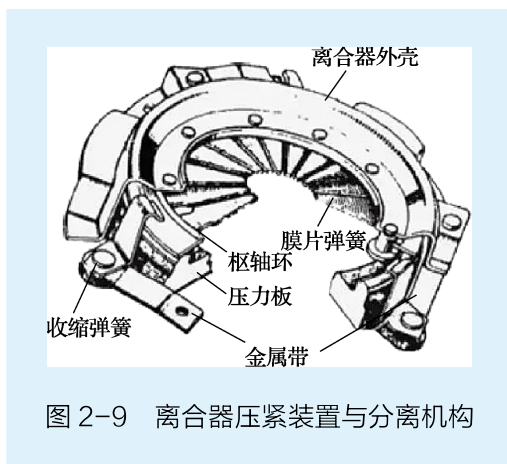


图 2-9 离合器压紧装置与分离机构

簧工作时的支点，膜片弹簧的外缘通过分离钩与压盘连接。

膜片弹簧离合器的主要特点是用一个膜片弹簧代替传统的螺旋弹簧和分离杠杆。开有径向槽的碟形膜片弹簧既起压紧机构的作用，又起分离杠杆的作用。这样，可使离合器的结构大为简化，缩短了离合器的轴向尺寸；并且由于膜片弹簧和压盘是环形接触的，可保证压盘上的压力均匀，接合平顺。

3) 从动部分

从动部分包括从动盘和从动轴，为了消除扭转振动和避免共振，防止传动系统过载，多数离合器从动盘中都装有扭转减振器。带扭转减振器的从动盘的结构如图 2-10 所示。

从动盘总成由摩擦片、钢片、花键毂和减振弹簧等组成。非金属材料的摩擦片通过铆钉与钢片铆合在一起，花键毂和钢片也通过铆钉铆合，减振弹簧分布并安装在花键毂上，起到缓冲发动机输出转矩冲击的

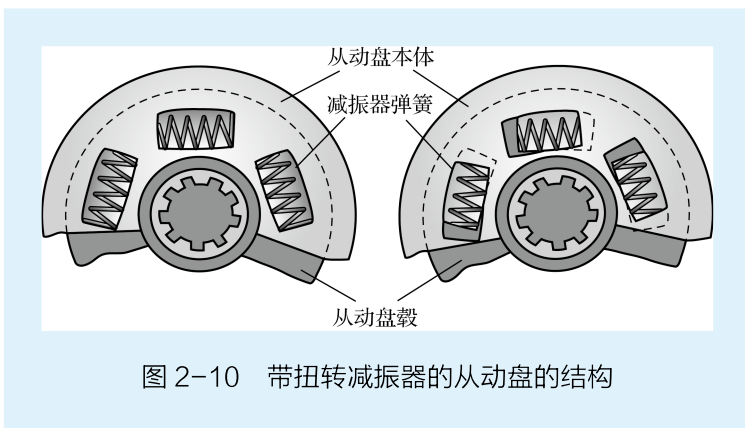


图 2-10 带扭转减振器的从动盘的结构

作用，使离合器接受发动机转矩时更加平顺、柔和。花键毂的花键槽与变速器的输入轴相连，从动片接受发动机的动力时，变速器就有了动力输入。从动盘一般不维修，只做整体更换。

