



现代职业教育课程改革规划教材
全国技师院校汽车专业创新教材

汽车底盘检修

QICHE DIPAN JIANXIU

一体化教程

YITIHUA JIAOCHENG



主 编	郑大国	王孝洪	黄 清
副主编	雷昌浩	冉 林	蒋文韬
	高 畅	陈凡主	王卫海
参 编	刘亚茹	冯 磊	彭东望
	林浩鹏	杨 健	郑文成

西北工业大学出版社

西 安

【内容简介】本书依据汽车机电维修岗位的技术要求而编写。全书共有7个学习任务：汽车底盘总体认识、离合器打滑的故障检修、变速器换挡困难的故障检修、驱动桥异响的故障检修、轮胎异常磨损的故障检修、转向沉重的故障检修、制动拖滞的故障检修。本书以任务驱动为导向，通过对7个典型学习任务的系统介绍，旨在对汽车底盘系统的故障检修进行深入解剖。本教材突出职业教育的特点，强调实用性和先进性，概念清晰，通俗易懂。

本书适合高等职业学校汽车相关专业学生作为教材使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车底盘检修一体化教程/郑大国, 王孝洪, 黄清
主编. —西安: 西北工业大学出版社, 2020. 7
ISBN 978-7-5612-7156-8

I. ①汽… II. ①郑… ②王… ③黄… III. ①汽车-
底盘-车辆修理-高等教育-教材 IV. ①U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2020) 125348 号

QICHE DIPAN JIANXIU YITIHUA JIAOCHENG

汽车底盘检修一体化教程

责任编辑：华一瑾

策划编辑：李 萌

责任校对：傅高明

装帧设计：刘卫银

出版发行：西北工业大学出版社

通信地址：西安市友谊西路 127 号

邮编：710072

电 话：(029) 88493844 88491757

网 址：www.nwpup.com

印 刷 者：广州桐鑫印刷有限公司

开 本：787 mm×1 092 mm 1/16

印 张：16.25

字 数：335

版 次：2020 年 7 月第 1 版

2020 年 7 月第 1 次印刷

定 价：50.00 元

如有印装问题请与出版社联系调换

前言

PREFACE

本书是根据“校企双制，工学结合”的人才培养模式，按照人力资源和社会保障部关于技工院校教材的建设要求，紧紧围绕培养中等职业技术应用型人才的需要，从人才培养目标的实际情况出发，体现国家对中等职业教育改革发展示范学校建设项目的指导思想，并结合“养习惯、重思维、教方法、厚基础”的教育理念。本书内容选材本着“做中学、学中做”，以学生为主体、教师为引导的教学原则，将汽车底盘的理论知识与实操技能有效的融合在一起，以汽车底盘检修的典型工作任务为驱动，实现在工作中学习、学习中工作的目标。特别是在评价方式突破传统，更加注重学生学习过程，凸显学生关键能力。

本教程依据汽车机电维修岗位的技术要求而编写；以任务驱动为导向，通过对 7 个典型学习任务的系统介绍，旨在对汽车底盘各系统的故障检修进行解剖。

使用本教程的建议如下：

1. 建议本课程采用工学一体化的教学模式和行动导向的教学方法。
2. 教学场所中应设置理论教学区和实践教学区，在理论教学区中设置学习讨论区，配备各学习任务所需的挂图、维修手册、维修资料和计算机等。
3. 为保证教学安全与实践效果，建议每位指导教师负责和指导 16~25 位学生，学生以小组形式开展学习，每组控制在 4~6 人。
4. 本课程的成绩考核，采取过程考核与课程终结性考核相结合的方式进行。在实际操作中，视学习任务大小，可将几个项目合并在一起考，以减少过程考核时间过多的问题，同时在该课程结束时，综合所有学习情境的教学内容，进行一次课程综合考试，作为课程期末终结性考核成绩。

本教材突出职业教育的特点，强调实用性和先进性，概念清晰，通俗易懂，便于学生自学。

汽车底盘检修一体化教程

编写本书曾参阅了相关文献、资料，在此，谨向其作者深表谢意。

由于笔者水平和经验有限，书中难免有错误或不妥之处，恳请各位老师和读者批评指正。

编者
2020年7月

微课二维码总表



变速器传动机构的拆卸



变速器传动机构的检修及安装



更换制动液



检查与更换变速器齿轮油



检修离合器总成



离合器液压系统排空



轮胎安装与检测



轮胎拆卸



轮胎动平衡



前悬架拆装与检查



制动器的拆装与检修



助力转向液检查与更换

目 录

CONTENTS

学习任务一 汽车底盘总体认识

实训作业工单	14
--------------	----

学习任务二 离合器打滑的故障检修

学习活动一 离合器总成的检修	16
实训作业工单	33
学习活动二 离合器操纵机构的检修	34
实训作业工单	45

学习任务三 变速器换挡困难的故障检修

学习活动一 变速器齿轮油的检查与更换	48
实训作业工单	57
学习活动二 变速器传动机构的检修	58
实训作业工单	79
学习活动三 变速器操纵机构的检修	80
实训作业工单	92

学习任务四 驱动桥异响的故障检修

学习活动一 传动半轴的检查与更换	96
实训作业工单	109
学习活动二 主减速器、差速器的检修	111

实训作业工单	118
--------------	-----

学习任务五 轮胎异常磨损的故障检修

学习活动一 轮胎的拆装与检修	121
实训作业工单	133
学习活动二 悬架的检查与更换	135
实训作业工单	149
学习活动三 车轮定位检查与调整	150
实训作业工单	164

学习任务六 转向沉重的故障检修

学习活动一 转向系统的维护与保养	167
实训作业工单	177
学习活动二 机械转向器的拆装与检修	179
实训作业工单	186
学习活动三 动力转向器的拆装与检修	188
实训作业工单	198

学习任务七 制动拖滞的故障检修

学习活动一 制动液的检查与更换	201
实训作业工单	213
学习活动二 制动器的拆装与检修	214
实训作业工单	227
学习活动三 真空助力器的拆装与检修	229
实训作业工单	239
学习活动四 驻车制动器的拆装与检修	240
实训作业工单	250

参考文献



学习任务一 汽车底盘总体认识



学习目标

- (1) 能够叙述汽车底盘的功用和组成。
- (2) 叙述汽车底盘各系统的组成。
- (3) 叙述汽车底盘的驱动形式。
- (4) 在教师的指导下，以小组合作的方式，在实车上辨别汽车底盘的驱动形式。
- (5) 在教师的指导下，以小组合作的方式，在实车上找出底盘各系统的总成及零部件。



建议学时

4 学时。



内容结构



学习任务描述

小王是一汽丰田某 4S 店的一名销售顾问，一天接待客户时，小王被问及某台车的底盘是采用什么样的驱动形式，和大众某款汽车的底盘相比其底盘有何优势？作为一名销售顾问，你该如何回答顾客的提问？

一、信息收集

引导问题 1 汽车底盘的功用是什么?

汽车底盘的功用是支承、安装汽车发动机及其各部件、总成,形成汽车的整体造型,并接收发动机的动力,将其传递给驱动车轮,使汽车产生运动,并按驾驶员的操控意图正常行驶。

引导问题 2 汽车底盘由哪几大系统组成?

汽车底盘由传动系统、行驶系统、转向系统和制动系统四部分组成,如图 1-1 所示。

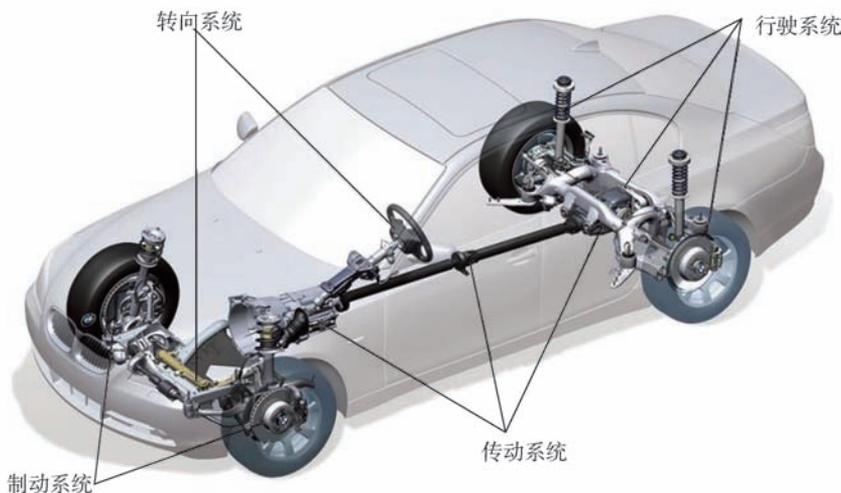


图 1-1 汽车底盘结构示意图

1. 传动系统

(1) 传动系统的功用。传动系统的功用是将发动机输出的动力传递给驱动车轮。

传动系统应保证汽车具有在各种行驶条件下所必需的牵引力、车速,以及保证牵引力与车速之间协调变化等功能,使汽车具有良好的动力性和燃油经济性,还应保证汽车能倒车,左、右驱动车轮能适应差速要求,并使动力传递能根据需要而平稳地接合或彻底、迅速地分离。

(2) 传动系统的组成。传动系统由离合器、变速器、万向传动装置和驱动桥等组成,如图 1-2 所示。

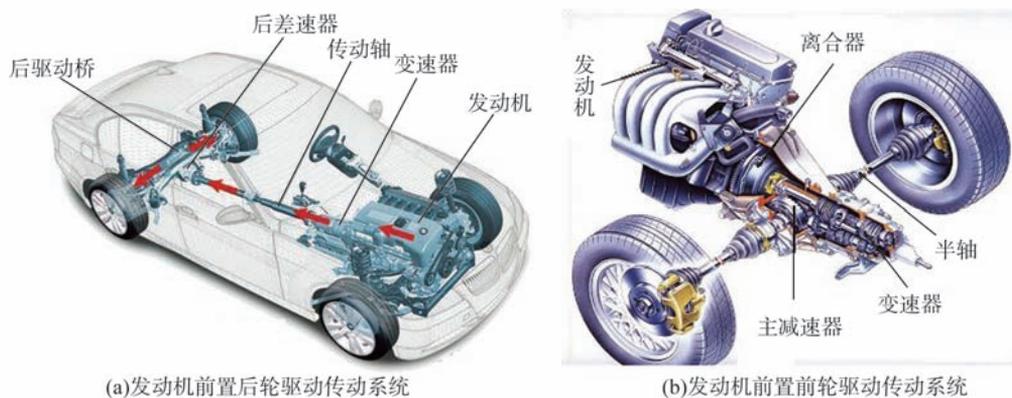


图 1-2 传动系统

2. 行驶系统

(1) 行驶系统的功用。行驶系统的功用是接受发动机经传动系统传来的转矩，并通过驱动轮与路面间的附着作用，产生路面对汽车的牵引力，以保证整车正常行驶。此外，行驶系统能尽可能缓和凹凸不平路面车身造成的冲击和振动，保证汽车的行驶平顺性，并且与汽车转向系统很好地配合工作，实现对汽车行驶方向的正确控制，以保证汽车操纵稳定性。

(2) 行驶系统的组成。行驶系统由车架、车桥、悬架和车轮等组成，如图 1-3 所示。

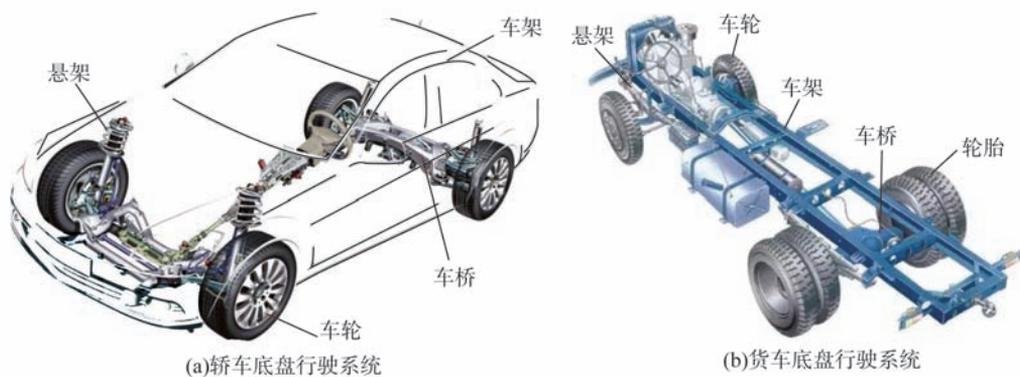


图 1-3 行驶系统

3. 转向系统

(1) 转向系统的功用。转向系统的功用是保持或改变汽车行驶方向。在汽车转向行驶时，转向系统还要保证各转向轮之间有协调的转角关系。驾驶员通过操纵转向系统，使汽车保持在直线或转弯运动状态，或使两种运动状态互相转换。

