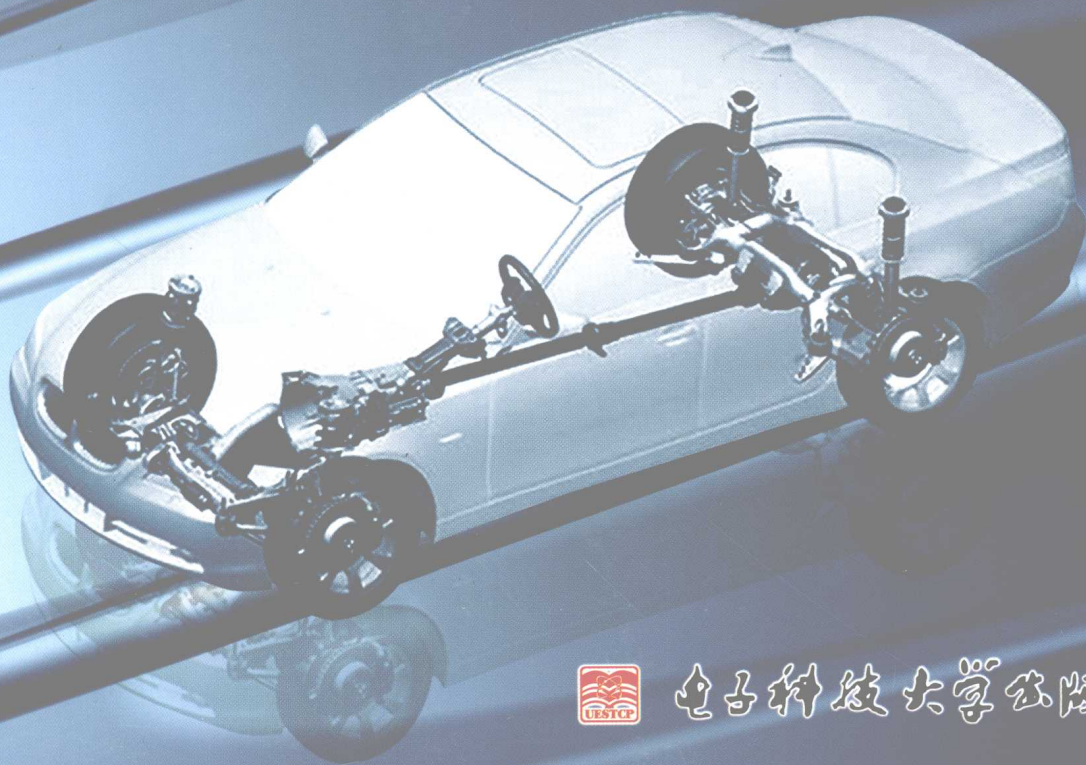


职业教育专业技能规划教材

汽车类理实一体化系列

汽车底盘构造与维修

主编 谢永东



电子科技大学出版社

职业教育专业技能规划教材

汽车类理实一体化系列

汽车底盘构造与维修

主 编 谢永东
编 委 谢永东 钱文武
 黄蓓蕾 叶建青
主 审 杨益明

电子科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车底盘构造与维修/谢永东主编. —成都:
电子科技大学出版社, 2008. 9

ISBN 978 - 7 - 81114 - 799 - 5

I. 汽… II. 谢… III. ①汽车 - 底盘 - 结构②汽车 - 底
盘 - 车辆修理 IV. U472. 41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 142159 号

内 容 简 介

本书介绍了现代汽车维修工在汽车底盘方面所应掌握和了解的相关知识和技能,系统地介绍了汽车底盘结构、维护、诊断、修理等方面的知识和技能。本书适用于任务驱动教学,内容主要包括离合器、变速器、万向传动装置、主减速器、差速器、自动变速器、前后桥和悬架、车轮、转向机构和制动器的拆装与检修等 18 个任务。

本书注重对学生职业素质的培养与提高,特别强调了对技能的训练,适用于中等职业学校汽车专业的学生和其他院校相关专业的学生使用,也可作为相关的职业培训或汽车维修行业从业人员的自学参考用书。

职业教育专业技能规划教材

汽车底盘构造与维修

主编 谢永东

编委 谢永东 钱文武 黄蓓蕾 叶建青

主审 杨益明

出 版: 电子科技大学出版社(成都市一环路东一段 159 号电子信息产业大厦
邮编:610051)

策划编辑: 陈松明

责任编辑: 辜守义

主 页: www.uestcp.com.cn

电子邮箱: uestcp@uestcp.com.cn

发 行: 新华书店经销

印 刷: 淄博汇江印务有限公司

成品尺寸: 185mm × 260mm 印张 15.75 字数 385 千字

版 次: 2008 年 9 月第一版

印 次: 2008 年 9 月第一次印刷

书 号: ISBN 978 - 7 - 81114 - 799 - 5

定 价: 29.50 元

■ 版权所有 侵权必究 ■

- ◆ 本社发行部电话:028 - 83202463;本社邮购电话:028 - 83208003。
- ◆ 本书如有缺页、破损、装订错误,请寄回印刷厂调换。
- ◆ 课件下载在我社主页“下载专区”。

前 言

为贯彻落实《国务院关于大力发展职业教育的决定》的精神,坚持以就业为导向的职业教育办学方针,确立以培养高技能人才为目标,结合我国职业资格准入制度的需要,我们以项目训练为载体,以传授项目所需的知识为目的,以任务驱动教学法为手段来实施一体化、模块化技能实训教学。我们组织了一批经验丰富、实践能力强的知名教师和企业、行业一线专家开发了各类理实一体化系列的技能培训教材,内容涉及电子、电工、数控、车工、钳工、焊工、汽车构造与维修、市场营销、计算机 Photoshop 图像处理等方面。

