

国家职业教育改革发展示范院校规划教材

汽车底盘维修实训 项目教程

主 编 张志强

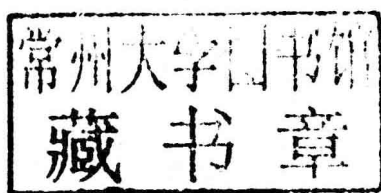


中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

国家职业教育改革发展示范院校规划教材

汽车底盘维修实训 项目教程

主 编 张志强



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

《汽车底盘维修实训项目教程》根据汽车专业实训课程需求,由骨干教师组成的编写团队,通过认真分析、领会汽车职业技能考核的最新要求,针对学校实训的现状,紧密结合汽车市场人才的需求。根据当前汽车服务企业在实际生产服务过程中需要用到的核心技能,采用项目教学法,体现“教学做”一体化。

本书适合中等职业学校汽车运用与维修专业学生。

图书在版编目(CIP)数据

汽车底盘维修实训项目教程 / 张志强主编. — 北京:
中国水利水电出版社, 2015.8
国家职业教育改革示范院校规划教材
ISBN 978-7-5170-3485-8

I. ①汽… II. ①张… III. ①汽车—底盘—车辆修理
—高等职业教育—教材 IV. ①U472.41

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第185863号

书 名	国家职业教育改革示范院校规划教材 汽车底盘维修实训项目教程
作 者	主编 张志强
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (发行部)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京时代澄宇科技有限公司
印 刷	北京瑞斯通印务发展有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 11.75印张 278千字
版 次	2015年8月第1版 2015年8月第1次印刷
印 数	0001—2000册
定 价	26.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

编 委 会

主 编：张志强 安阳市中等职业技术学校
副 主 编：闫 伟 安阳市中等职业技术学校
 周志鹏 安阳市中等职业技术学校
 骆瑞清 安阳市中等职业技术学校
 侯爱民 安阳市中等职业技术学校
 李 季 北京启迪时代科技有限公司
 李东春 北京启迪时代科技有限公司
编 委：元玉祥 王付军 袁长有 朱 强
 程素瑜 袁 红 肖彦臣 马翊钧
 王 巍

前言

本教材具有以下特点：

一、在教材技能目标的选择上，根据当前汽车服务企业在实际生产服务过程中需要用到的核心技能，采用项目单或任务页的形式，配合项目教学法，学生在课堂上必须随时动手，完成项目单或任务页的填写，同时，教材中也约束了教师不能只讲不做，必须边讲边做，也规定学生必须边做边学，体现“教、学、做”一体化。

二、在教材知识目标的组织和表现形式上，多采用图表结合，力求直观明了。实物照片的插图，力求学生形象理解。

三、采用实训课工艺化模版将一个完整的汽车维修项目分解成一个个连续工艺步骤，由老师一步步地做，学生通过观看后一步步地跟着学，随时可以互动反馈，纠正动作。这就是实训技能工艺化教学的创新，强调突出“三分理论，七分实践”的教学理念。

本教材具体分工如下：项目一离合器的拆装与检修由侯爱民编写，项目二手动变速器的拆装与检修由骆瑞清编写，项目三万向传动装置的拆装与检修与项目六车轮和轮胎的拆卸与保养由周志鹏编写，项目四驱动桥的拆装与检修与项目五悬架的拆装与检修由闫伟编写，项目七转向机构的拆装与检修与项目八制动系统的拆装与检修由张志强编写。同时感谢北京启迪时代科技有限公司对本书编写过程的大力支持，特别感谢李季、李东春对本书进行了认真的审校建议。