(2) 转向系统的组成。转向系统由转向操纵机构、转向器和转向传动机构等组成，如图 1-4 所示。

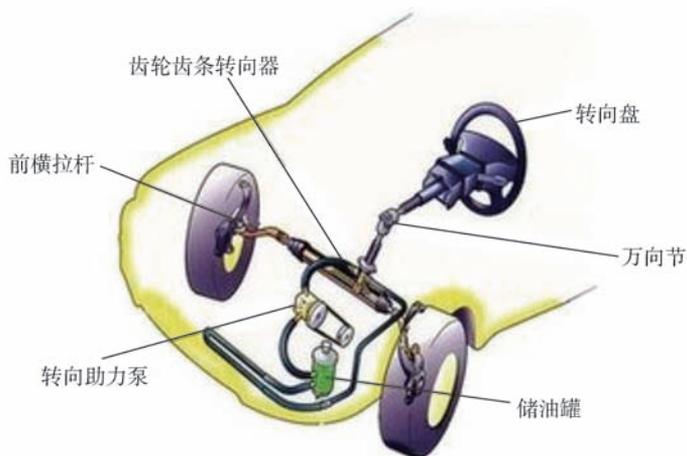


图 1-4 转向系统

4. 制动系统

(1) 制动系统的功用。制动系统的功用是使行驶中的汽车减低速度或停止行驶，或使已停止行驶的汽车保持不动。

(2) 制动系统的组成。制动系统一般包括行车制动系统和驻车制动系统两套相对独立的制动系统。行车制动系统主要由供能装置、控制装置、传动装置和制动器四个部分组成，如图 1-5 所示。现代汽车制动系统中还装配有制动防抱死系统 (Antilock Braking System, ABS)。

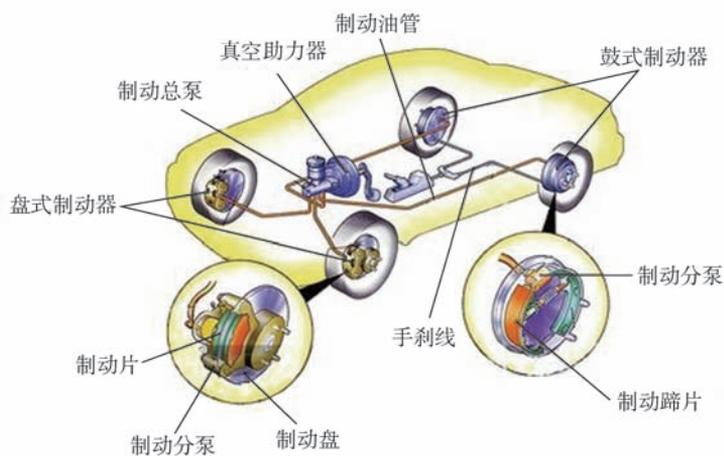


图 1-5 制动系统

引导问题3 汽车底盘的驱动形式有哪几种？

1. 汽车驱动形式的表示方法

汽车的驱动形式通常用汽车车轮总数 \times 驱动车轮数（车轮数指轮毂数）来表示。普通汽车装有4个车轮，常见的驱动形式有 4×2 和 4×4 两种；重型货车大多装有6个车轮，其驱动形式有 6×6 ， 6×4 和 6×2 三种。

另外，也有用汽车车桥总数 \times 驱动车桥数来表示汽车驱动形式的。

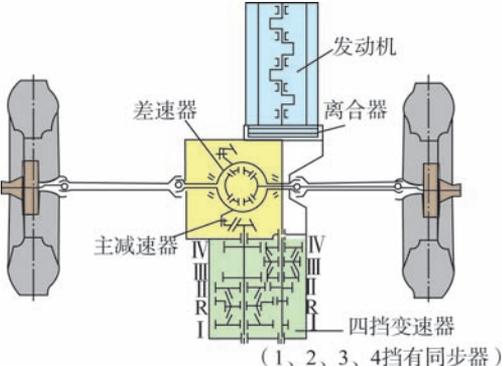
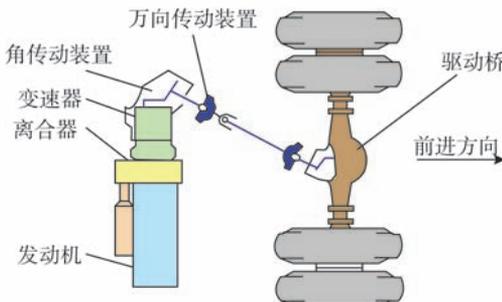
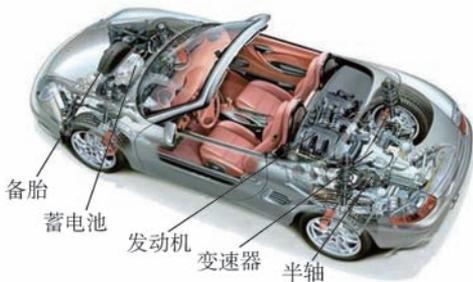
2. 汽车底盘的驱动形式

为满足不同的使用要求，汽车底盘的驱动形式与发动机和各个动力传动总成的相对位置不同有关，一般有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、发动机中置后轮驱动和发动机前置全轮驱动等驱动形式，见表1-1。

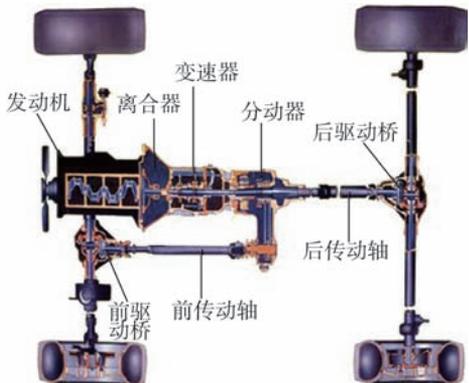
表 1-1 汽车底盘的驱动形式

驱动形式	结构简图	结构特点
发动机前置 后轮驱动 (FR)	<p>发动机前置后轮驱动汽车的传动系统</p>	<p>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，最后传到后驱动车轮。</p> <p>这是一种传统的布置形式，应用广泛，大多数货车、部分轿车和客车都采用这种形式。如丰田皇冠 3.0、奔驰 S320、宝马 750、林肯等高档轿车。</p> <p>FR 的优点是附着力大，易获得足够的驱动力，整车的前后重量比较均衡，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地台空间</p>
发动机前置 前轮驱动 (FF)	<p>发动机横置前轮驱动汽车的传动系统</p>	<p>发动机布置在汽车前部，动力经过离合器、变速器、前驱动桥，最后传到前驱动车轮。</p> <p>这种布置形式结构简单紧凑，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，但其爬坡性能差，豪华轿车一般不采用</p>

续表

驱动形式	结构简图	结构特点
发动机前置 前轮驱动 (FF)	 <p>发动机纵置前轮驱动汽车的传动系统</p>	<p>发动机前置前轮驱动形式又分为发动机横置和发动机纵置两种情况。发动机横置前轮驱动的轿车主要有本田雅阁 2.4、捷达、宝来、别克凯越等；发动机纵置前轮驱动的轿车主要有桑塔纳、奥迪、帕萨特等。</p> <p>FF的优点是降低了车厢地台，操控时有明显的转向不足特性，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，前轮由于驱动兼转向，导致结构复杂、工作条件恶劣</p>
发动机后置 后轮驱动 (RR)	 <p>发动机后置后轮驱动汽车的传动系统</p>	<p>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，最后传到后驱动车轮。</p> <p>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，一般用于大型客车和运动型轿车，如保时捷 911 等。</p> <p>RR的优点是结构紧凑，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</p>
发动机中置 后轮驱动 (MR)	 <p>发动机中置后轮驱动汽车的传动系统示意图</p>	<p>发动机布置在汽车中部（驾驶员座椅之后和后轴之前），动力经过离合器、变速器、万向传动装置、后驱动桥，最后传到后驱动车轮，使汽车行驶。</p> <p>发动机中置后轮驱动是目前大多数方程式赛车（F1）及跑车所采用的形式，如法拉利 f360。</p> <p>MR的优点是轴荷分配均匀，具有很中性的操控特性。缺点是发动机占据驾驶室的空间，降低了空间利用率和实用性</p>

续表

驱动形式	结构简图	结构特点
发动机前置全轮驱动 (AWD)	 <p>发动机前置全轮驱动汽车的传动系统</p>	<p>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，最后传到前后驱动车轮，使汽车行驶。</p> <p>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。如三菱帕杰罗、丰田普拉多等。</p> <p>AWD的优点是4个车轮均有动力，地面附着率最大，通过性和动力性好。</p>

知识链接

1. 汽车举升机的认识

汽车举升机是汽车维修厂的必备设备，在汽车维修和保养中发挥着非常重要的作用。将汽车开到举升机工位，通过人工操作可使汽车举升一定的高度，便于汽车维修和保养作业。

举升机按照功能和形状的不同，一般分为两柱举升机、四柱举升机和剪式举升机三大类，见表 1-2。

表 1-2 汽车举升机

	<p>(1) 两柱式举升机。这是一种汽车修理和保养单位常用的专用机械举升设备，广泛应用于轿车等小型车的维修和保养。两柱式举升机将汽车举升在空中的同时可以节省大量的地面空间，方便地面作业。但是两柱式汽车举升机为了最大限度地节省材料，一般都去掉了底板。由于没有底板，使得立柱的扭力需要靠地面来抵消，所以对地基要求很高，若是龙门举升机就靠横梁抵消。</p>
	<p>(2) 四柱式举升机。这是一种大吨位轿车或货车修理和保养单位常用的专用机械举升设备，适合于四轮定位用，因为一般四柱式汽车举升机都有一四轮定位档位，可以调整，确保水平。四柱式举升机按其结构又分为上油缸式和下油缸式两种。</p>

续表



(3) 剪式举升机。执行部分采用剪式叠杆形式，电力驱动机械传动结构，目前广泛用于各类车辆的维修。剪式举升机的举升速度适中且不占用车坑位置，对于一些车型相对固定、工作强度大（如公共汽车）的修理领域无疑是最好的选择。而且由于结构简单、同步性好，一般常用作四轮定位仪的平台。剪式举升机分为大剪（子母式），举升机、小剪（单剪）举升机、超薄系列剪式举升机等几种类型

2. 举升机的使用

以两柱式举升机为例，讲解举升机的安全使用。

- (1) 使用前应清除举升机附近妨碍作业的器具及杂物，并检查操作手柄是否正常。
- (2) 操作机构灵敏有效，液压系统不允许有爬行现象。
- (3) 待举升车辆驶入后，应将举升机支撑块调整移动对正该车型规定的举升点，举升臂应尽量缩到最小长度，并调节举升胶垫以便均匀接触。
- (4) 支车时，4个支角应在同一平面上，调整支角胶垫高度使其接触车辆底盘支撑部位，使举升臂升至举升胶垫完全接触车辆，检查是否已牢固负载。
- (5) 举升时，人员应离开车辆，缓慢将车辆从地面升起确保平衡负载，再举升至所需工作高度。
- (6) 放开上升按钮，将车辆降低至安全保险位置，即可进行维修工作。
- (7) 放下车辆前应先举升车辆，将安全保险拉开，再按下降手柄使车辆缓慢下降至举升臂放至最低为止，移开举升臂，驶出车辆。
- (8) 举升器不得频繁起落。
- (9) 有人作业时严禁升降举升机。
- (10) 发现操作机构不灵、电机不同步、托架不平或液压部分漏油，应及时报修，不得带故障操作。
- (11) 作业完毕应清除杂物，打扫举升机周围以保持场地整洁。
- (12) 除保养及小修项目外，其他烦琐笨重作业，不得在举升机上操作修理。