在系列教材的编写过程中,我们贯彻了以下原则:

1. **参照国家标准,贴近职业规范。**每个专业包含“初级、中级、高级、技师”中的不同模块,在每一模块内精选典型性、针对性强的训练项目,切实落实“是什么,怎么做”的教学指导思想。做到“管用、够用、适用”。

2. **坚持实践为主,力求学以致用。**教材体现以技能训练为主线、相关知识为支撑的编写思路,较好地处理了理论教学与技能训练的关系。这既有利于帮助学生掌握知识、形成技能、提高能力;也可帮助广大职业学校理论教师训练技能、实习老师进修专业理论,加速向一体化教师过渡,满足当前职业学校“双师型”教师需求。

3. **技能培训考核,专职业余兼顾。**本系列教材是一套技术等级考核的培训教程。全书每一技术等级模块中的训练项目严格按国家职业标准划分,既可供在校学生参加技术资格鉴定和等级工培训考核使用,也可作为企业在职职工考试晋级的必备教材。

4. **突显最新技艺,满足社会需求。**本系列教材以新技术、新设备、新材料、新工艺为依托,缩短学校教育与企业需求之间的距离,能更好地满足企业的用人需求。

上述教材在编写过程中,得到了有关企业及高等职业技术学院的大力支持,教材的诸位主编、参编、主审等做了大量的工作,在此我们表示衷心的感谢!同时,恳切希望广大读者对教材提出宝贵的意见和建议,以便修订时加以完善。

系列教材之《汽车底盘构造与维修》,共设置了五个项目:传动系、自动变速器、行驶系、转向系、制动系,每个项目均由若干任务组成。学生在执行完成任务的过程中学习汽车底盘各系统结构和原理。本书增加了一些新技术的介绍,如自动变速器等,重点是学习汽车底盘的拆装、检修及常见故障的诊断与排除,加强了实践环节,增加了各部分的拆装内容和典型故障分析。内容由浅入深、通俗易懂,充分体现“做中学”、“学中做”的职业教学特色。

本书可作为中职、中专、技校、高职汽车类专业学生汽车底盘构造与维修技能训练与考核使用的教材,也可作为其他性质的学校及企业职工考级的专业教材使用。

本书由谢永东主编;参加编写的有谢永东、钱文武、黄蓓蕾、叶建青;由南京交通职业技术学院副教授杨益明主审。

系列教材编委会

2008年9月

目 录

项目一 传动系	1
传动系概述.....	1
任务一 离合器的拆装与检修.....	5
任务二 变速器的拆装与检修	19
任务三 万向传动装置的拆装与检修	48
任务四 主减速器和差速器的拆装与检修	56
项目二 自动变速器	76
自动变速器概述	76
任务一 油泵的拆装与检修	82
任务二 液力变矩器的拆装与检修	90
任务三 齿轮变速机构的结构和工作原理	99
任务四 换挡执行器的认识.....	104
任务五 自动变速器挡位路线的认识.....	115
项目三 汽车行驶系	125
汽车行驶系概述.....	125
任务一 前桥和前悬架的拆装与检修.....	133
任务二 后悬架的拆装与检修.....	148
任务三 车轮和轮胎的拆装与检修.....	158
项目四 转向系	175
转向系统概述.....	175
任务一 转向系的结构与维修.....	184
项目五 制动系	199
制动系概述.....	199
任务一 盘式制动器检修.....	204
任务二 鼓式制动器检修.....	214
任务三 驻车制动器的调整.....	227
任务四 制动器踏板的拆卸与调整.....	233
任务五 制动液的更换和制动系统放气.....	238
参考文献.....	243

项目一 传动系

传动系概述

1. 传动系定义及组成

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。其基本功用是将发动机发出的动力按需要传给驱动车轮,使汽车前进或倒退。

如图 1-1 所示,传动系的基本组成包括:离合器、变速器、万向传动装置(万向节、传动轴)和驱动桥(主减速器、差速器、半轴、桥壳)。

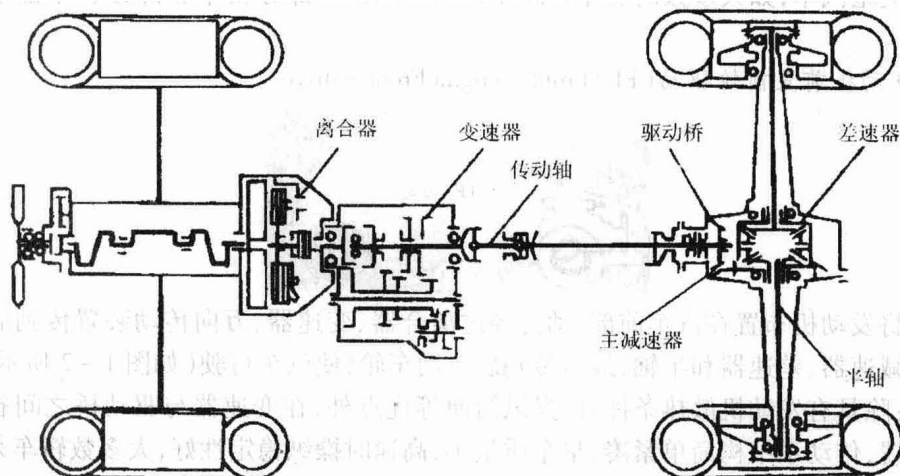


图 1-1 汽车传动系的组成

2. 传动系各组成的功用

(1) 离合器

保证换挡平顺,按需要中断或接合发动机与传动系之间的动力传递。

(2) 变速器

变速、变矩、变向、中断动力传动。

(3) 万向传动装置

将变速器输出的动力传给主减速器,并适应两者之间相对位置和轴线夹角的变化。

(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(90°)。

(5) 差速器

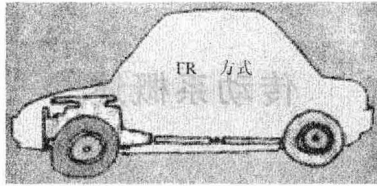
将动力传给半轴,并允许左右半轴以不同的转速旋转,以满足左右两驱动轮在行驶过程中差速的需要。