离合器从动盘在安装时应具有方向性，以避免连接长度不足（花键毂处）、摩擦片悬空、顶分离轴承等现象的发生，其安装方向因车型而异。

2. 膜片弹簧的弹性特性及其特点

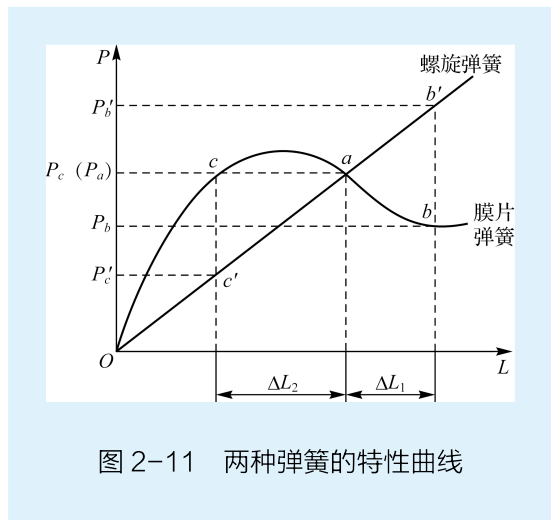


图 2-11 两种弹簧的特性曲线

图 2-11 所示为两种弹簧的特性曲线。其中，膜片弹簧呈非线性特性，螺旋弹簧呈线性特性。

图 2-11 中， a 点表示两种弹簧离合器的接合状态，其压紧力都为 P_a 。分离时，两种弹簧都附加压缩变形量 ΔL_1 ，此时膜片弹簧的压力 P_b 小于螺旋弹簧的压力 P_b' ，且 $P_b < P_a$ ，即膜片弹簧分离时的压力小于接合时的压力，因而具有操纵轻便的特点。

当摩擦片磨损变薄使弹簧都伸长 ΔL_2 时，



螺旋弹簧的压紧力由 P_a 下降为 P'_c ，而膜片弹簧的压力 P_c 却几乎等于 P_a 。因此，膜片弹簧离合器具有自动调节压紧力的特点。

另外，膜片弹簧不像多簧式弹簧在高速下会因离心力产生弯曲而导致弹力下降，它的压紧力几乎与转速无关，即具有高速时压紧力稳定的特点。

综上所述，膜片弹簧离合器具有结构简单、轴向尺寸小、压紧力分布均匀、弹性性能良好、能自动调节压紧力、操纵轻便、高速时压紧力稳定、分离杠杆无须调整等优点，因而在中、小型汽车上得到广泛使用。

3. 膜片弹簧离合器的应用

膜片弹簧离合器目前在各种中、小型汽车上都得到广泛应用，图 2-12 所示为桑塔纳轿车的离合器总成。

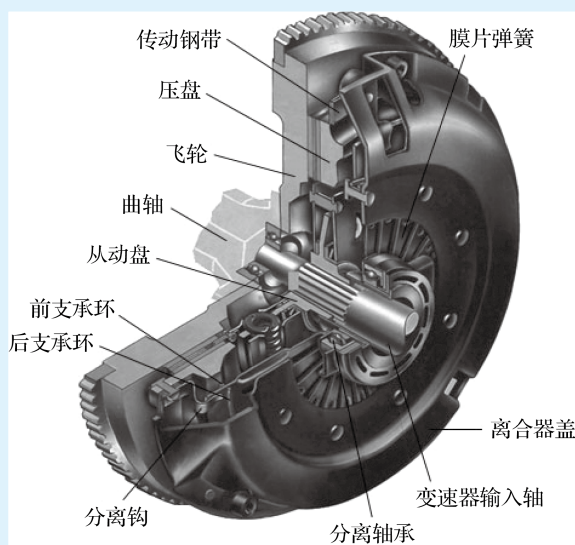


图 2-12 桑塔纳轿车的离合器总成

二、周布弹簧离合器

1. 周布弹簧离合器的结构

周布弹簧离合器的结构如图 2-13 所示。

2. 周布弹簧离合器的工作原理

周布弹簧离合器的工作原理和膜片弹簧离合器的工作原理基本相同。在介绍离合器工作过程之前，首先需要掌握以下两个名词的含义。

(1) 自由间隙。离合器在正常接合状态下，分离轴承与分离杠杆或膜片之间的间隙和主缸活塞与活塞推杆之间的间隙一般为几毫米，称为自由间隙。没有自由间隙，会导致离合器发生打滑现象。