3. 举升机操作注意事项

车辆正在举升或正在下降过程中，车辆底部或附近不能有人，确保人员安全，车辆举升到指定高度后，必须落锁并确保锁止有效后，工作人员方可进行车辆作业；车辆正在举升或正在下降过程中，操作人员必须注视车辆的水平状态及保险的状态，确保保险有效后继续上升或下降。

二、任务实施

(一) 设备、工量具及材料准备

汽车底盘总体认识所需设备、工量具及材料见表 1-3。

表 1-3 设备、工量具及材料准备

设备、工量具及材料名称	数 量	是否准备
前轮驱动轿车	1 辆	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
后轮驱动轿车	1 辆	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
两柱举升机	2 台	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
汽车底盘各系统总成、零部件	1 套	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
三角木	4 个	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
翼子板布、前罩	1 套	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
三件套	1 套	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
干净的抹布	1 批	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
工作灯	1 只	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
作业警示牌	1 块	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>

(二) 认识汽车底盘结构

1. 汽车底盘驱动形式的认识

- (1) 检查车辆停放位置。
- (2) 检查举升机升降功能是否正常。
- (3) 安放提升臂，检查安放位置是否正确，锁止提升臂。
- (4) 检查车身是否稳固。
- (5) 举升车辆到合适高度，将举升机保险上锁，在车辆前方放置作业警示牌。
- (6) 进入车底识别车辆底盘的驱动形式。

2. 汽车传动系统的认识

在实训车上找出离合器、变速器、万向传动装置（万向节、传动轴等）和驱动桥等，完成表 1-4。

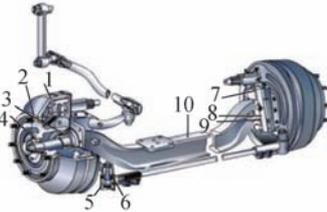
表 1-4 汽车传动系统的认识

 <p>离合踏板</p> <p>名称:</p>	 <p>名称:</p>	 <p>名称:</p>
 <p>名称:</p>	 <p>名称:</p>	 <p>名称:</p>
 <p>名称:</p>	 <p>名称:</p>	 <p>名称:</p>
 <p>名称:</p>	 <p>名称:</p>	 <p>名称:</p>

3. 汽车行驶系统的认识

在实训车上找出车架、车架、悬架和车轮等，完成表 1-5。

表 1-5 汽车行驶系统的认识

 <p>车架</p> <p>名称:</p>	 <p>名称:</p>	 <p>名称:</p>
--	--	---

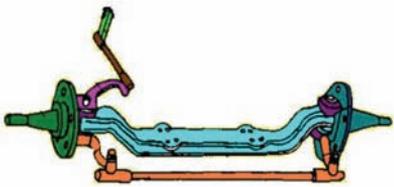
续表

 <p>名称:</p>	 <p>名称:</p>	 <p>名称:</p>
--	--	---

4. 汽车转向系统的认识

在实训车上找出转向操纵机构、转向器和转向传动机构等，完成表 1-6。

表 1-6 汽车转向系统的认识

 <p>名称:</p>	 <p>名称:</p>
 <p>名称:</p>	 <p>名称:</p>

5. 汽车制动系统的认识

在实训车上找出盘式制动器、鼓式制动器、真空助力器总成和 ABS 控制模块等，完成表 1-7。

表 1-7 汽车制动系统的认识

 <p>名称:</p>	 <p>名称:</p>
--	---

续表

 <p>名称:</p>	 <p>名称:</p>
--	---

三、学习评价

1. 根据已学习过的内容，独立完成下列习题：

(1) 汽车底盘由_____、_____、_____和_____四大系统组成。

(2) 汽车传动系统由_____、_____、_____和_____等组成。

(3) 汽车行驶系统由_____、_____、_____和_____等组成。

(4) 汽车转向系统由_____、_____和_____等组成。

(5) 汽车制动系统一般包括_____和_____两套相对独立的制动系统，行车制动系统主要由_____、_____、_____和_____四部分组成。

(6) 普通汽车装有 4 个车轮，常见的驱动形式有_____和_____两种。

(7) 汽车底盘的驱动形式一般有_____、_____、_____、_____和发动机前置全轮驱动 5 种。

(8) 在进行汽车底盘各系统认识实训时，有哪些注意事项？

2. 完成本学习活动后，请对学习过程和结果的质量进行评价和总结，填写表 1-8 的价反馈表。自我评价由学习者本人填写，小组评价由组长填写，教师评价由任课教师填写。

表 1-8 评价反馈表

班 级	姓 名	学 号	日 期	年 月 日
学习活动名称:				
自我评价	1	能按时上、下课	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	2	着装规范	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	3	能独立完成课后习题	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	4	能利用网络资源、维修手册等查找有效信息	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	5	会正确使用工量具及设备	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	6	能叙述汽车底盘的组成和驱动形式	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	7	能叙述传动系统的组成和在实车上进行零部件的认识	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	8	能叙述行驶系统的组成和在实车上进行零部件的认识	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	9	能叙述转向系统的组成和在实车上进行零部件的认识	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	10	能叙述制动系统的组成和在实车上进行零部件的认识	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	11	学习效果自评等级	<input type="checkbox"/> 优 <input type="checkbox"/> 良 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 差	
12	总结与反思:			
小组评价	13	在小组讨论中能积极发言	<input type="checkbox"/> 优 <input type="checkbox"/> 良 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 差	
	14	能积极配合小组成员完成工作任务	<input type="checkbox"/> 优 <input type="checkbox"/> 良 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 差	
	15	在实车上进行底盘各系统零部件认识操作中的表现	<input type="checkbox"/> 优 <input type="checkbox"/> 良 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 差	
	16	能够清晰表达自己的观点	<input type="checkbox"/> 优 <input type="checkbox"/> 良 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 差	
	17	安全意识与规范意识	<input type="checkbox"/> 优 <input type="checkbox"/> 良 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 差	
	18	遵守课堂纪律	<input type="checkbox"/> 优 <input type="checkbox"/> 良 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 差	
19	积极参与汇报展示	<input type="checkbox"/> 优 <input type="checkbox"/> 良 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 差		
教师评价	20	综合评价等级: 评语:		
	教师签名: _____ 年 ____ 月 ____ 日			

注: 没有按照操作流程操作, 出现人身伤害或设备严重事故, 本任务考核结果为 0 分。

四、学习拓展

随着电子工业的飞速发展, 越来越多的新型电子控制设备被应用于汽车上。其中, 许多新的底盘控制技术设备在汽车的安全性、动力性、操作稳定性等方面起着重要的作用。请你查阅相关资料, 了解现代汽车底盘最新技术的发展现状。

实训作业工单

实训作业工单

实训班级	维修班组	
组员		
整车型号	车辆识别代码	
发动机型号	行驶里程	
作业记录内容		
1) 车辆预检工作 (<input type="checkbox"/> 有做 <input type="checkbox"/> 不必做 <input type="checkbox"/> 必做但没做)		
①检查举升机		<input type="checkbox"/> 任务完成
②车辆开进工位, 检查车辆停放情况		<input type="checkbox"/> 任务完成
③打开发动机盖 (通过拉动发动机盖释放柄)		<input type="checkbox"/> 任务完成
④铺上护套 (翼子板布、前罩等)		<input type="checkbox"/> 任务完成
⑤用三角木挡住车轮		<input type="checkbox"/> 任务完成
⑥发动机熄火、挡位置于空挡、拉紧驻车制动操纵手柄		<input type="checkbox"/> 任务完成
2) 认识汽车驾驶室内操纵装置及仪表系统 (<input type="checkbox"/> 有做 <input type="checkbox"/> 不必做 <input type="checkbox"/> 必做但没做)		
①离合器踏板、制动踏板、加速踏板的认识		任务完成
②换挡杆、驻车制动手柄的认识		任务完成
③转向盘、点火开关的认识		任务完成
④转向信号指示灯、驻车制动指示灯和 ABS 故障警告灯等仪表灯的认识		任务完成
3) 认识汽车底盘驱动形式 (<input type="checkbox"/> 有做 <input type="checkbox"/> 不必做 <input type="checkbox"/> 必做但没做)		
①安放提升臂, 检查安放位置是否正确, 锁止提升臂		<input type="checkbox"/> 任务完成
②检查车身是否稳固		<input type="checkbox"/> 任务完成
③举升车辆到合适高度, 将举升机保险上锁, 在车辆前方放置作业警示牌		<input type="checkbox"/> 任务完成
④进入车底识别车辆底盘的驱动形式		任务完成
4) 认识汽车底盘结构 (<input type="checkbox"/> 有做 <input type="checkbox"/> 不必做 <input type="checkbox"/> 必做但没做)		
①传动系统的离合器、变速器、万向节、传动轴、主减速器、差速器、半轴、桥壳等零部件的认识		<input type="checkbox"/> 任务完成
②行驶系统的车架 (车身)、车桥 (转向桥、驱动桥、转向驱动桥、支持桥)、悬架和车轮等零部件的认识		<input type="checkbox"/> 任务完成
③转向系统的转向器、动力转向装置和转向传动机构 (转向节臂、转向横拉杆) 等零部件的认识		<input type="checkbox"/> 任务完成
④制动系统的盘式制动器、鼓式制动器、制动总泵、真空助力器、ABS 控制模块等零部件的认识		<input type="checkbox"/> 任务完成



学习任务二 离合器打滑的故障检修



学习目标

- (1) 能够叙述汽车离合器的功用、组成、结构及工作原理。
- (2) 在实训车上找出离合器各部件的安装位置。
- (3) 根据故障现象和查阅资料获取的信息，分析离合器打滑的故障原因，并在教师的指导下制定故障诊断方案，完成故障诊断流程图的编制。
- (4) 在教师的指导下，以小组合作的方式，按照拟定的流程和规范操作的要求诊断和排除离合器打滑的故障。
- (5) 在教师的指导下，根据技术标准对维修车辆进行维修质量检验。
- (6) 对工作任务的完成情况进行正确评估和反思，制定汽车离合器其他故障的诊断流程并实施。

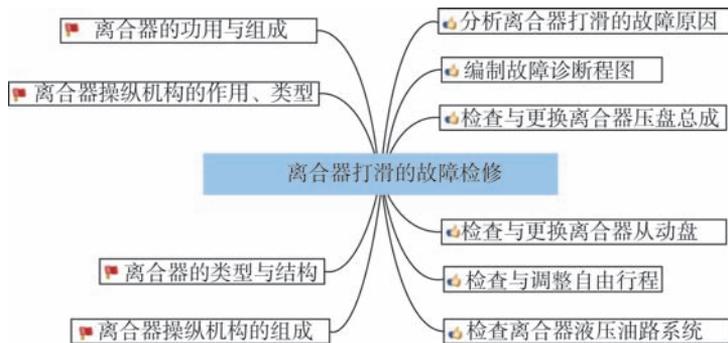


建议学时

20 学时。



内容结构





学习任务描述

一辆 2008 款 1.6L 丰田手动变速器卡罗拉轿车，发动机型号为 1ZR-FE，客户反映该车在爬坡时发动机转速比平常高，明显感觉动力不足，并有一股焦臭味传入车内。如果你是维修人员，请对该故障车进行检修。

学习活动一 离合器总成的检修

一、信息收集

引导问题 1 汽车离合器的功用是什么？

离合器是汽车传动系统中直接与发动机相联系的部件。安装在发动机和变速器之间的飞轮壳内，如图 2-1 所示，用螺钉将离合器总成固定在飞轮的后端面。其功用如下：

- (1) 保证汽车平稳起步。
- (2) 保证传动系统换挡时工作平顺。
- (3) 防止传动系统过载。

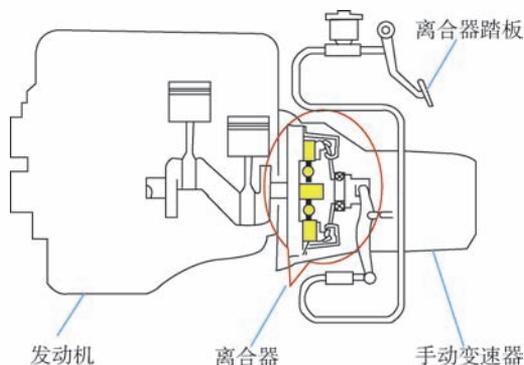


图 2-1 离合器安装位置

引导问题 2 对汽车离合器的性能要求有哪些？

根据离合器的功用，离合器应满足以下基本要求：

- (1) 保证传递发动机的最大转矩而不打滑。

- (2) 分离迅速彻底，接合柔和。
- (3) 从动部分的转动惯量要尽可能小，以减小换挡时齿轮的冲击。
- (4) 具有良好的散热能力，保证离合器工作可靠。
- (5) 操作轻便，以减轻驾驶员的疲劳。