编者

2015年5月

目 录

前言

项目一 离合器的拆装与检修	1
任务一 离合器踏板位置检查调整	1
任务二 离合器液面检查和离合器液更换添加	9
任务三 更换离合器分离轴承、压盘、摩擦片、离合器泵	11
项目二 手动变速器的拆装与检修	20
任务一 手动变速器油的检查与更换	20
任务二 手动变速器的拆装与检修	29
项目三 万向传动装置的拆装与检修	36
任务 球笼万向节的检查与更换	36
项目四 驱动桥的拆装与检修	48
任务一 主减速器的检测与调整	48
任务二 差速器的拆卸和安装	52
任务三 更换半轴油封	55
项目五 悬架的拆装与检修	61
任务一 普通悬架系统的外观检查	61
任务二 前悬架系统的拆卸及安装	64
任务三 电控悬架系统的检修	73
项目六 车轮和轮胎的拆卸与保养	84
任务一 轮胎检查	84
任务二 车轮换位和轮胎更换	100
任务三 四轮定位测量与调整	107
项目七 转向机构的拆装与检修	123
任务一 转向机构间隙和固定螺栓紧固状况检查和转向横拉杆及球头检查与 更换	123
任务二 转向助力液检查与更换	131

任务三 转向助力泵更换	138
项目八 制动系统的拆装与检修	145
任务一 制动踏板位置检查、调整	145
任务二 制动液的检查、添加和更换	149
任务三 驻车制动器的检查和调整	155
任务四 制动蹄、制动鼓的检查和更换	159
任务五 制动衬块、制动盘的检查和更换	164
任务六 制动跑偏故障的检修	167
任务七 对 ABS 轮速传感器的检查和更换	172

项目一 离合器的拆装与检修

【情景导入】

一辆汽车怠速运转时，离合器踏板虽已踩到底，但挂挡困难，并且伴有变速齿轮撞击声。勉强挂上挡后，尚未放松离合器踏板，汽车就已行驶或熄火。

【项目学习目标】



技能目标

1. 能在汽车上找到离合器位置，并识别离合器的主要部件。
2. 能对离合器踏板位置检查调整。
3. 能正确检查离合器液液面并更换添加离合器液，检查离合器管路。
4. 能正确更换离合器分离轴承、压盘、离合器泵。



知识目标

1. 掌握离合器的作用。
2. 明确离合器的分类。
3. 理解离合器的工作原理。

任务一 离合器踏板位置检查调整

【任务分析】

离合器是发动机与变速器之间的传动器件，离合器摩擦盘与飞轮的结合情况决定了动力的传输状态，离合器踏板位置的调整，对提高车辆使用性能和减轻驾驶员的劳动强度有重要意义。