(6) 半轴

将差速器传来的动力传给驱动车轮。

3. 汽车传动系的布置形式

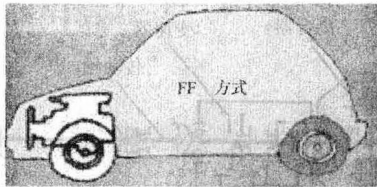
(1) 发动机前置后轮驱动(FR) Front - engineRear - drive



一般将发动机布置在汽车前部,动力经过离合器、变速器、万向传动装置传到后驱动桥壳中的主减速器、差速器和半轴,最后传到后驱动车轮,使汽车行驶。

特点:发动机散热条件好,便于驾驶员直接操纵发动机、离合器和变速器,操纵机构简单,维修方便,且后驱动轮的附着力大,易获得足够的牵引力。因而应用广泛,适用于除越野汽车外的各类型汽车,如大多数的货车(如图 1-1 所示)。部分轿车和部分客车都采用这种形式。

(2) 发动机前置前轮驱动(FF) Front - engineFront - drive



一般将发动机布置在汽车前部,动力经过离合器、变速器、万向传动装置传到后驱动桥壳中的主减速器、差速器和半轴,最后传到后驱动车轮,使汽车行驶(如图 1-2 所示)。

特点:除具有发动机散热条件好、操纵简便等优点外,在变速器与驱动桥之间省去了万向传动装置,传动系结构简单紧凑,整车质量小,高速时操纵稳定性好,大多数轿车采用这种形式。但这种形式上坡时,前轮附着力小,爬坡性能差,易打滑;下坡制动时前轮载荷过重,高速时易发生翻车现象。所以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。

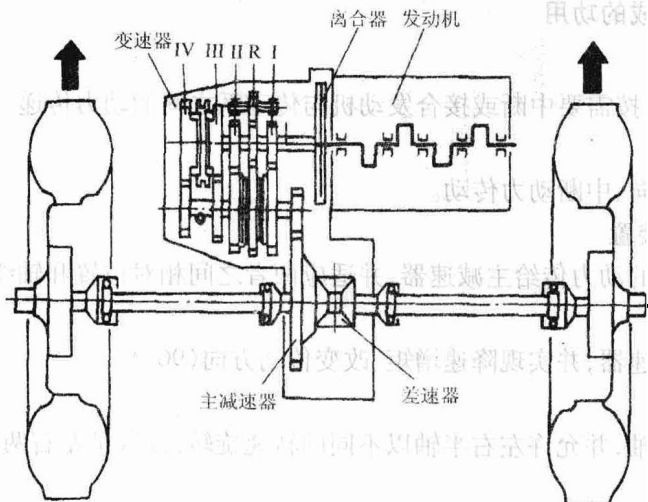
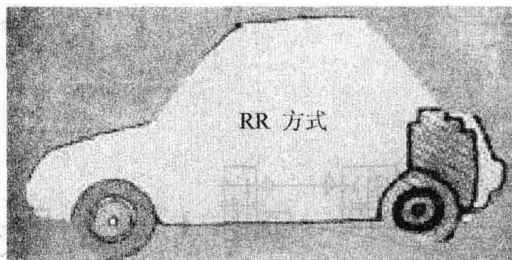


图 1-2 发动机前置前轮驱动示意图

(3) 发动机后置后轮驱动(RR)Rear - engineRear - drive



发动机、离合器和变速器布置在汽车后部后驱动桥之后,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,使汽车行驶(如图1-3所示)。

特点: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,缺点是操纵机构较复杂,维修调整不便,一般用于大型客车。

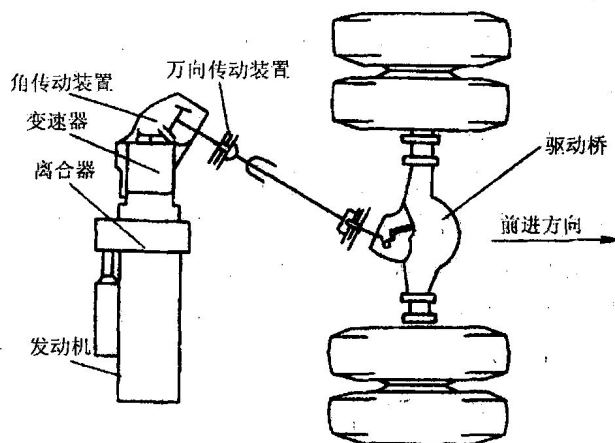
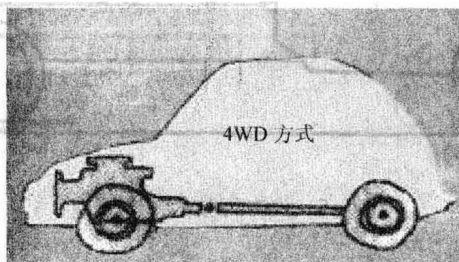


图1-3 发动机后置后轮驱动示意图

(4) 发动机前置全轮驱动(4WD)4WheelDrive



发动机布置在汽车前部,前后车轮都为驱动轮。为了将发动机传给变速器的动力分配给前后驱动桥,在变速器后增设了分动器,并相应的增设了从变速器通向分动器、从分动器通向前后驱动桥的万向传动装置。因前驱动桥又是转向桥,所以左右两根半轴均分为两段,并用万向节相连。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(如图1-4所示)。