(2) 分离间隙。离合器分离后，从动盘前、后端面与飞轮及压盘表

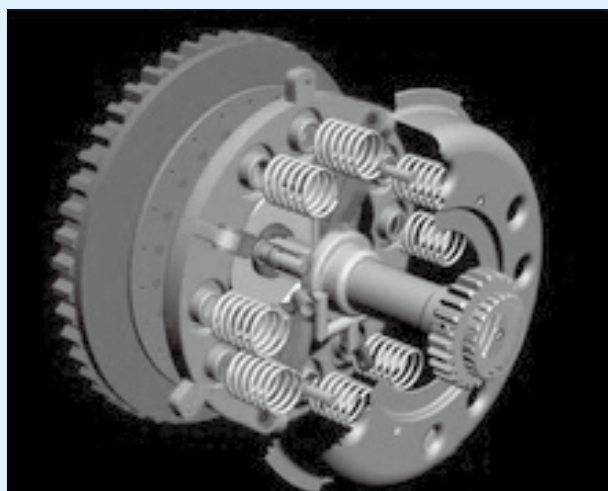


图 2-13 周布弹簧离合器的结构

面间的间隙称为分离间隙。

离合器压盘、离合器盖、膜片弹簧、支承圈、支承固定铆钉、传动片等在通常情况下是一个整体，在膜片弹簧的两侧有支承圈，用支承铆钉夹持在离合器盖上，这两个支承圈为膜片弹簧变形时的支点。在压盘的周边有多个对称的固定分离钩，把膜片弹簧的外边缘和压盘勾在一起，膜片弹簧的外缘就压在压盘的环形台上。压盘没有固定在飞轮上之前，离合器与飞轮端面之间有一定的距离，此时膜片弹簧变形很小。离合器分离时的位置如图 2-14 所示。

当离合器盖安装螺栓紧固后，从动盘和压盘迫使膜片弹簧以右侧支承圈为支点发生弹性变形，这样，膜片弹簧的弹力使其外缘对压盘和从动盘产生压力，此时离合器处于接合状态。发动机的转矩经飞轮和压盘传给从动盘，再通过从动盘中的花键鼓带动输入轴转动。离合器接合时的位置如图 2-15 所示。

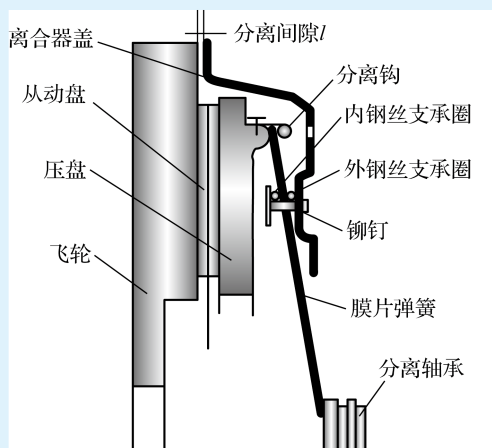


图 2-14 离合器分离时的位置

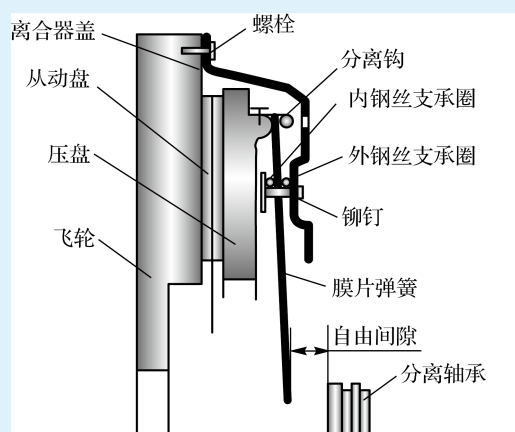


图 2-15 离合器接合时的位置

工作时，分离轴承推动膜片弹簧内缘前移，膜片弹簧以左侧支承圈为支点，其外缘通过分离钩将压盘向后拉动，使离合器分离，即从动盘离开飞轮，分离轴承空转，动力被切断，输出轴不输出动力。离合器的工作过程如图 2-16 所示。

当需要传递动力时，缓慢抬起离合器踏板，离合器分离，轴承后移，在膜片弹簧弹力的作用下，压盘向前移动并逐渐压紧从动盘，发动机的转矩又经过飞轮和压盘传给从动盘，从动盘中的花键鼓带动输入轴转动，发动机与离

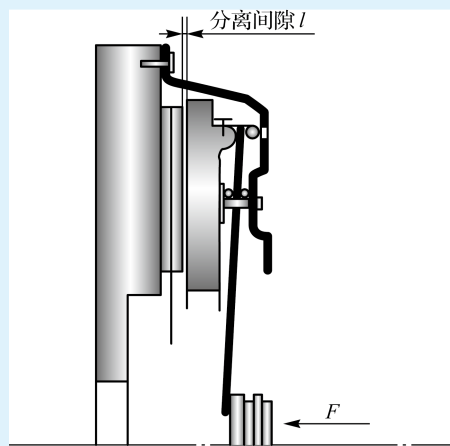


图 2-16 离合器的工作过程