请按要求在1节课内完成以下任务。

- (1) 准确找到离合器在车辆上的位置。
- (2) 根据车辆离合器类型找到调节离合器踏板位置的器件。
- (3) 能正确调节离合器踏板位置。

【任务准备】

- (1) 实习车辆。
- (2) 常用维修工具、钢板尺、翼子板布及格栅布、车内清洁四件套。

【任务实施】

1. 在实习车辆上找到离合器安装位置
- (1) 安装车内清洁四件套，见图1-1。



图1-1 安装车内清洁四件套

(2) 拉动引擎仓盖释放拉手，打开引擎仓锁，见图 1-2。

(3) 打开引擎仓，有效支撑，安装翼子板、布、格栅板布，有效保护车身，并用高压空气清洁引擎仓，见图 1-3。

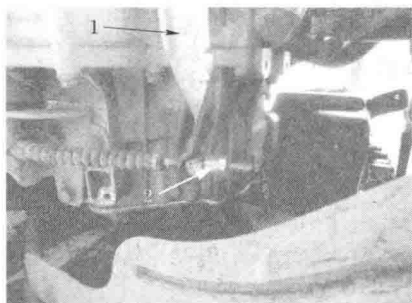


图 1-2 拉动引擎仓盖释放拉手

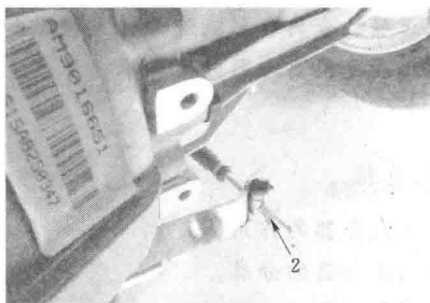


图 1-3 清洁引擎仓

(4) 举升车辆，拆下底盘护板，找到离合器及离合器拨叉，见图 1-4 和图 1-5。



(a) 发动机下侧



(b) 发动机上侧

图 1-4 拉索操纵离合器的调节装置

1—分离臂；2—离合器操纵拉索调节螺母

(5) 确认安全后，降下汽车，并整理工位及工具。

2. 测量离合器踏板的高度

(1) 取下离合器踏板下方的地垫，见图 1-6。

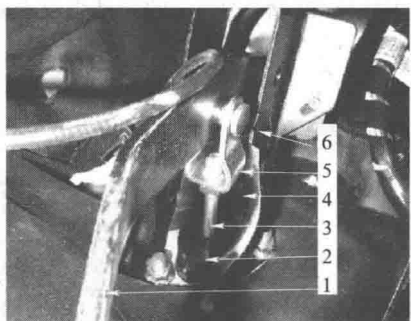


图 1-5 液压操纵式离合器的调整机构

1—离合器踏板臂；2—离合器主缸；3—离合器主打推杆；
4—离合器推杆调节锁止螺母；5—离合器踏板 U 形固定座；
6—离合器踏板转轴

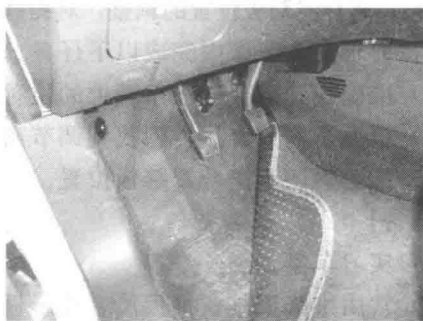


图 1-6 揭开地板垫

(2) 使用钢板尺测量离合器踏板的高度 (h_1), 并记录, 此高度为离合器踏板高度, 见图 1-7。

(3) 用手轻轻下压离合器踏板, 感觉到阻力变大时停止并保持, 测量出此时的高度 (h_2), 见图 1-8, 并记录, 此两者的差即为离合器踏板的自由行程 ($h_1 - h_2$)。解放 CA1091、东风 EQ1090 汽车的自由行程为 30~40mm, 一汽奥迪上海桑塔纳、神龙富康轿车的自由行程为 15~25mm。