引导问题 3 汽车离合器的类型有哪些？

目前汽车上广泛使用的是摩擦式离合器，根据分类方法不同，其类型较多。

- (1) 按照压紧弹簧的结构形式及安装位置不同，分为螺旋弹簧式离合器和膜片弹簧式离合器。螺旋弹簧式离合器按弹簧在压盘上的布置又分为周布弹簧离合器和中央弹簧离合器。
- (2) 按照从动盘的数目不同，分为单片式离合器、双片式离合器和多片式离合器三种。
- (3) 按照操纵机构的不同，可分为机械式离合器和液压式离合器两种。

引导问题 4 汽车离合器的组成及工作原理

1. 离合器的组成

摩擦式离合器主要由主动部分、从动部分、压紧机构和操纵机构四部分组成，如图 2-2 所示。主、从动部分和压紧机构是保证离合器处于接合状态并能传递动力的基本结构。而分离机构和操纵机构则主要使离合器分离。

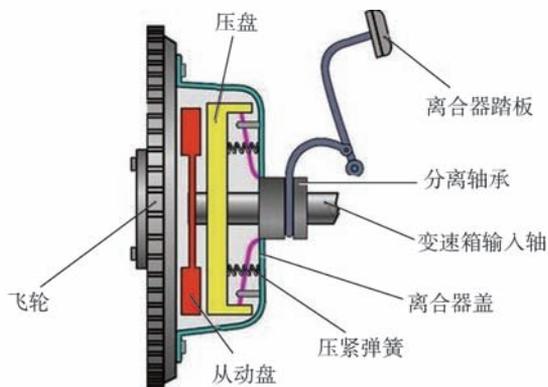


图 2-2 离合器的组成示意图

2. 离合器的工作原理

离合器的工作原理如图 2-3 所示。

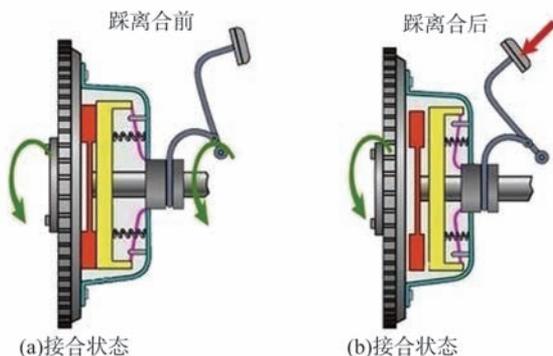


图 2-3 离合器的工作原理

(1) 接合状态。驾驶员未踩下离合器踏板时，离合器处于接合状态，操纵机构各部件在复位弹簧的作用下位于如图 2-3 (a) 所示的各自位置，压紧弹簧将压盘、从动盘、飞轮互相压紧。发动机的转矩经飞轮直接传给离合器盖和压盘，并通过压盘、从动盘、飞轮之间的摩擦面产生的摩擦力矩传给从动盘，再通过花键传给从动轴（变速器输入轴），而后输入变速器。

(2) 分离过程。驾驶员踩下离合器踏板时，分离套筒和分离轴承就会在分离叉的推动下，推动从动盘克服压紧弹簧的作用力而后移，摩擦作用消失，离合器的主、从动部分分离，如图 2-3 (b) 所示，中断动力传递。

(3) 接合过程。驾驶员逐渐抬起离合器踏板时，压盘在压紧弹簧的作用下前移，逐渐压紧从动盘，此时从动盘与压盘、飞轮的接触面之间产生摩擦力矩并逐渐增大，动力由飞轮、压盘传给从动盘，经从动轴（变速器输入轴）输出。在这一过程中，从动盘与从动轴转速逐渐提高，直至与主动部分相同，主、从动部分完全接合，接合过程结束，离合器处于接合状态。

(4) 半联动状态。在离合器的接合过程中，飞轮、压盘和从动盘之间接合还不紧密时，所能传递的摩擦力矩较小，其主、从动部分未达到同步，处于相对打滑的状态，称为半联动状态（也称为半离合状态）。汽车起步时，驾驶员往往利用离合器的半联动状态合理控制转矩的输出，使汽车起步平稳。

引导问题 5 典型离合器的构造是怎样的？

1. 膜片弹簧式离合器

(1) 结构。膜片弹簧式离合器在轿车、轻型和中型车辆上应用较多，其构造如图 2-4 所示。

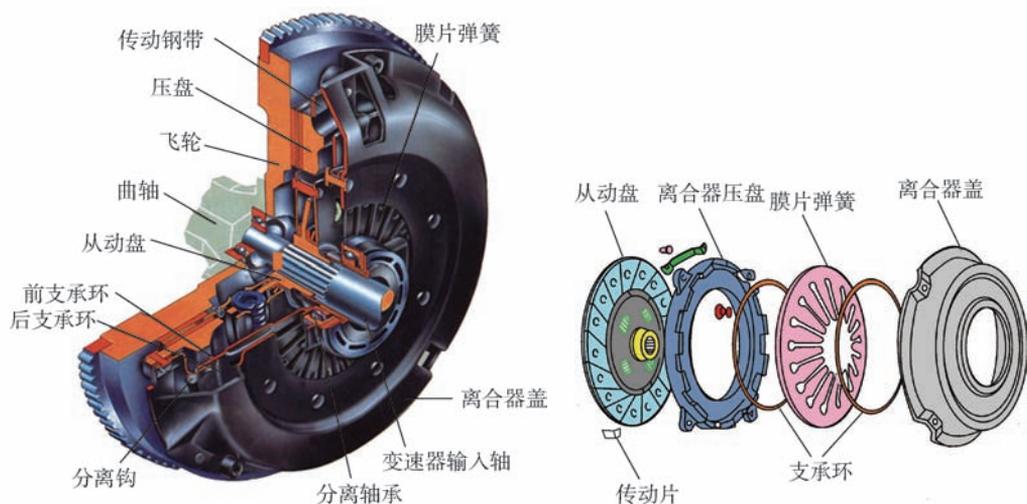


图 2-4 膜片弹簧式离合器的构造

1) 主动部分。主动部分由飞轮、离合器盖和压盘等组成。离合器盖是用低碳钢冲压而成的，离合器盖通过螺栓固定在飞轮上，为了保持正确的安装位置，离合器盖通过定位销进行定位。压盘与离合器盖之间通过周向均布的三组或四组传动片来传递转矩。传动片用弹簧钢片制成，每组两片，一端用铆钉铆在离合器盖上，另一端用螺钉连接在压盘上。这种传动方式效率高、噪音小、接合平稳。

2) 从动部分。从动部分包括从动盘和从动轴。从动盘主要由从动盘本体、摩擦片和从动盘毂等组成，如图 2-5 和图 2-6 所示。从动盘带有双面摩擦衬片，在离合器正常接合时分别与飞轮和压盘接触。从动盘通过中心滑动花键毂与从动轴上的花键相配合，从动轴是手动变速器的输入轴，其前端通过轴承支承在曲轴后端的中心孔中，后端支承在变速器的壳体上。

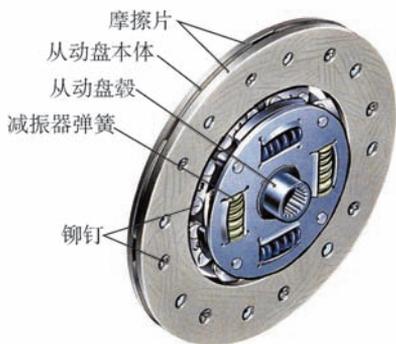


图 2-5 从动盘的结构

离合器从动盘可分为带扭转减振器和不带扭转减振器两种类型。为了有效地消除扭转振动和避免共振，防止传动系统过载，现在多数离合器都采用带扭转减振器的从

动盘。带扭转减振器的从动盘的结构和原理如图 2-6 所示。

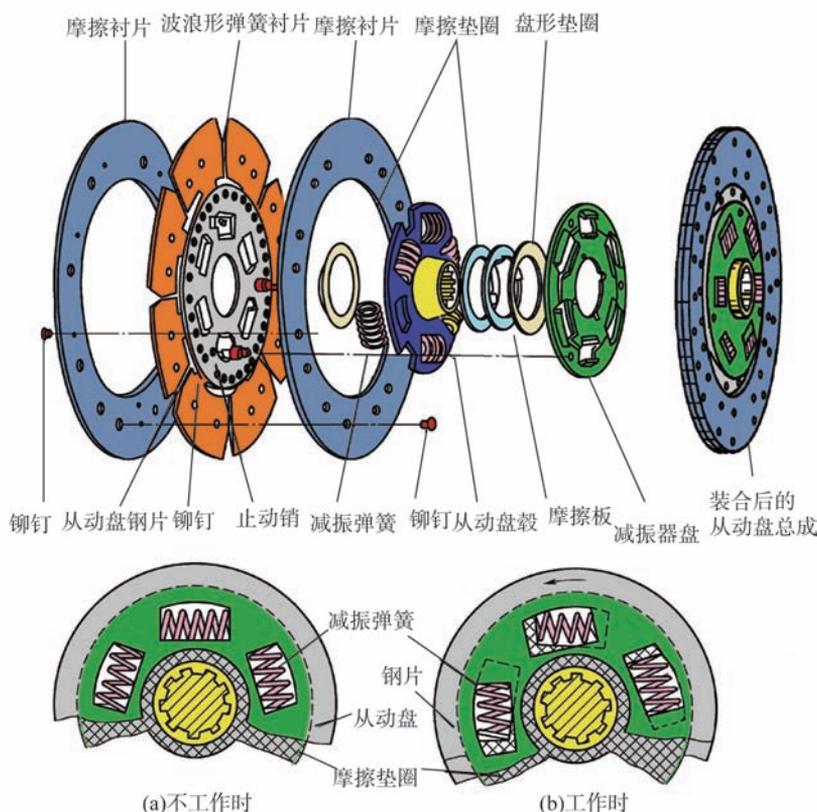


图 2-6 带扭转减振器的从动盘的结构和原理

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。

3) 压紧机构。压紧机构是膜片弹簧，如图 2-7 所示。膜片弹簧的径向开有若干切槽，形成弹性杠杆。切槽末端有圆孔，固定铆钉穿过圆孔，并固定在离合器盖上。膜片弹簧两侧装有钢丝支承环，这两个钢丝支承环是膜片弹簧工作时的支点。膜片弹簧的外缘通过分离钩与压盘联系起来。膜片弹簧既是压紧弹簧，又是分离杠杆；既起压紧机构的作用，也起分离机构的作用。



图 2-7 膜片弹簧

(2) 工作原理。膜片弹簧式离合器的工作原理如图 2-8 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 2-8 (a) 所示。

1) 接合状态。当离合器盖通过螺栓固定在飞轮上时，离合器盖靠向飞轮，消除距离 l ，后钢丝支撑环压紧膜片，使之发生弹性变形（锥角变小），此时膜片弹簧外端对压盘产生压紧力，使离合器处于接合状态，如图 2-8 (b) 所示。

2) 分离状态。当踩下离合器踏板时，分离轴承左移推动膜片弹簧，使膜片弹簧被压在前支撑环上，其径向截面以支撑环为支点转动（膜片弹簧呈反锥形），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 2-8 (c) 所示。