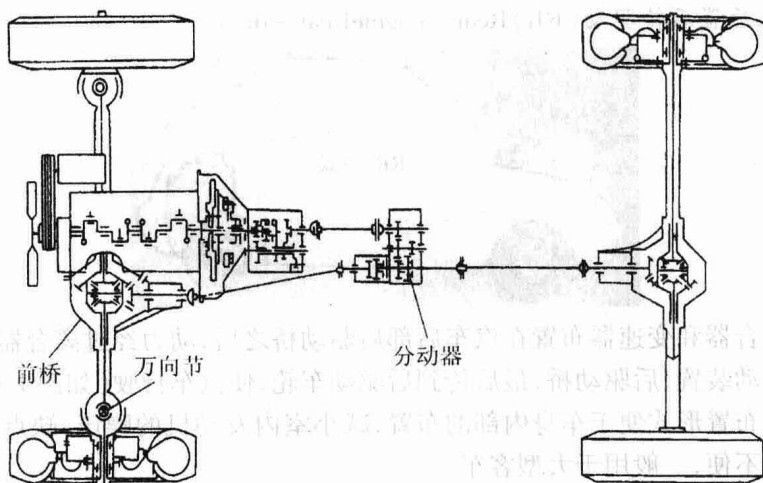


图 1-4 发动机前置全轮驱动示意图

4. 汽车行驶的基本原理

欲使汽车行驶,必须对汽车施加一个驱动力以克服各种阻力,驱动力产生的原理如图 1-5 所示。发动机经由传动系在驱动车轮上施加了一个驱动力矩,力图使驱动车轮旋转。在 T_i 的作用下,驱动车轮将对地面施加一个与汽车行驶方向相反的圆周力 F_0 。根据作用与反作用原理,地面也将对驱动车轮施加一个与 F_0 大小相等、方向相反的反作用力 F_i , F_i 就是使汽车行驶的驱动力,或称为牵引力。驱动力作用在驱动车轮上,再通过车桥、悬架、车架等行驶系传到车身上,使汽车行驶。

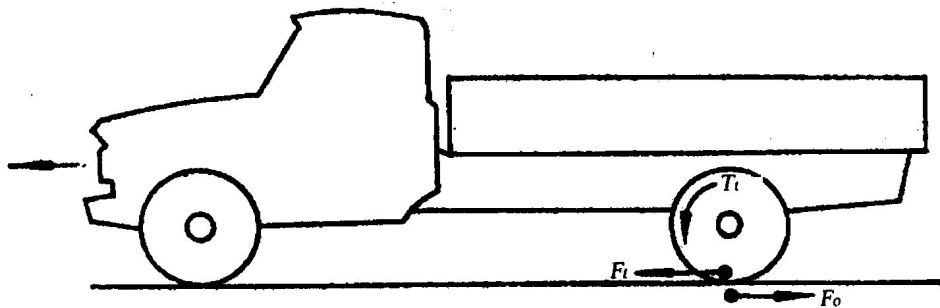


图 1-5 汽车行驶的基本原理

任务一 离合器的拆装与检修

任务目标

1. 了解离合器的功用、构造。
2. 掌握离合器的拆装顺序。
3. 掌握离合器的检修。
4. 掌握踏板自由行程的调整。

必备知识

1. 离合器概述

离合器是传动系的第一个总成,它的主动部分与发动机飞轮相连,从动部分与变速器相连。在汽车起步到行驶过程中,它使发动机与变速器暂时分离或逐渐结合,以切断传递发动机向传动系输出的动力(如图1-6所示)。

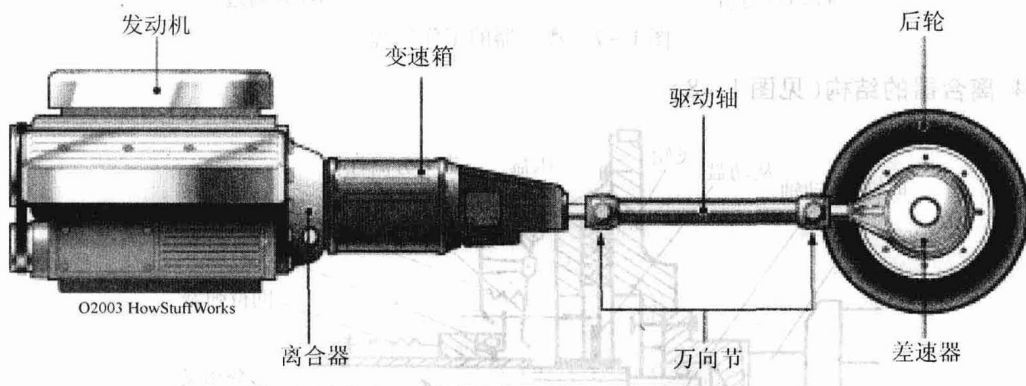


图1-6 离合器的位置

2. 离合器的功用

(1) 保证汽车平稳起步

如果没有离合器,发动机与变速器刚性连接,一旦挂上,就会使汽车猛冲,故无法起步而造成发动机熄火。离合器可使发动机输出的转矩由零逐渐增大,克服行驶阻力时,汽车也由静止逐渐加速,使汽车平稳起步。

(2) 便于换挡

由于道路的各种情况,汽车在行驶时经常变换行驶速度,也就是需要更换挡位,就是利用离合器在切断动力时来实现迅速变换挡位。

(3) 防止传动系过载

当紧急制动或突然急剧降速时,与发动机相连的传动系由于旋转的惯性,仍保持原有转速,传动系中的惯性远大于发动机的惯性矩,容易损坏传动系零件,离合器因此打滑而使传动系零件不受冲击作用。