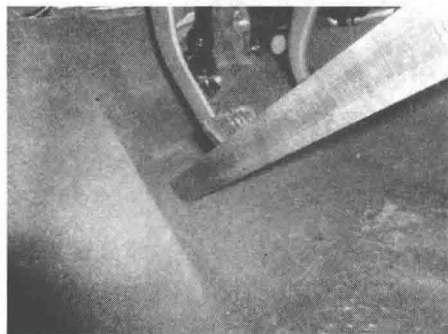


图 1-7 使用钢板尺测量离合器踏板的高度 h_1



图 1-8 轻压测离合器踏板高度 h_2

(4) 用力踩下离合器踏板到最低点再测量出此时离合器踏板的高度 (h_3), 见图 1-9, 此时离合器踏板的行程 ($h_2 - h_3$) 称之为有效行程。

3. 调整离合器踏板高度

(1) 拉索式操纵机构的离合器的调整方法。用开口扳手调整调节螺母, 使离合器踏板位置达到工作需要, 见图 1-10。

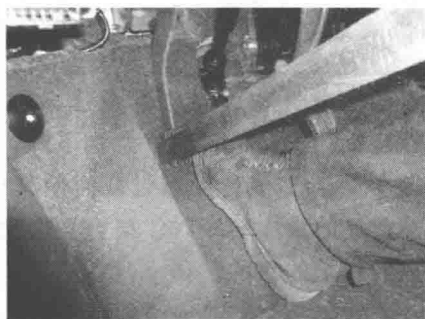


图 1-9 用力踩测离合器踏板高度 h_3



图 1-10 调节离合器踏板高度螺母

(2) 液压操纵机构离合器踏板高度的调整

1) 拔下离合器踏板转轴上的安全销, 拔出转轴, 取下离合器踏板, 见图 1-11。

2) 松开离合总泵推杆上的锁止螺母, 旋转离合器推杆上的 U 形支架, 调整到踏板位置合适, 再拧紧锁止螺母, 见图 1-12。

3) 装回离合器踏板, 安装转轴上的安全销。

4. 整理工位及工具, 回收翼子板布及车内清洁四件套

注意

通用汽车公司对离合器踏板的自由行程定义为离合器踏板的初始高度与踩到底时两者

的高度差。厂家规定为 130~140mm。

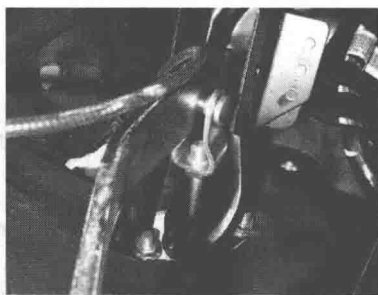


图 1-11 取下离合器踏板



图 1-12 U 形支架

一、离合器的功用

1. 使发动机与传动系逐渐接合，保证汽车平稳起步

汽车起步时，驾驶员缓慢抬起离合器踏板，使离合器的主、从动部分逐渐接合，与此同时，逐渐踩下加速踏板，以增加发动机的输出转矩，这样发动机的转矩便可由小到大传给传动系。当牵引力足以克服汽车起步时的行驶阻力时，汽车便由静止开始缓慢逐渐加速，实现平稳起步。

2. 暂时切断发动机的动力传动，保证变速器换挡平顺

汽车在行驶过程中，由于行驶条件的变换，需要不断变换挡位。对于普通齿轮变速器，换挡时不同的齿轮副要退出啮合或进入啮合，这就要求换挡前踩下离合器踏板，中断发动机的动力传动，便于退出原有齿轮副的啮合、进入新齿轮副的啮合。如果没有离合器或离合器分离不彻底使动力不能完全中断，原有齿轮副之间会因压力大而难以脱开，而待啮合齿轮副之间因圆周速度不同而难以进入啮合，勉强啮合也会产生很大的冲击和噪声，甚至会打齿。

3. 限制所传递的转矩，防止传动系过载

汽车紧急制动时，如果发动机与传动系刚性连接，发动机转速将急剧下降，其所有零件将产生很大的惯性力矩，这一力矩作用于传动系，会造成传动系过载而使其机件损坏。有了离合器，当传动系承受载荷超过离合器所能传递的最大转矩时，离合器会通过主、从动部分之间的打滑来消除这一危险，从而起到过载保护的目的。

二、对离合器的要求

根据离合器的功用，它应满足下列主要要求：

- (1) 保证可靠地传递发动机的最大转矩又能防止传动系过载。
- (2) 接合时应平顺柔和，保证汽车平稳起步，减少冲击。
- (3) 分离时应迅速彻底，保证变速器换挡平顺和发动机启动顺利。
- (4) 旋转部分的平衡性好，且从动部分的转动惯量小。
- (5) 具有良好的通风散热能力，防止离合器温度过高。
- (6) 操纵轻便，以减轻驾驶员的疲劳。