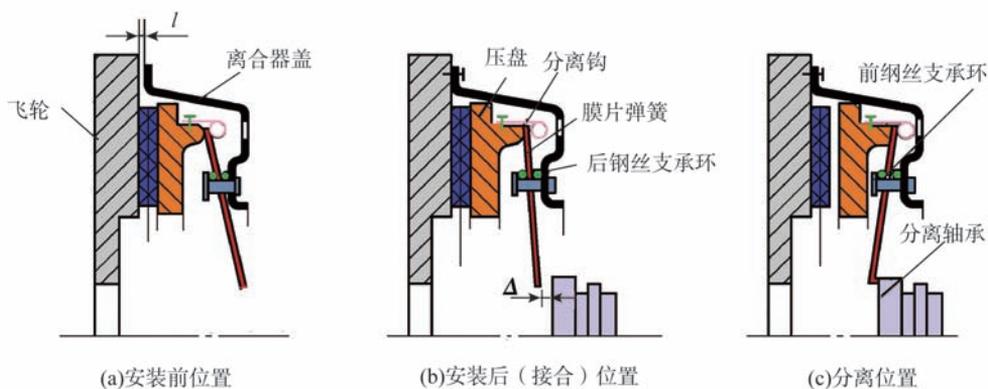


图 2-8 膜片弹簧式离合器的工作原理

2. 周布螺旋弹簧式离合器

周布螺旋弹簧式离合器有单盘和双盘两种。单盘周布螺旋弹簧式离合器的构造如图 2-9 所示。

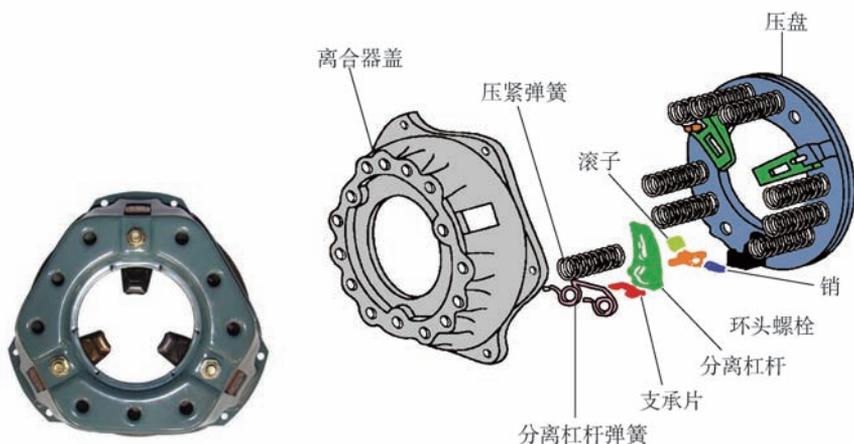


图 2-9 单盘周布螺旋弹簧式离合器的构造

(1) 主动部分。主动部分由飞轮、离合器盖和压盘等组成。离合器盖用螺钉固定在发动机的飞轮上，因此压盘能随飞轮一起旋转。离合器盖和压盘之间是通过 3（或 4）个分离杠杆安装座的传动凸台来传递转矩的，凸台本身与压盘铸造在一起，通过离合器盖上的方孔与离合器盖套接在一起。工作时，离合器盖通过方孔与凸台接触带动压盘旋转，对压盘起传动、导向和定心的作用。

在离合器分离时，与离合器盖套接在一起的压盘传动凸台沿离合器盖作轴向相对位移。为使离合器分离时不至于破坏压盘的对中和离合器的平衡，3（或 4）个传动凸台是沿圆周均匀分布的。

(2) 从动部分。从动部分由从动盘和从动轴组成。从动盘的结构与膜片弹簧式离合器的从动盘一样。

(3) 压紧机构。压紧机构由若干螺旋弹簧组成，螺旋弹簧沿压盘周向对称布置，安装在压盘和离合器盖之间。压紧弹簧将压盘压向飞轮，并将从动盘夹在中间，使离合器处于接合状态。这样在发动机工作时，发动机的转矩一部分将由飞轮经与之接触的摩擦片直接传给从动盘本体；另一部分则由飞轮通过 6 个固定螺钉传到离合器盖上，并由此经 3（或 4）个传动凸台传到压盘，最后也通过摩擦片传给从动盘本体，从动盘本体再将转矩通过从动盘毂的花键传给传动轴（变速器的输入轴）。为减少压盘对弹簧传热，弹簧座做成凸起的十字形条或加隔热垫。

(4) 操纵机构。操纵机构由离合器踏板、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。分离轴承和分离套筒压装成一体，松套在从动轴的轴套上。

知识链接

为了使离合器接合柔和、起步平稳，从动盘应具有轴向弹性。而轴向弹性主要靠铆接在从动盘钢片周边的波形弹簧片来实现。波形弹簧片使后衬片与钢片之间有一定的间隙，当离合器接合时，波形弹簧片发生弹性变形，使压紧力逐渐增大，产生轴向弹性，吸收振动，接合柔顺。

离合器从动盘有两种类型：刚性（不带扭转减振器）、柔性（带扭转减振器）。刚性从动盘为整体圆形盘，直接固定于花键毂上。柔性从动盘片和花键毂之间安装有扭转减振器。扭转减振器具有吸振特性，其主要作用是吸收来自发动机的扭转振动，防止这些振动直接传至变速器的齿轮上。当离合器接合时，会使传动系统产生一定的扭转振动，使毂与盘之间产生一定量的相对转动，从而压缩扭转减振弹簧，使扭转振动所产生的冲击得以缓和。当扭转振动产生的冲击过去之后，弹簧释放，离合器从动盘正常传递动力。这些弹簧的数量和张力是由发动机转矩大小和汽车的重量来决定的。限位销可将扭转振动所造成的毂与盘之间相对转动量限制在规定的范围内。

二、任务实施**（一）设备、工量具及材料准备**

根据汽车离合器总成拆装和检修的需要，请完成表 2-1 中设备、工量具及材料的准备。

表 2-1 设备、工量具及材料的准备

设备、工量具及资料名称	数 量	是否准备
举升机	一台	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
丰田卡罗拉手动波轿车	一台	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
空压机	一台	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
变速器托具	一台	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
底盘常用拆装工具	一套	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
扭力扳手	一把	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
专用离合器夹具	一套	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
游标卡尺	一把	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
刀口尺	一把	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>

续表

设备、工量具及资料名称	数量	是否准备
塞尺	一把	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
百分表	一只	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
磁力表座	一套	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
磁棒	一根	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
润滑脂	一盒	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
砂纸	若干	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
干净抹布	若干	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
维修手册等资料	一套	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>

(二) 拆卸离合器总成

以丰田卡罗拉轿车为例，对离合器总成进行拆卸。丰田卡罗拉轿车离合器的结构如图 2-10 所示，拆卸过程见表 2-2。

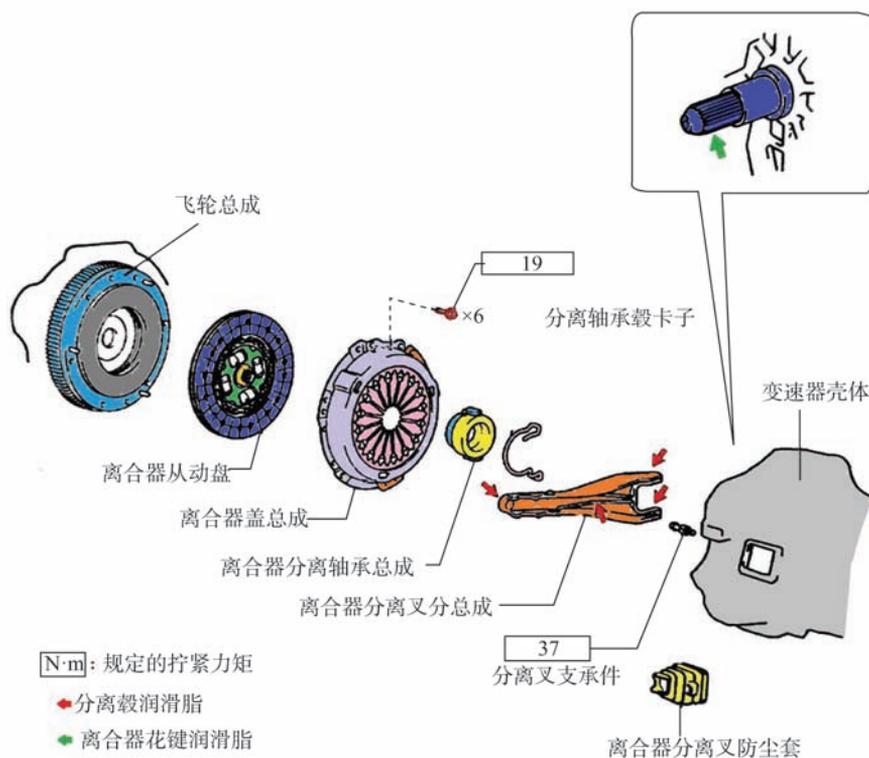
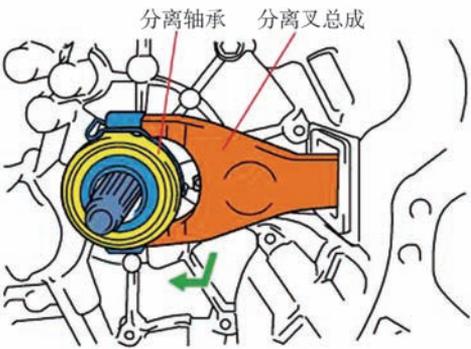
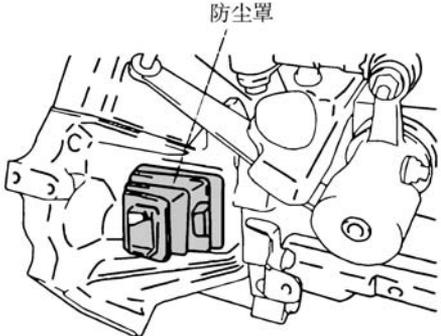
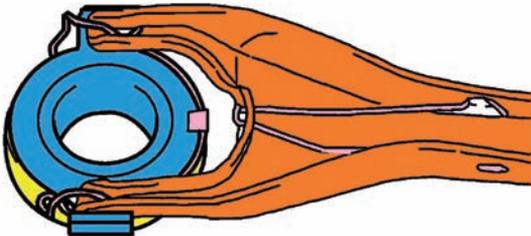
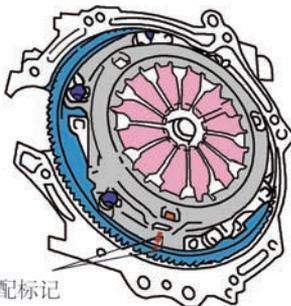


图 2-10 丰田卡罗拉轿车离合器的结构

表 2-2 拆卸离合器总成

作业内容	步 骤
准备工作	<p>(1) 汽车开入工位前, 将工位清理干净, 准备好常用的拆装工具和相关器材。</p> <p>(2) 将汽车停驻在举升机中央位置。</p> <p>(3) 发动机熄火, 并将变速杆置于空挡位置, 拉紧驻车制动器操纵手柄。</p> <p>(4) 安装好座椅套、地板垫、转向盘套、变速杆手柄套。</p> <p>(5) 在车内拉动发动机舱盖手柄, 在车外打开并支撑发动机舱盖。</p> <p>(6) 粘贴翼子板和前脸磁力护裙。</p> <p>(7) 检查举升机能否正常工作。</p> <p>(8) 空气压力准备在 8~12MPa 之间。</p>
拆卸手动变速器总成	见学习任务三 学习活动二中的就车拆卸手动变速器总成
拆卸离合器分离叉总成	<p>从手动变速器上拆下带离合器分离轴承的离合器分离叉, 如图 2-11 所示。</p>  <p style="text-align: center;">图 2-11 拆卸离合器分离叉总成</p>
拆卸离合器分离叉防尘套	<p>从手动变速器上拆下离合器分离叉防尘套, 如图 2-12 所示。</p>  <p style="text-align: center;">图 2-12 拆卸离合器分离叉防尘套</p>

续表

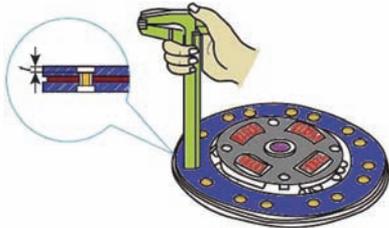
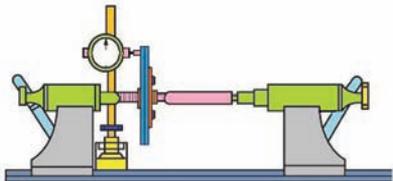
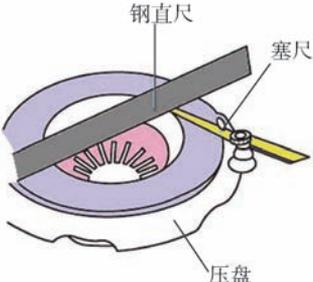
作业内容	步骤
<p>拆卸离合器 分离轴承总成</p>	<p>从离合器分离叉上拆下分离轴承和卡子，如图 2-13 所示</p>  <p>图 2-13 拆卸离合器分离轴承总成</p>
<p>拆卸分离叉支撑件</p>	<p>从手动变速器上拆下分离叉支撑件，如图 2-14 所示</p>  <p>图 2-14 拆卸分离叉支撑件</p>
<p>拆卸离合器盖总成</p>	<p>(1) 用记号笔或划规在离合器盖总成和飞轮总成上做装配标记，如图 2-15 所示</p>  <p>图 2-15 装配标记</p> <p>(2) 用扭力扳手按规定每次将各固定螺栓拧松一圈，直至弹簧张力被完全释放。</p> <p>(3) 拆下离合器盖固定螺栓并取下离合器盖总成。</p> <p>注意：不要让离合器从动盘掉落</p>