3. 离合器的工作原理

离合器的工作原理如图 1-7 所示。

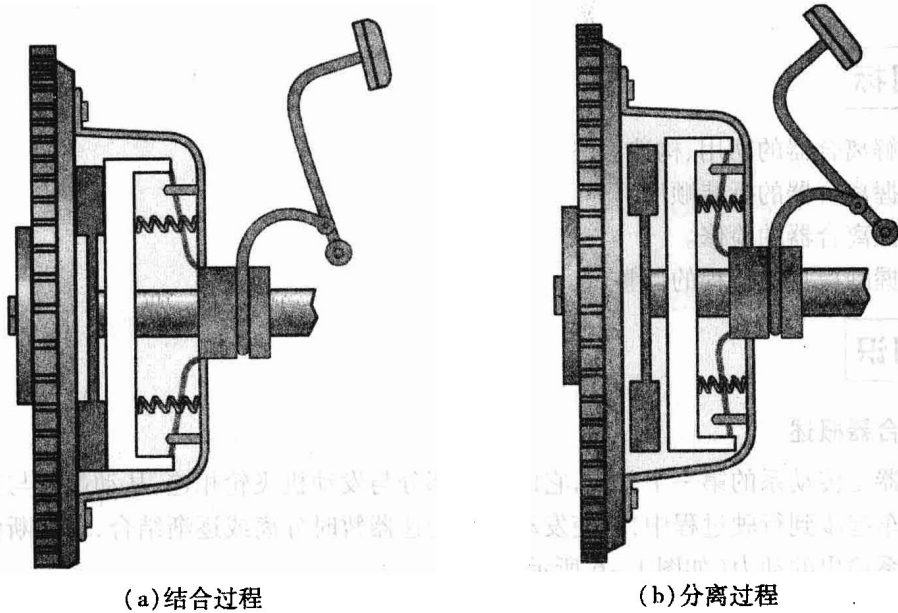


图 1-7 离合器的工作原理

4. 离合器的结构(见图 1-8)

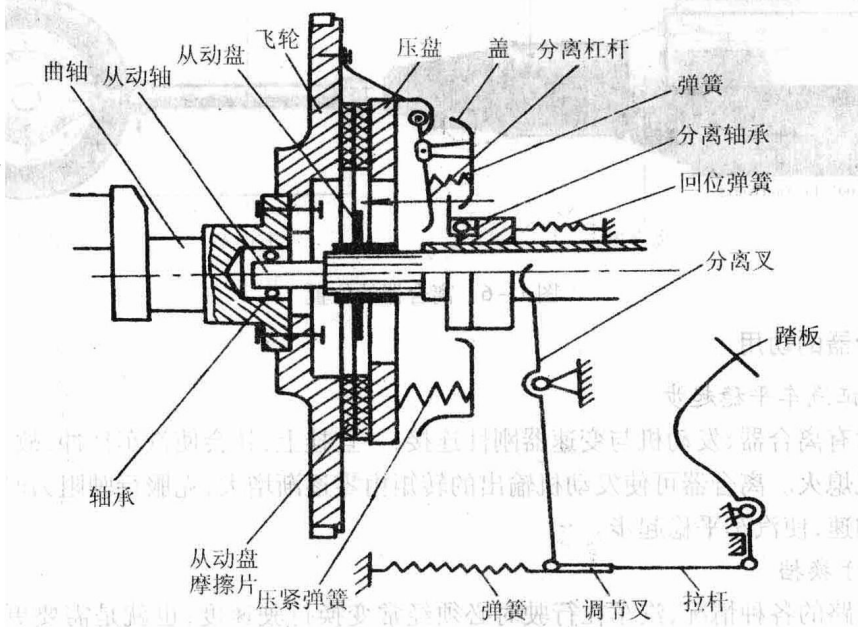
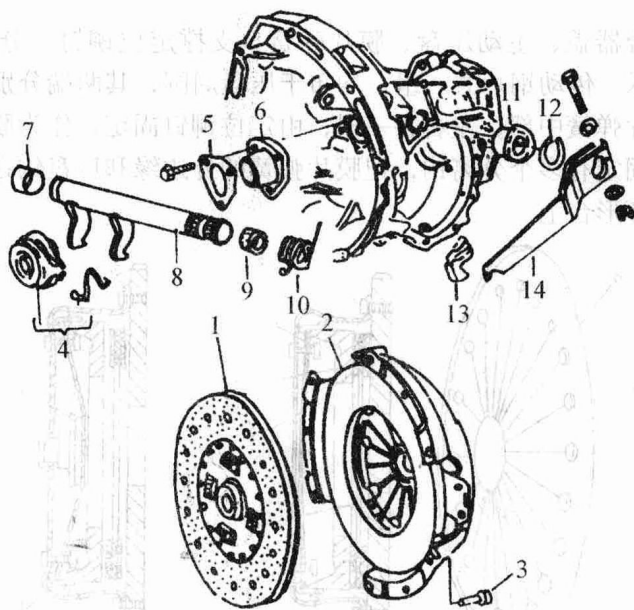