三、离合器的分类

- (1) 按照动力传动方式分，汽车上应用的离合器主要有以下 3 种形式，见表 1-1。

表 1-1

按照动力传动方式进行分类

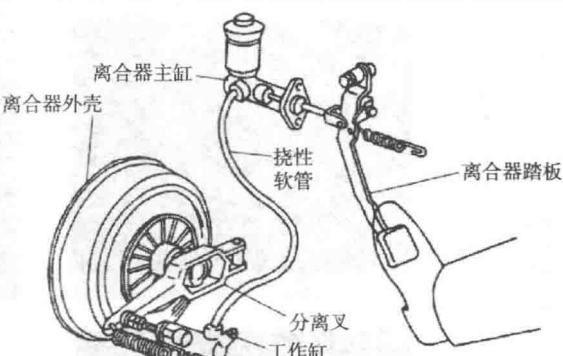
摩擦离合器		利用主动、从动部分的摩擦作用来传递转矩的离合器，多用于手动变速器
液力偶合器		利用液体作为传动介质的离合器。多用于自动变速器
电磁离合器		利用磁力传动的离合器，如在空调中应用的就是这种离合器

(2) 按照离合器操纵方式，汽车上的离合器分为拉索式和液压传动式两种，见表 1-2。

表 1-2

按照离合器操纵方式进行分类

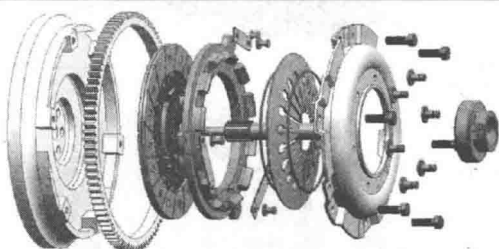
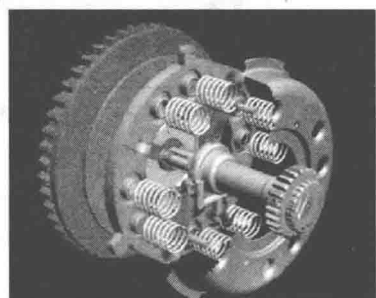
拉索式传动操纵机构	
-----------	--

液压式传动操纵机构	 离合器主缸 离合器外壳 挠性软管 离合器踏板 分离叉 工作缸
------------------	--

(3) 按照摩擦盘压紧方式, 汽车上的离合器分为膜片弹簧离合器和周布弹簧离合器, 见表 1-3。

表 1-3

按照摩擦盘压紧方式进行分类

膜片弹簧离合器	
周布弹簧离合器	

四、摩擦离合器的基本组成和工作原理

1. 基本组成

摩擦离合器由主动部分、从动部分、压紧机构和操纵机构 4 部分组成, 如图 1-13 所示。主动部分包括飞轮、离合器盖和压盘。离合器盖用螺栓固定在飞轮上, 压盘后端圆周上的凸台伸入离合器盖的窗口中, 并可沿窗口轴向移动。这样, 当发动机转动, 动力便经飞轮、离合器盖传到压盘, 并一起转动。

从动部分包括从动盘和从动轴。从动盘带有双面的摩擦衬片, 离合器正常接合时分别与飞轮和压盘相接触; 从动盘通过花键毂装在从动轴的花键上, 从动轴是手动变速器的输入轴 (一轴), 其前端通过轴承支承在曲轴后端的中心孔中, 后端支承在变速器壳体上。

压紧机构由若干根沿圆周均匀布置的压紧弹簧，它们装在压盘与离合器盖之间，用来将压盘和从动盘压向飞轮，使飞轮、从动盘和压盘三者压紧在一起。

操纵机构包括离合器踏板、分离拉杆、调节叉、分离叉、分离套筒、分离轴承、分离杠杆、回位弹簧等组成。

2. 工作原理

(1) 接合状态。

离合器在接合状态下，操纵机构各部件在回位弹簧的作用下回到图 1-14 所示的各自位置，分离杠杆内端与分离轴承之间保持有一定的间隙压紧弹簧将飞轮、从动盘和压盘三者压紧在一起，发动机的转矩经过飞轮及压盘通过从动盘两摩擦面的摩擦作用传给从动盘，再由从动轴输入变速器。