续表

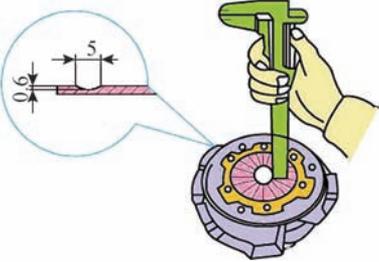
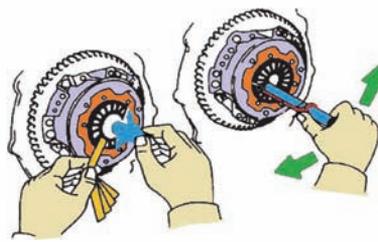
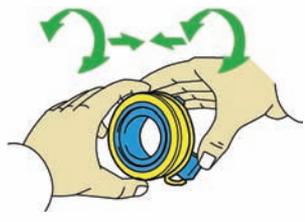
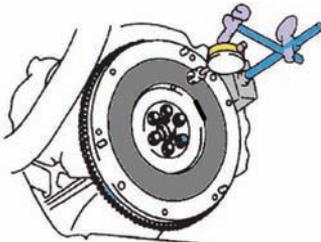
作业内容	步骤
拆卸离合器压盘总成	注意：使离合器压盘总成的从动盘、压盘和飞轮分总成表面远离油污和异物

(三) 检修离合器总成 (见表 2-3)

表 2-3 检修离合器总成

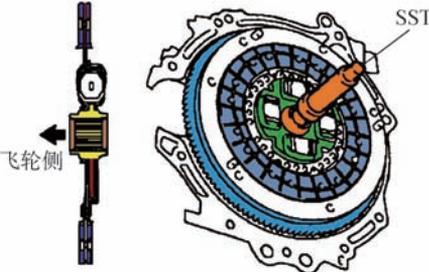
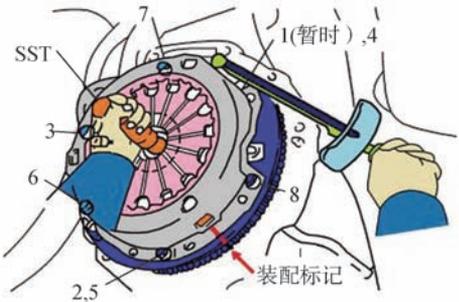
作业内容	步骤
检修从动盘总成	<p>(1) 目视检查。检查从动盘摩擦片是否有烧蚀、裂纹、油污、铆钉外露或松动, 从动盘钢片翘曲, 减振器弹簧断裂, 花键毂是否严重磨损等。如有, 则更换从动盘。</p> <p>(2) 检查从动盘摩擦片的磨损程度。用游标卡尺测量铆钉头的深度, 如图 2-16 所示, 铆钉头的最小深度应不小于 0.3mm, 若超过极限值就应更换摩擦片。</p> <p>(3) 检查从动盘的端面圆跳动。如图 2-17 所示, 在距从动盘外边缘 2.5mm 处测量, 其最大端面圆跳动量为 0.4mm, 超过此极限值, 则应对从动盘进行校正或更换</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>图 2-16 摩擦片磨损程度的检查</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>图 2-17 从动盘圆跳动的检查</p> </div> </div>
检修压盘和离合器盖总成	<p>压盘损伤主要是翘曲、破裂或过度磨损等。</p> <p>(1) 检查压盘表面光洁度。压盘表面不应有明显的沟槽, 沟槽深度应小于 0.30mm。轻微的磨损可用油石修平。</p> <p>(2) 检查压盘平面度。检查方法如图 2-18 所示, 用钢直尺压在压盘上, 然后用塞尺测量, 压盘平面度不应超过 0.20mm。</p> <p>压盘平面度或表面光洁度超过要求可用平面磨床磨平或车床车平, 但磨、车的厚度应小于 2mm, 否则应更换压盘。</p> <p>离合器盖与飞轮的接合面的平面度应小于 0.50mm, 如有翘曲、裂纹、螺纹磨损等, 应更换离合器盖</p> <div style="text-align: center;">  <p>图 2-18 压盘平面度的检查</p> </div>

续表

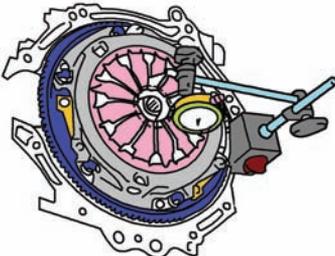
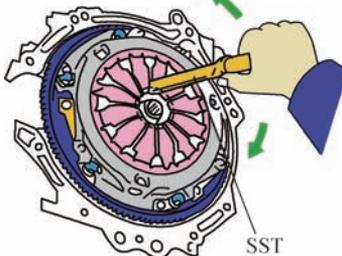
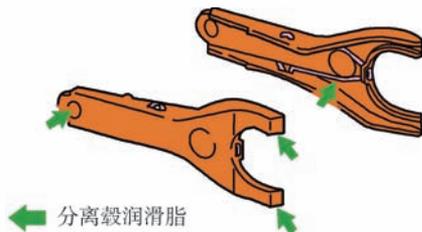
作业内容	步骤
<p>检修膜片弹簧</p>	<p>(1) 检查膜片弹簧的磨损程度。如图 2-19 所示,用游标卡尺测量膜片弹簧与分离轴承接触部位磨损的深度和宽度,深度应小于 0.60mm,宽度应小于 5mm,否则应更换。</p> <p>(2) 检查膜片弹簧的变形。如图 2-20 所示,用专业工具盖住膜片弹簧内端(小端),然后用塞尺测量膜片弹簧内端与专用工具之间的间隙,膜片弹簧内端应在同一平面内,间隙不应超过 0.5mm,否则应更换</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>图 2-19 膜片弹簧磨损程度的检查</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>图 2-20 膜片弹簧变形的检查</p> </div> </div>
<p>检查分离轴承总成</p>	<p>(1) 用一只手固定分离轴承内圈,另一只手转动外圈,如图 2-21 所示,同时在轴向施加压力,如有阻滞或有明显间隙感时,应更换分离轴承。</p> <p>(2) 检查分离轴承总成是否磨损或损坏,如有必要,则更换分离轴承总成</p> <div style="text-align: center;">  <p>图 2-21 分离轴承总成的检查</p> </div>
<p>检修飞轮总成</p>	<p>(1) 检查飞轮齿圈、轮齿是否磨损或打齿,检查飞轮端面是否有烧蚀、沟槽、翘曲和裂纹等。如果有,则应修理或更换飞轮。</p> <p>(2) 检查飞轮上的轴承。如图 2-22 所示,用手转动轴承,在轴向加力,如果有阻滞或有明显间隙感,则应更换轴承。</p> <p>(3) 检查飞轮端面的圆跳动量。如图 2-23 所示,将百分表安装在发动机机体上,百分表表针抵在飞轮的最外圈,转动飞轮,测量飞轮的端面圆跳动,应小于 0.1mm,如果端面圆跳动超过标准,应修磨或更换飞轮</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>图 2-22 分轮上轴承的检查</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>图 2-23 飞轮端面圆跳动的检查</p> </div> </div>

(四) 安装离合器总成 (见表 2-4)

表 2-4 安装离合器总成

作业内容	步 骤
安装离合器 从动盘总成	<p>将 SST 09301-00210 插入离合器从动盘总成, 然后将它们一起插入飞轮分总成, 如图 2-24 所示。</p> <p>注意: 离合器从动盘的安装方向 (凸起方向朝外面)</p>  <p style="text-align: center;">图 2-24 安装离合器从动盘总成</p>
安装离合器 盖总成	<p>(1) 将离合器盖总成上的装配标记和飞轮分总成上的装配标记对准。</p> <p>(2) 按照如图 2-25 所示的顺序, 从位于顶部锁销附近的螺栓开始, 按顺序拧紧 6 个螺栓。扭矩为 $19\text{N}\cdot\text{m}$。</p> <p>注意: 1) 按照如图 2-25 所示的顺序, 每次均匀拧紧一个螺栓。 2) 检查并确认离合器从动盘总成位于中心位置后, 上下左右轻微地移动 SST, 然后拧紧螺栓</p>  <p style="text-align: center;">图 2-25 安装离合器盖总成</p>
检查并调整 离合器盖总成	<p>(1) 如图 2-26 所示, 用带滚子仪的百分表检查膜片弹簧内端高度偏差 (最大偏差: 0.9mm)。</p> <p>(2) 如果偏差不符合规定, 用 SST 09333-00013 调整膜片弹簧顶端高度偏差, 如图 2-27 所示</p>

续表

作业内容	步骤
检查并调整离合器盖总成	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">图 2-26 检查膜片弹簧高度偏差 图 2-27 调整膜片弹簧高度偏差</p>
安装分离叉支撑件	<p>将分离叉支撑件安装至手动变速器总成（见图 2-14），扭矩为 $37\text{N}\cdot\text{m}$</p>
安装离合器分离叉防尘套	<p>安装离合器分离叉防尘套。将离合器分离叉防尘套安装至手动变速器（见图 2-12）</p>
安装离合器分离叉总成	<p>(1) 在分离叉和分离轴承总成、分离叉和推杆、分离叉和叉支撑件间的接触面上涂抹分离毂润滑脂，如图 2-28 所示。</p> <p>(2) 用卡子将分离叉安装至分离轴承总成</p> <div style="text-align: center;">  <p>← 分离毂润滑脂</p> </div> <p style="text-align: center;">图 2-28 涂抹分离毂润滑脂</p>
安装离合器分离轴承总成	<p>(1) 在输入轴花键上涂抹离合器花键润滑脂，如图 2-29 所示。 注意：不要在图中所示的 A 部位涂抹润滑脂。</p> <p>(2) 将带分离叉的离合器分离轴承安装至传动桥总成。 注意：安装完毕后移动分离叉以检查分离轴承是否滑动平稳。</p> <div style="text-align: center;">  <p>离合器花键润滑脂</p> </div> <p style="text-align: center;">图 2-29 涂抹离合器花键润滑脂</p>
安装手动变速器总成	<p>参照安装手动变速器总成</p>

三、学习评价

1. 根据已学习过的内容，独立完成下列习题。

- (1) 汽车离合器的功用主要有_____、_____和_____。
- (2) 汽车离合器按照压紧弹簧的结构形式不同，分为_____离合器和_____离合器。
- (3) 摩擦式离合器主要由_____、_____、_____和_____四部分组成。
- (4) 膜片弹簧式离合器的主动部分由_____、_____和_____组成；从动部分由_____和_____组成；压紧机构是_____，既起_____的作用，也起_____的作用。
- (5) 用游标卡尺测量从动盘摩擦片铆钉头的深度，铆钉头的最小深度应不小于_____mm，若超过极限值就应更换摩擦片。
- (6) 用游标卡尺测量膜片弹簧与分离轴承接触部位磨报的深度和宽度。深度应小于_____mm，宽度应小于_____mm，否则应更换。
- (7) 离合器从动盘安装在（ ）上。

A. 发动机曲轴	B. 变速器输入轴
C. 变速器输出轴	D. 变速器中间轴
- (8) 离合器的压盘表面接触（ ）。

A. 变速器主轴	B. 分离轴承
C. 离合器从动盘	D. 飞轮
- (9) 在讨论离合器压盘的功用时，技师甲说压盘将离合器从动盘压在飞轮上，技师乙说压盘离开离合器从动盘使离合器停止转动，谁正确？（ ）

A. 两人均正确	B. 两人均不正确
C. 甲正确	D. 乙正确
- (10) 请简述离合器的拆装步骤。

2. 完成本学习活动后，请对学习过程和结果的质量进行评价和总结，填写表 2-5 的评价反馈表。自我评价由学习者本人填写，小组评价由组长填写，教师评价由任课教师填写。