图 1-8 离合器的位置

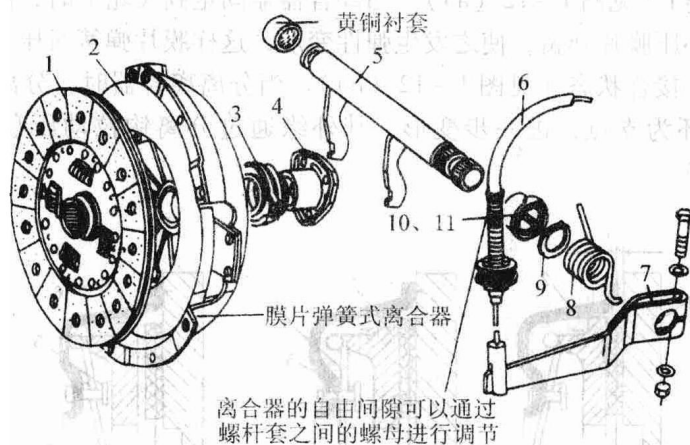
(1) 离合器的总体结构

桑塔纳 2000GLi 型轿车的离合器采用单片、干式、膜片弹簧离合器。如图 1-9 和图 1-10 所示,它主要由离合器盖、压盘、从动盘、膜片弹簧、分离轴承、分离套筒、分离叉轴、离合器拉索等零件组成,在拆卸安装与维修中可参照进行。



- 1—离合器从动盘 2—膜片弹簧与压盘 3—分离轴承
4—分离套筒 5—分离叉轴 6—离合器拉索 7—分离叉轴传动杆
8—回位弹簧 9—卡簧 10—橡胶防尘套 11—轴承衬套

图1-9 离合器结构图(一)



- 1—离合器从动盘 2—膜片弹簧与压盘 3—分离轴承 4—分离套筒
5—分离轴 6—拉索 7—传动杆 8—弹簧 9—卡簧 10, 11—轴承套及密封件

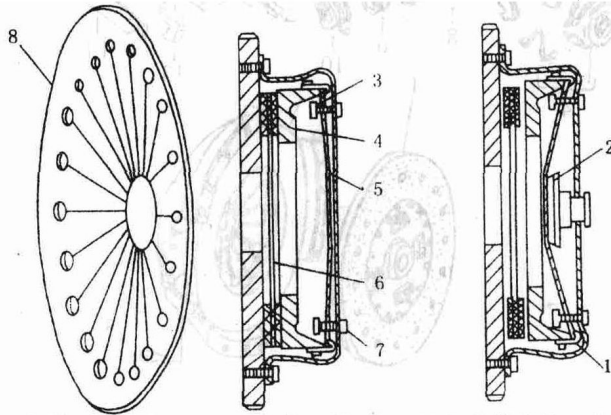
图1-10 离合器结构图(二)

(2) 膜片弹簧

膜片弹簧用优质弹簧钢薄板制成,形状为碟形,开有径向切槽。切槽内端开通,外端为圆孔,形成多个弹性杠杆,它既是压紧杠杆,又是分离杠杆(如图1-11中8所示)。膜片弹簧不但简化了离合器的结构,而且不会因高转速产生的离心力而发生弯曲变形,以致压紧力下降。此外,膜片弹簧具有理想非线性特征,磨损后,弹簧压力几乎保持不变。

(3) 压紧装置

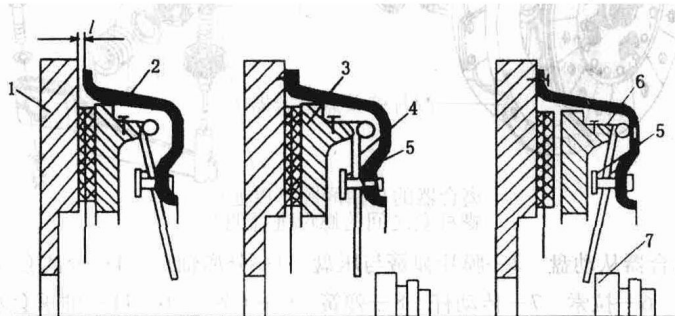
压紧装置由离合器盖、主动压盘、膜片弹簧、支撑定位铆钉、分离钩及传动钢片组成，如图 1-11 所示。传动钢片共三组，均布于压盘周围，其两端分别与离合器盖和压盘联接。支撑环在膜片弹簧中部，左右各一根，由定位铆钉固定，作为膜片弹簧变形时的支点。压盘周边对称固定有多个分离钩，把膜片弹簧的外边缘和压盘钩在一起，膜片弹簧外边缘就压在压盘的环形台上。



1—分离钩（回位弹簧片） 2—分离轴承 3—支撑环 4—主动（压）盘
5—膜片弹簧 6—从动盘 7—支撑环定位螺钉（铆钉） 8—膜片弹簧立体图形

图 1-11 膜片弹簧

离合器盖未固定到飞轮上时，膜片弹簧不受力，处于自由状态，此时，离合器盖与飞轮安装面有一距离 l （见图 1-12 (a)）。当离合器盖固定到飞轮上时，由于离合器盖靠向飞轮，右侧支撑环压膜片弹簧，使之发生弹性变形，这样膜片弹簧对压盘和从动盘产生压紧力，离合器处于接合状态（见图 1-12 (b)）。当分离离合器时，分离轴承左移，膜片弹簧以左侧支撑环为支点，进一步变形，其外缘通过分离钩拉动压盘，使离合器分离（见图 1-12 (c)）。