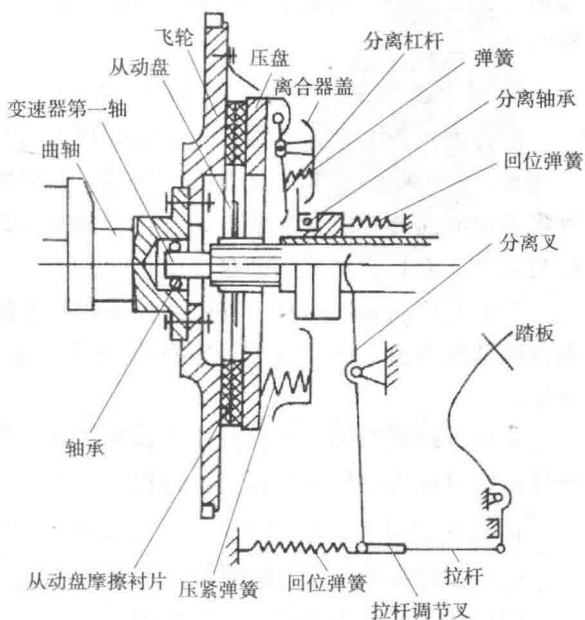


图 1-13 摩擦离合器的基本组成示意图

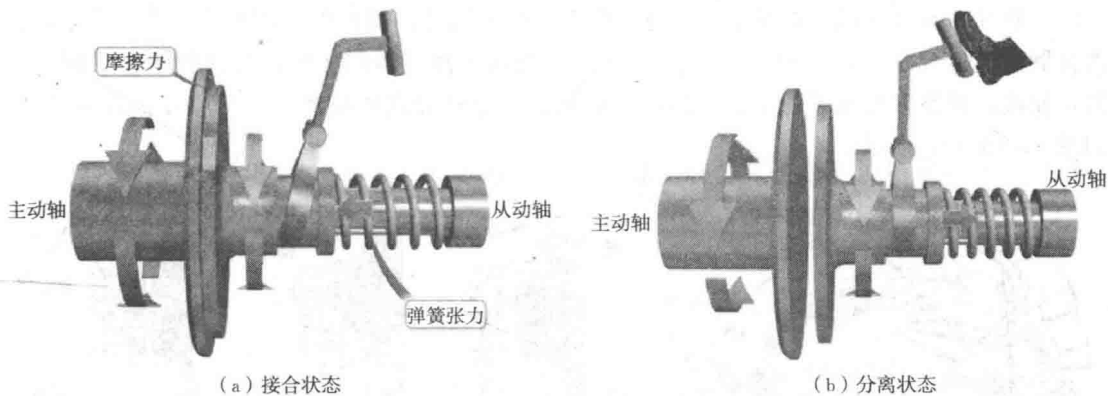


图 1-14 离合器的两种工作状态

(2) 分离过程。

分离离合器时，驾驶员踩下离合器踏板，分离套筒和分离轴承在分离叉的推动下，先消除分离轴承与分离杠杆内端之间的间隙，然后推动分离杠杆内端前移，使分离杠杆外端带动压盘克服压紧弹簧作用力后移，摩擦作用消失，离合器的主、从动部分分离，中断动力传动。

(3) 接合过程。

接合离合器时，驾驶员缓慢抬起离合器踏板，在压紧弹簧的作用下，压盘向前移动并逐渐压紧从动盘，使接触面间的压力逐渐增加，摩擦力矩也逐渐增加；当飞轮、压盘和从动盘之间接合还不紧密时，所能传动的摩擦力矩较小，离合器的主、从动部分有转速差，离合器处于打滑状态；随着离合器踏板的逐渐抬起，飞轮、压盘和从动盘之间的压紧程度

逐渐紧密,主动、从动部分的转速也渐趋相等,直到离合器完全接合而停止打滑,接合过程结束。

3. 离合器自由间隙和离合器踏板自由行程

离合器在正常接合状态下,分离杠杆内端与分离轴承之间应留有一个间隙,一般为几个毫米,这个间隙成为离合器自由间隙。如果没有自由间隙,从动盘摩擦片磨损变薄后压盘将不能向前移动压紧从动盘,这将导致离合器打滑,使离合器所能传动转矩下降,车辆行驶无力,而且会加速从动盘的磨损。