表 2-5 评价反馈表

班 级	姓 名	学 号	日期	年 月 日
学习活动名称:				
自我评价	1	能按时上、下课	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	2	着装规范	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	3	能独立完成课后习题	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	4	能利用网络资源、维修手册等查找有效信息	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	5	会正确使用工量具及设备	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	6	能叙述离合器的功用和组成	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	7	能叙述摩擦式离合器的工作过程	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	8	能完成离合器的拆卸和安装	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	9	能完成离合器主要零部件的检修	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	10	学习效果自评等级	<input type="checkbox"/> 优 <input type="checkbox"/> 良 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 差	
	11	总结与反思:		
小组评价	12	在小组讨论中能积极发言	<input type="checkbox"/> 优 <input type="checkbox"/> 良 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 差	
	13	能积极配合小组成员完成工作任务	<input type="checkbox"/> 优 <input type="checkbox"/> 良 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 差	
	14	能够完成离合器的拆卸和安装	<input type="checkbox"/> 优 <input type="checkbox"/> 良 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 差	
	15	能够完成离合器主要零部件的检修	<input type="checkbox"/> 优 <input type="checkbox"/> 良 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 差	
	16	能够清晰表达自己的观点	<input type="checkbox"/> 优 <input type="checkbox"/> 良 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 差	
	17	安全意识与规范意识	<input type="checkbox"/> 优 <input type="checkbox"/> 良 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 差	
	18	遵守课堂纪律	<input type="checkbox"/> 优 <input type="checkbox"/> 良 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 差	
19	积极参与汇报展示	<input type="checkbox"/> 优 <input type="checkbox"/> 良 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 差		
教师评价	20	综合评价等级: 评语:		
	教师签名: _____ 年__月__日			

注: 未按照操作流程操作, 出现人身伤害或设备事故, 本任务考核结果为 0 分。

四、学习拓展

请同学们查阅资料, 完成周布螺旋弹簧式离合器总成的拆装和检修。

实训作业工单

实训作业工单

实训班级			维修班组	
组 员				
整车型号			车辆识别代码	
发动机型号			行驶里程	
作业记录内容				
1) 车辆预检工作 (<input type="checkbox"/> 有做 <input type="checkbox"/> 不必做 <input type="checkbox"/> 必做但没做)				
①检查举升机			<input type="checkbox"/> 任务完成	
②车辆开进工位, 检查车辆停放情况			<input type="checkbox"/> 任务完成	
③打开发动机盖 (通过拉动发动机盖释放柄)			<input type="checkbox"/> 任务完成	
④铺上护套 (翼子板布、前罩等)			<input type="checkbox"/> 任务完成	
⑤用三角木挡住车轮			<input type="checkbox"/> 任务完成	
⑥发动机熄火、挡位置于空挡、拉紧驻车制动手柄			<input type="checkbox"/> 任务完成	
2) 拆卸离合器总成 (<input type="checkbox"/> 有做 <input type="checkbox"/> 不必做 <input type="checkbox"/> 必做但没做)				
①拆卸手动变速器总成			<input type="checkbox"/> 任务完成	
②拆卸离合器分离叉总成和防尘套			<input type="checkbox"/> 任务完成	
③拆卸离合器分离总成			<input type="checkbox"/> 任务完成	
④拆卸分离叉支撑件			<input type="checkbox"/> 任务完成	
⑤拆卸离合器盖总成			<input type="checkbox"/> 任务完成	
⑥拆卸离合器压盘总成			<input type="checkbox"/> 任务完成	
3) 检修离合器总成 (<input type="checkbox"/> 有做 <input type="checkbox"/> 不必做 <input type="checkbox"/> 必做但没做)				
①检修从动盘总成			<input type="checkbox"/> 任务完成	
②检修压盘和离合器盖总成			<input type="checkbox"/> 任务完成	
③检修膜片弹簧			<input type="checkbox"/> 任务完成	
④检修飞轮总成			<input type="checkbox"/> 任务完成	
4) 安装离合器总成 (<input type="checkbox"/> 有做 <input type="checkbox"/> 不必做 <input type="checkbox"/> 必做但没做)				
①安装离合器从动盘总成			<input type="checkbox"/> 任务完成	
②安装离合器盖从动盘总成			<input type="checkbox"/> 任务完成	

(续表)

实训班级	维修班组
③检查并调整离合器盖总成	<input type="checkbox"/> 任务完成
④安装分离叉支撑件和防尘套	<input type="checkbox"/> 任务完成
⑤安装离合器分离叉总成	<input type="checkbox"/> 任务完成
⑥安装离合器分离轴承总成	<input type="checkbox"/> 任务完成
⑦安装手动变速器总成	<input type="checkbox"/> 任务完成

学习活动二 离合器操纵机构的检修

一、信息收集

引导问题 1 什么是离合器的操纵机构？它有哪些类型？

离合器的操纵机构是驾驶员可以使离合器分离，而后再使之柔和接合的一套机构。它起始于离合器踏板，终止于离合器内的分离杠杆（或膜片弹簧）。

离合器的操纵机构的主要功能是实现离合器的接合和分离。按照分离离合器时所需操纵能源的不同，离合器的操纵机构分为人力式和助力式两种。人力式又可以分为机械式和液压式；助力式又可分为气压助力式和弹簧助力式。人力式操纵机构是以驾驶员作用在踏板上的力作为唯一的操纵能源。助力式操纵机构一般主要以发动机驱动的空气压缩机或其他形式的能源作为主要操纵能源，而以人力作为辅助和后备的操纵能源。

目前，轿车离合器广泛采用的是机械式或液压式操纵机构，其中，液压式操纵机构应用较多。

引导问题 2 常用的离合器操纵机构有哪些？

1. 机械式操纵机构

机械式操纵机构有杆系传动和钢索传动两种形式。

(1) 杆系传动操纵机构。杆系传动操纵机构如图 2-30 所示，主要由离合器踏板、连接杆、分离叉及复位弹簧等组成。

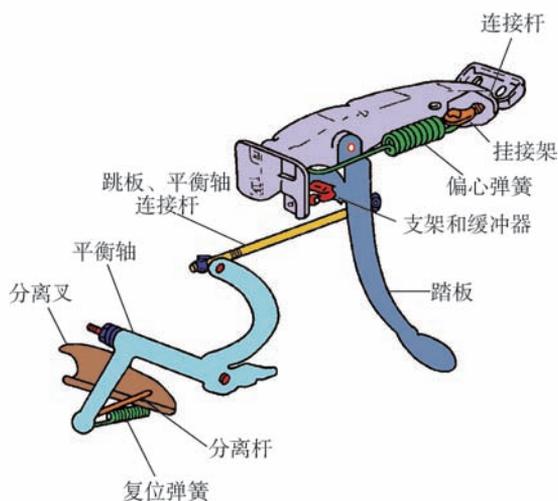


图 2-30 杠系传动操纵机构

杠杆传动的特点是结构简单、工作可靠、维修方便、成本低，广泛应用于各型汽车上。不足之处是铰接点多、易磨损、维护里程短、操纵费力，尤其是在重型车辆上，因发动机输出转矩大，离合器需要较大的踏板力才能分离。空间尺寸大，不利于其他机件的布置，车架或车身变形以及发动机位移时会影响其正常工作，这种结构形式目前只在一些轻型、中型货车上采用。

(2) 钢索传动操纵机构。钢索传动操纵机构如图 2-31 所示。钢索传动和杆系传动的工作原理基本相同，只是将杆系传动中的拉杆用钢索来代替。由于钢索是挠性件，因此对其他装置的布置没有大的影响，其安装方便、成本低、保养容易，使用较多。不足之处是在使用过程中，钢索会被拉长，导致踏板自由行程变大，造成离合器分离不彻底，不能增大踏板力，操纵较费力。因此，这种结构形式多用于微型、轻型车辆以及部分早期轿车上。

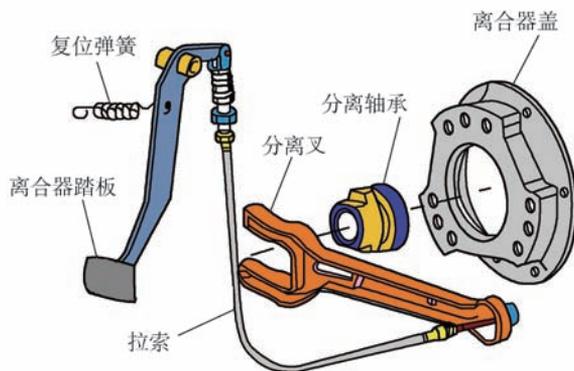


图 2-31 钢索式传动操纵机构

1. 液压式操纵机构

(1) 液压式操纵机构的结构。

液压式操纵机构如图 2-32 所示，由离合器踏板、离合器主缸（或称离合器总泵）、离合器工作缸（或称为离合器分泵）、分离轴承、分离叉和液压管路等组成。当前，液压式操纵机构在各类汽车得到广泛应用。

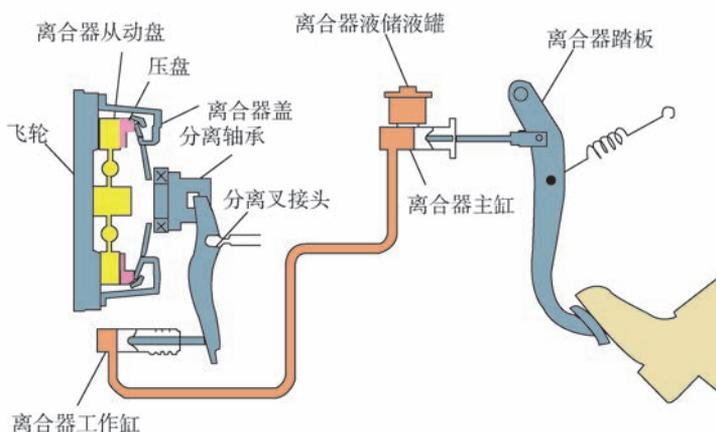


图 2-32 液压式操纵机构

1) 离合器主缸。离合器主缸结构如图 2-33 所示。主缸壳体上的进、回油孔和补偿孔通过进油软管与储液罐相通。主缸内装有活塞，活塞两端装有皮碗，左端中部装有单向阀，经小孔与活塞右方主缸内腔的油室相通。当离合器踏板处于完全放松位置时，活塞左端皮碗位于回油孔与补偿孔之间，两孔均与储液罐相通。

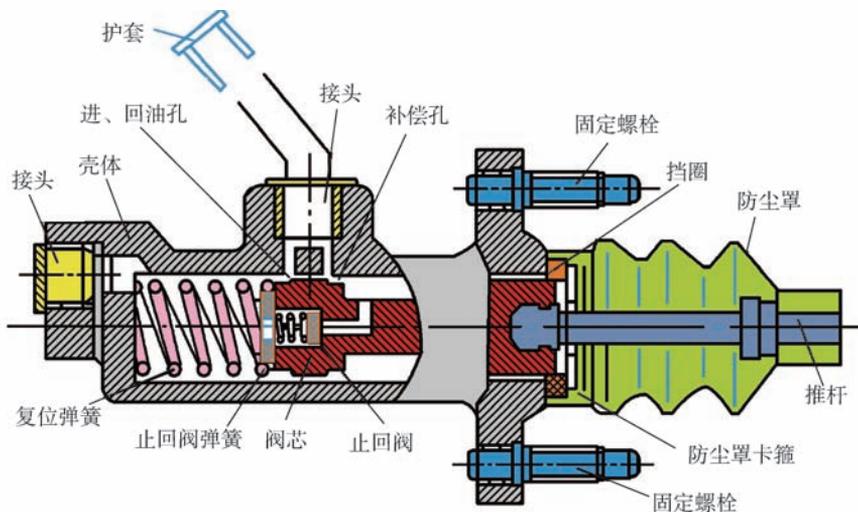


图 2-33 离合器主缸结构

2) 离合器工作缸。离合器工作缸结构如图 2-34 所示。工作缸内装有活塞、皮碗、推杆等,壳体上还设有放气螺钉。当管路内有空气存在而导致离合器不能分离时,需要拧出放气螺钉进行放气。工作缸活塞直径略大于主缸活塞直径,故液压系统具有增力作用,以使操纵轻便。