(a) 安装位置 (b) 接合状态 (c) 分离状态

1—飞轮 2—离合器盖 3—压盘 4—膜片弹簧
5—膜片弹簧支承圈 6—分离钩 7—分离轴承

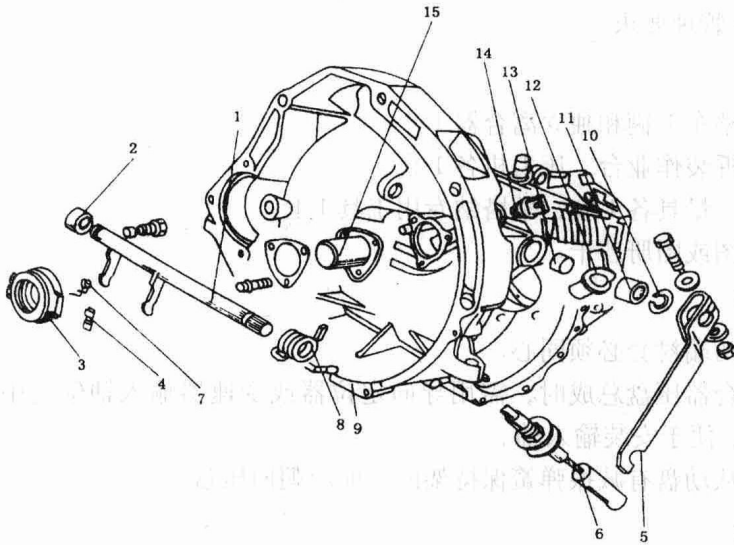
图 1-12 膜片弹簧离合器工作原理示意图

(4) 操纵机构

桑塔纳 2000GLi 型轿车的离合器操纵机构采用机械拉索式分离装置，而桑塔纳

2000GSi 型轿车则采用液压式操纵机构。

机械拉索式分离装置主要由分离轴承、分离轴、分离轴传动杆、拉索踏板等零部件组成，如图 1-13 所示。踩下离合器踏板时，踏板上端拉动离合器拉索，使分离轴承传动杆顺时针转动，同时带动分离轴顺时针转动，使分离拨叉推动分离轴承，压迫膜片弹簧，离合器分离。



- 1—分离轴 2—轴承衬套 3—分离轴承 4—夹子 5—分离轴传动杆
 6—离合器拉索 7—支承弹簧 8—回位弹簧 9—变速箱罩壳 10—挡圈
 11—橡皮防尘套 12—轴承衬套 13—轴承 14—上止点信号发生器测试孔塞子 15—导向套筒

图 1-13 离合器分离装置

液压式操纵机构主要由主缸、工作缸及管路组成，其示意图如图 1-14 所示。它具有阻力小、质量小、接合柔和等优点，且无需调整踏板自由行程。

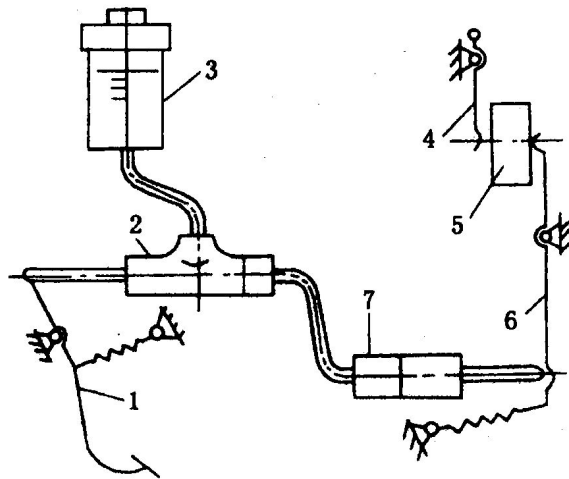


图 1-14 离合器液压式操纵机构示意图

任务实施

1. 考核要求

- (1) 正确拆装离合器。
- (2) 明确离合器的调整项目及调整部位, 调整结果符合技术要求。
- (3) 符合 6S 管理要求。

2. 相关设备

- (1) 桑塔纳整车 1 辆和独立离合器 1 个。
- (2) 离合器拆装作业台、压力机各 1 台。
- (3) 常用工、量具各 1 套, 桑塔纳专用工具 1 套。
- (4) 相关挂图或图册若干。

3. 注意事项

- (1) 分离叉两端衬套必须同心。
- (2) 安装离合器压盘总成时, 需用导向定位器或变速器输入轴确定中心位置, 使从动盘与压盘同心, 便于安装输入轴。
- (3) 离合器从动盘有减振弹簧保持架的一面应朝向压盘。

4. 实施步骤

- (1) 离合器的拆卸

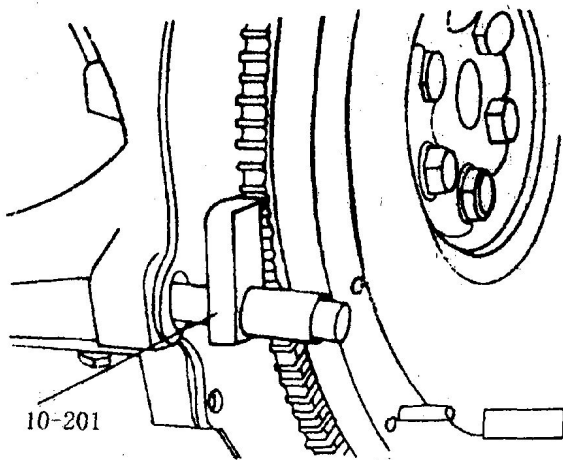
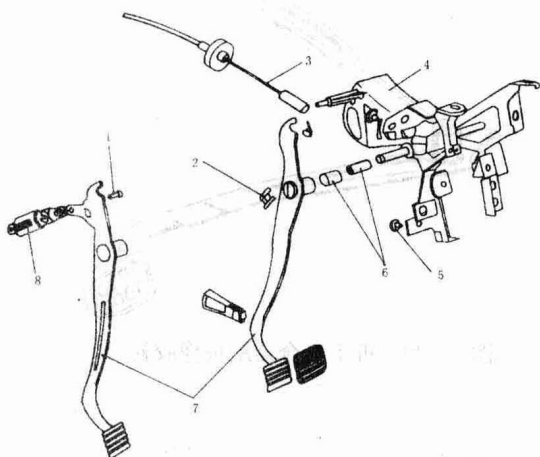