为了消除离合器的自由间隙和操纵机构零件的弹性变形所需要的离合器踏板行程称为离合器踏板自由行程。可以通过拧动调节叉来改变分离拉杆的长度对踏板自由行程进行调整。

离合器踏板工作行程:消除自由间隙后,继续踩下离合器踏板,将会产生分离间隙,此过程所对应的踏板行程是工作行程。

4. 膜片弹簧式压盘的结构与工作原理

(1) 膜片弹簧式压盘的结构。见图 1-15。

(2) 膜片弹簧离合器的工作原理。

如图 1-16 所示,当离合器盖未安装到飞轮上时,膜片弹簧不受力而处于自由状态,此时离合器盖与飞轮之间有一距离 l ,如图 1-16 (a) 所示。当离合器盖通过螺栓固定在飞轮上时,膜片弹簧在支承环处受压产生弹性变形,此时膜片弹簧的外圆周对压盘产生压紧力使离合器处于接合状态,如图 1-16 (b) 所示。当踩下离合器踏板时,分离轴承推动膜片弹簧,使膜片弹簧以支承环为支点外圆周向后翘起,通过分离钩拉动压盘后移使离合器分离,如图 1-16 (c) 所示。

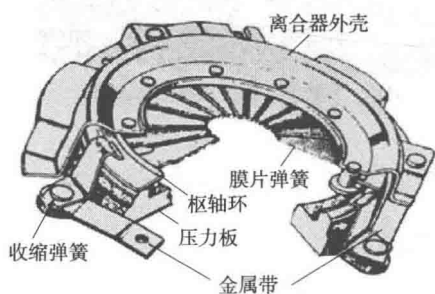


图1-15 膜片弹簧离合器盖和压盘示意图

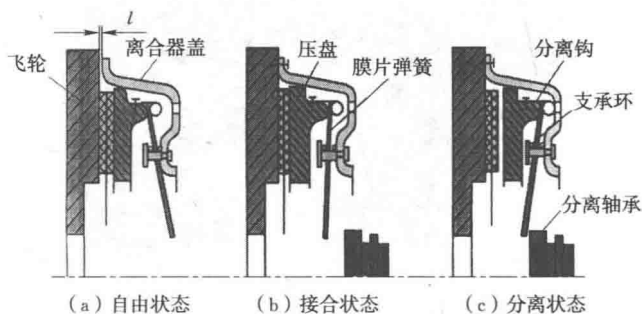


图 1-16 膜片弹簧离合器的工作原理示意图

从上面的介绍中可以看出,膜片弹簧既是压紧弹簧,又是分离杠杆,使结构简化。另外膜片弹簧的弹簧特性优于圆柱螺旋弹簧,所以膜片弹簧离合器的应用越来越广泛,在各种车型上都有应用。

五、摩擦盘的结构

从动部分包括从动盘和从动轴,从动盘一般都带有扭转减振器。发动机传到传动系的转速和转矩是周期性变化的,使传动系产生扭转振动,这将使传动系的零部件受到冲击性交变载荷,使寿命下降、零件损坏。采用扭转减振器可以有效地防止传动系的扭转振动。带扭转减振器的

从动盘的结构和原理如图 1-17 所示。

从动盘钢片外圆周铆接有波浪形弹簧钢片，摩擦衬片分别铆接在弹簧钢片上，从动盘钢片与减振器盘铆接在一起，这两者之间夹有摩擦垫圈和从动盘毂。从动盘毂、从动盘钢片和减振器盘上都有 6 个圆周均布的窗孔，减振弹簧装在窗孔中。