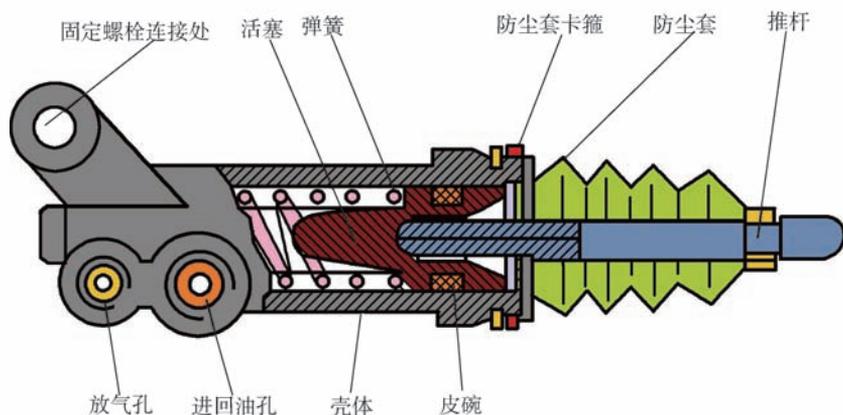


图 2-34 离合器工作缸结构

(2) 液压式操纵机构的工作原理。液压式操纵机构的工作原理如图 2-35 所示。

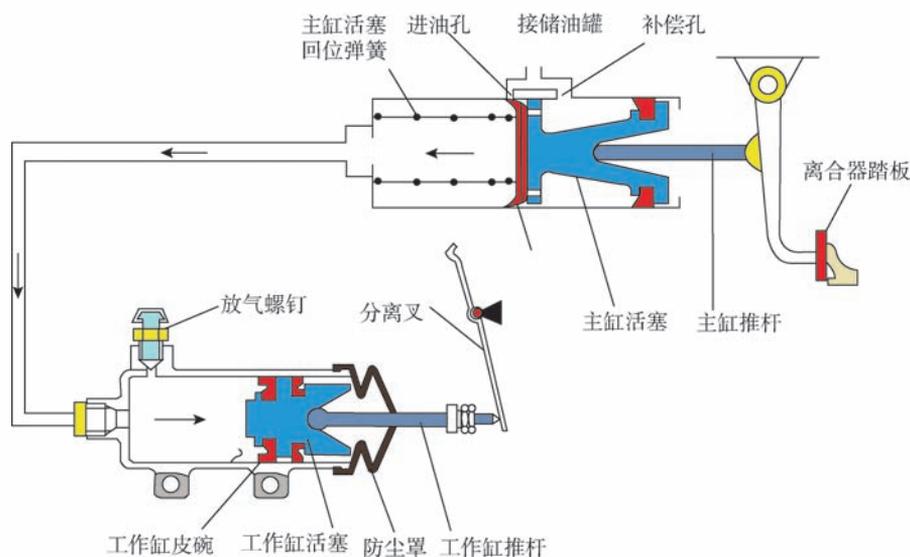


图 2-35 液压式操纵机构的工作原理

1) 分离过程。驾驶员踩下离合器踏板,主缸推杆推动主缸活塞向左移动,当主缸活塞皮碗前移将进油孔关闭后,管路中的油压上升,工作缸活塞在液压的作用下推动工作缸推杆,再推动分离叉,分离叉再向右推动分离轴承压向膜片弹簧(或分离杠杆)内端,解除对从动盘的压力,使离合器处于分离状态。

2) 接合过程。驾驶员放松离合器踏板,在复位弹簧的作用下,踏板带着主缸推杆复位,主缸活塞也随之复位,主缸内液压解除,同时工作缸内液压也随之解除,工作缸内液压油流回主缸,然后经进油孔流回储油罐。分离叉及分离轴承在复位弹簧的作用下复位,解除对膜片弹簧(或分离杠杆)内端压力,离合器处于接合状态。

引导问题3 什么是离合器的自由间隙和离合器踏板的自由行程?

离合器在正常接合状态下,离合器膜片弹簧(或分离杠杆)内端与分离轴承之间预留有一定的间隙,这个间隙称为离合器的自由间隙,如图2-36所示。如果没有这个间隙,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,使离合器所能传递发动机转矩的能力下降,车辆行驶无力,而且还会加速从动盘的磨损,缩短从动盘的使用寿命。

离合器分离过程中,为消除离合器自由间隙和分离机构、操纵机构等零件的弹性变形,需要踩下的踏板行程称为离合器踏板的自由行程,如图2-37所示。可以通过调节叉来改变分离杠杆的长度,对离合器踏板的自由行程进行调整。

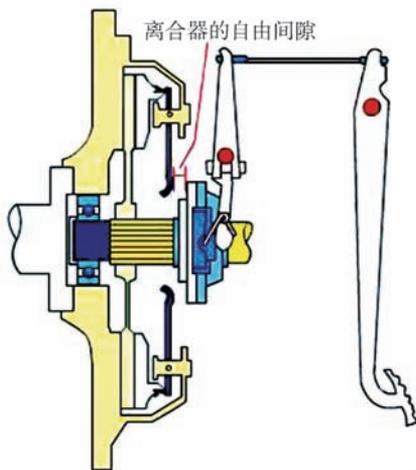


图 2-36 离合器的自由间隙

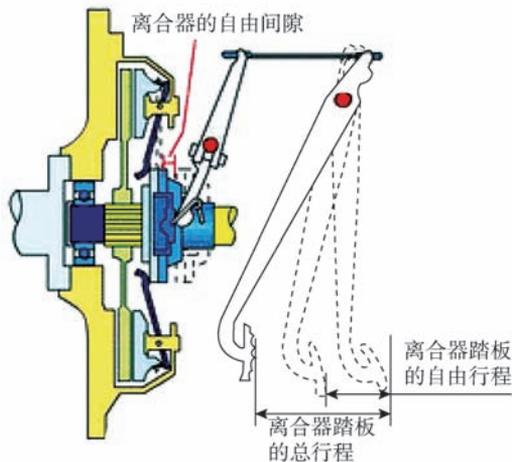


图 2-37 离合器踏板的自由行程

部分常见车型离合器踏板的自由行程见表2-6。

表 2-6 部分常见车型离合器踏板的自由行程

汽车型号	离合器踏板的自由行程/mm	汽车型号	离合器踏板的自由行程/mm
丰田卡罗拉	5~15	中华轿车	6~13
本田雅阁	10~18	上海桑塔纳 2000GSi	15~25
日产颐达	2~8	别克凯越	6~12

二、任务实施

(一) 设备、工量具及材料准备

根据汽车离合器操纵机构检修的需要，请完成表 2-7 中的设备、工量具及材料的准备。

表 2-7 设备、工量具及材料的准备

设备、工量具及材料名称	数 量	是否准备
举升机	一台	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
丰田卡罗拉手动波轿车	一台	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
空压机	一台	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
底盘常用拆装工具	一套	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
扭力扳手	一把	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
专用离合器夹具	一套	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
游标卡尺	一把	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
刀口尺	一把	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
塞尺	一把	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
百分表	一只	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
磁力表座	一个	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
300mm 钢直尺	一把	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
磁棒	一根	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
润滑脂	一盒	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
制动液	一瓶	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
塑料软管	一条	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
透明容器	一个	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
砂纸	若干	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
干净抹布	若干	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>

(续表)

设备、工量具及材料名称	数量	是否准备
维修手册等资料	一套	是□ 否□

(二) 检查与调整离合器踏板的自由行程 (见表 2-8)

表 2-8 检查与调整离合器踏板的自由行程

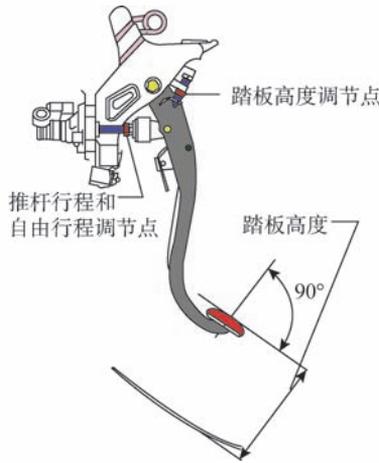
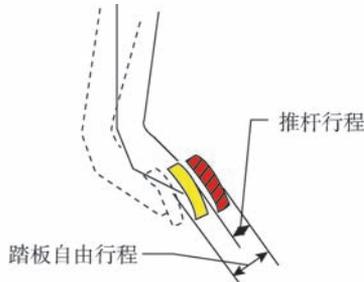
作业内容	步骤
检查并调整离合器踏板高度	<p>(1) 翻起地毯。</p> <p>(2) 用钢直尺检查踏板高度,如图 2-38 所示。踏板高度(踏板距离地板)应为 143.6~153.6mm,否则进行踏板高度调整。</p> <p>(3) 松开锁紧螺母(踏板高度调节点处)并转动限位螺栓直至获得正确高度。</p> <p>(4) 拧紧锁紧螺母扭矩为 16N·m</p> 
检查离合器踏板自由行程和推杆行程	<p>(1) 检查并确认离合器踏板的自由行程和推杆行程正确,如图 2-39 所示。</p> <p>1) 用手按下踏板直到开始感觉到离合器阻力。踏板的自由行程: 5.0~15.0mm。</p> <p>2) 轻轻按下踏板直到阻力开始增大。踏板顶端处的推杆行程: 1.0~5.0mm。</p> <p>(2) 如有必要,调整离合器踏板自由行程和推杆行程。</p> <p>1) 松开锁紧螺母(推杆行程和自由行程调节点处)并转动推杆,直至获得正确的自由行程和推杆行程。</p> <p>2) 拧紧锁紧螺母。拧紧力矩为 12N·m。</p> <p>3) 调节好离合器踏板的自由行程后,再检查踏板高度</p> 

图 2-38 离合器踏板高度检查

图 2-39 离合器踏板的自由行程和推杆行程检查

续表

作业内容	步 骤
检查离合器分离点	<p>(1) 检查离合器分离点。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 拉紧驻车制动手柄并安装车轮止动楔。 2) 启动发动机并使其怠速运转。 3) 未踩下离合器踏板时, 缓慢移动换挡杆至倒挡, 直至齿轮接触 4) 逐渐踩下离合器踏板, 并测量从齿轮噪声停止点(分离点)到踏板行程终点位置的行程距离, 如图 2-40 所示。标准距离为 25mm 或更长(自踏板行程终点位置至分离点)。 <p>(2) 如果该距离不符合规定, 则执行以下程序:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 检查踏板高度。 2) 检查推杆行程和离合器踏板的自由行程。 3) 对离合器管路进行放气。 4) 检查离合器盖和离合器盘

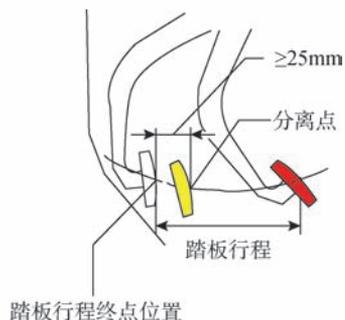


图 2-40 离合器分离点检查

(三) 检修离合器液压操纵机构

表 2-9 检修离合器液压操纵机构

作业内容	步 骤
检查离合器油的液面高度	<p>(1) 检查储液罐中制动液液位是否处于 MIN 与 MAX 线之间, 如图 2-41 所示。</p> <p>(2) 如果制动液液位低于 MIN 线, 检查是否泄漏。如无泄漏, 则给储液罐加注制动液至规定高度</p>
检查离合器液压系统是否泄漏	<p>主要是检查离合器主缸与油管、离合器工作缸与油管及油封等部位是否有离合器油液的痕迹。如有泄漏, 则需对离合器主缸、离合器工作缸和管路进行检修</p>

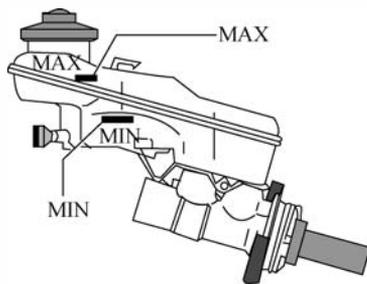


图 2-41 检查离合器油页面高度