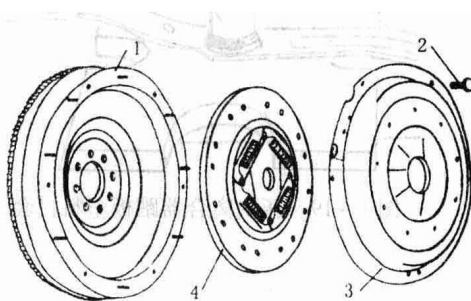
图 1-15 用专用工具固定飞轮

- 1) 首先拆下变速器 (详见项目二变速器拆卸与安装部分)。
- 2) 用专用工具 10—201, 将飞轮固定 (如图 1-15 所示), 然后逐渐将离合器压盘的固定螺栓对角拧松, 取下离合器盖及压盘总成, 并取下离合器从动盘。
- 3) 按图 1-16 和图 1-17 的顺序分解离合器各部件。离合器压盘和从动盘示意图, 如图 1-17 所示。



1—连接销 2—保险装置 3—离合器拉索 4—踏板支架 5—限位块 6—轴承衬套 7—离合器踏板 8—助力弹簧

图 1-16 离合器踏板装置分解图



1—飞轮 2—六角螺栓或圆柱头螺栓 (拧紧力矩 25N·m)
3—压盘 4—从动盘 (弹簧保持架朝向压盘)

(2) 离合器的安装

- 1) 用专用工具 10—201 将飞轮固定。
- 2) 如图 1-18 所示, 用专用工具 10-213, 将离合器从动盘定位于飞轮和压盘中心。
- 3) 装上紧固螺栓, 并用 25N·m 的力矩对角逐渐旋紧。

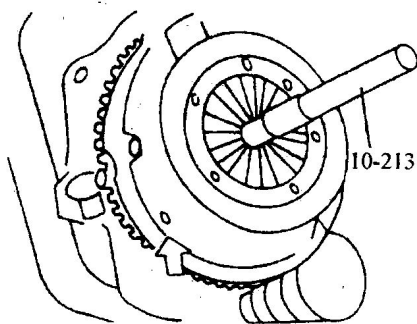


图 1-18 离合器的安装

(3) 离合器踏板的更换

- 1) 拉开并拆下离合器拉索。
- 2) 拆下离合器踏板固定在踏板轴上的保险装置。
- 3) 取下离合器踏板。
- 4) 装上新的离合器踏板。

(4) 离合器踏板衬套的更换

- 1) 拆下离合器踏板。
- 2) 用专用工具压出踏板塑料衬套, 如图 1-19 所示。
- 3) 拆下踏板橡胶衬套, 如图 1-20 所示。
- 4) 装上橡胶衬套, 涂上无酸润滑脂。
- 5) 使塑料衬套与导管长的一端齐平, 如图 1-21 所示。

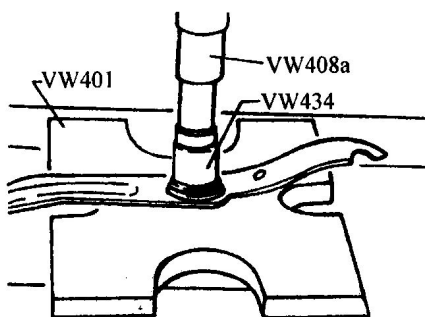


图 1-19 压出离合器踏板塑料衬套

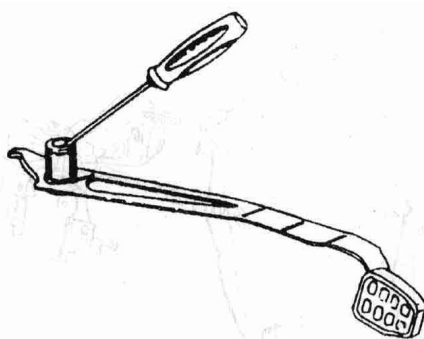


图 1-20 拆下离合器踏板橡胶衬套

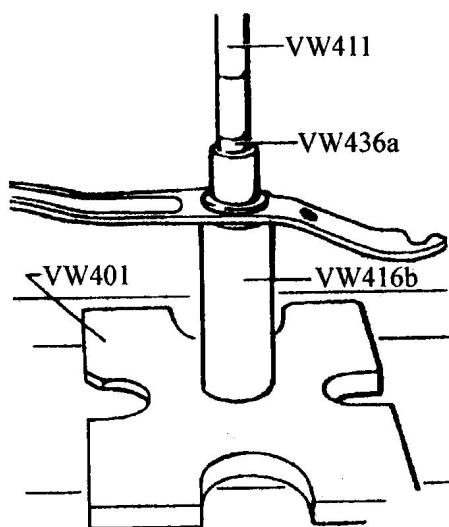


图 1-21 压入离合器踏板衬套

(5) 离合器踏板助力弹簧的更换

- 1) 拆下挡圈，拆下连接销，取下助力弹簧，如图 1-22 所示。
- 2) 装上新的助力弹簧。

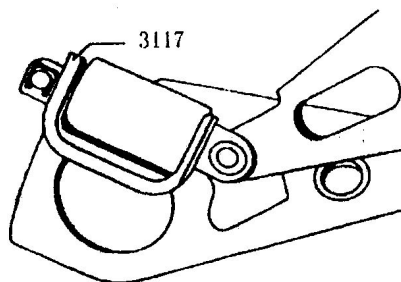


图 1-22 离合器踏板助力弹簧的更换

(6) 拉索的更换

- 1) 旋松调整踏板自由行程的防松螺母，并放松拉索，如图 1-23 所示。
- 2) 取下拉索。
- 3) 装上新的拉索，用润滑脂润滑用于连接的两端。