当从动盘受到转矩时，转矩从摩擦衬片传到从动盘钢片，再经减振弹簧传给从动盘毂，此时弹簧将被压缩，吸收发动机传来的扭转振动。



图 1-17 带扭转减振器的从动盘

任务二 离合器液面检查和离合器液更换添加

【任务分析】

液压操纵式离合器，是依靠液压油来传递离合器踏板的动能给离合器拨叉，拉动离合器压盘动作，实现切断以摩擦盘为中介，飞轮与变速器输入轴之间的动力传输的。如果液压油变质或严重缺少，将无法有效的传递动力拉动压盘，实现离合器的分离。

请按要求在 1~2 节课内完成以下任务。

- (1) 正确检测离合器液面的高低，判断离合器液是否变质，是否缺失。
- (2) 正确更换离合器液。

【任务准备】

- (1) 准备实习用车。
- (2) 准备工具、仪表与耗材：常用维修工具、制动液、翼子板布及格栅布、车内清洁四件套。

【任务实施】

(1) 安装车内清洁四件套、拉紧驻车制动器、安装翼子板布、格栅布，并用高压空气清洁引擎仓，如图 1-18 所示。

(2) 在引擎仓内找到离合器液储液罐（制动储液罐），如图 1-19 所示。



图 1-18 准备工作



图 1-19 制动、离合器共用储液罐



图 1-20 检查离合器液位

(3) 清洁储液罐表面, 找到指示刻度线 (MIN、MAX), 用手轻轻摇动罐体, 并可借用手电观察油液在罐体中的位置。液面应在靠近 MAX 线的位置, 如果低于 MIN 线则必须添加制动液, 如图 1-20 所示。

(4) 检查离合器液 (制动液), 清洁加注口周围的灰尘, 打开加注盖, 观察制动液油品是否清亮透明, 必要时可以用检测仪检测制动液中的含水量。如图 1-21 所示。

(5) 添加离合器液 (制动液), 清洁加注口周围的灰尘打开加注盖, 打开制动液加注盖, 将正确规格的制动液缓慢倒入储液罐中, 液面处在 MAX 刻度下侧为止, 如图 1-22 所示。如果储液罐已变空, 添加制动液后, 应对制动系统进行排放空气作业。



图 1-21 含水量检测

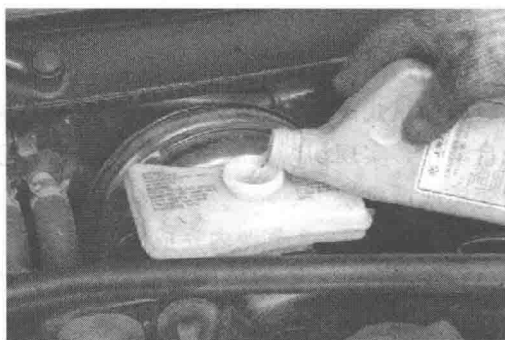


图 1-22 添加离合器液 (制动液)

(6) 主缸泵油排气法。

- 1) 在储液罐中加注规定油液至上限。
- 2) 踏几下离合器踏板, 使系统充满油液。
- 3) 在放气螺钉上接好导油管和接油容器。
- 4) 将离合器踏板踩下保持不变, 松开工作放气螺钉, 放出油和气的混合物, 并立即拧紧放气螺钉, 然后放开踏板。如此操作 3~5 次, 直至没有气泡为止。
- 5) 排气过程中注意补充储液罐中的油液。
- 6) 调整自由行程。

(7) 整理工位。

液压式操纵机构的示意图如图 1-23 所示, 主要由离合器踏板、储液罐、进油软管、离合器主缸、离合器工作缸、油管总成、分离叉、分离轴承等组成。目前液压式操纵机构在各类型车上应用广泛。

储液罐有两个出油孔, 分别把制动液供给制动主缸和离合器主缸。

离合器主缸主要由缸体、活塞、回位弹簧、卡簧、推杆、防尘套等组成。离合器主缸的结构如图 1-24 所示。

踩下离合器踏板, 推杆推动活塞及连杆移动, 进油阀的锥形阀关闭进油孔。活塞继续向前移动, 油缸内油压升高通过出油孔流向离合器分离泵。