



汽车运用与维修专业创新型精品教材

中国汽车工程学会
汽车应用与服务分会组织编写

汽车传动 系统维修

汽车
传动
系统
维修



总主编 朱 军 弋国鹏
主 编 卫云贵

QICHE CHUANDONG XITONG WEIXIU

总主编 朱 军 弋国鹏
主 编 卫云贵

北京出版集团公司
北京出版社

北京出版集团公司
北京出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车传动系统维修 / 卫云贵主编. —北京: 北京出版社, 2015.11 (2021 重印)

“十二五”职业教育国家规划教材. 2015

ISBN 978-7-200-11833-9

I. ①汽… II. ①卫… III. ①汽车—传动系—车辆修理—职业教育—教材 IV. ① U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 005320 号

汽车传动系统维修

QICHE CHUANDONG XITONG WEIXIU

主 编: 卫云贵

出 版: 北京出版集团公司

北 京 出 版 社

地 址: 北京北三环中路 6 号

邮 编: 100120

网 址: www.bph.com.cn

总发行: 北京出版集团公司

经 销: 新华书店

印 刷: 定州市新华印刷有限公司

版 次: 2015 年 11 月第 1 版 2021 年 1 月修订 2021 年 1 月第 4 次印刷

开 本: 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张: 27

字 数: 435 千字

书 号: ISBN 978-7-200-11833-9

定 价: 57.00 元

质量监督电话: 010-82685218 010-58572162 010-58572393

目 录

学习单元一 离合器的维修·····1

- 学习任务一 离合器踏板的检查与调整·····1
- 学习任务二 离合器分离轴承、压盘及从动盘的检查与更换·····10
- 学习任务三 离合器总泵、分泵的检查与更换·····19

学习单元二 手动变速器的维修·····31

- 学习任务一 手动变速器油的检查与更换·····31
- 学习任务二 手动变速器换挡杆拉线的检查与更换·····39
- 学习任务三 手动变速器的拆装与检查·····47

学习单元三 自动变速器的维修·····71

- 学习任务一 自动变速器油的检查与更换·····71
- 学习任务二 自动变速器挡位开关的检查与调整·····83
- 学习任务三 自动变速器液力变矩器的维修·····91
- 学习任务四 自动变速器液压控制系统的维修·····101
- 学习任务五 自动变速器换挡执行元件的维修·····124
- 学习任务六 自动变速器行星齿轮机构的维修·····134
- 学习任务七 自动变速器电子控制系统的维修·····186
- 学习任务八 典型自动变速器的维修·····202

学习单元四 万向传动装置的维修·····258

- 学习任务一 传动轴（半轴）的检查与更换·····258
- 学习任务二 万向节的检查与更换·····270

学习单元五 驱动桥的维修·····279

- 学习任务一 主减速器的检查与维修·····279
- 学习任务二 差速器的检查与维修·····282

参考文献·····293

学习单元一 离合器的维修

学习任务一 离合器踏板的检查与调整

一、汽车传动系统认识

汽车传动系统的功用是将发动机发出的动力按需要传给驱动轮。

汽车传动系统的组成与传动系统的类型、布置形式及汽车驱动形式等许多因素有关。如图 1-1 所示，手动变速器传动系统主要由离合器、变速器、万向节和传动轴组成的万向传动装置、主减速器、差速器和半轴等组成。发动机的动力依次经过各总成传给驱动轮，驱动汽车前进。

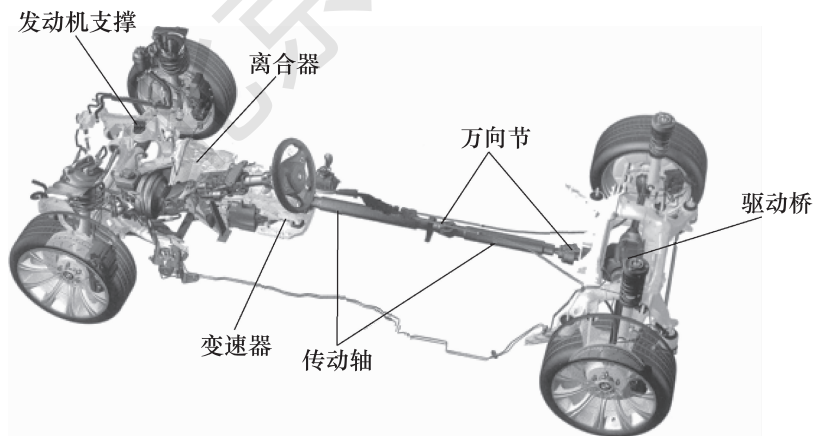


图 1-1 传动系统的组成

1. 传动系统布置形式

汽车按照发动机与驱动桥的相对位置可以将汽车的驱动形式分为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全轮驱动等几种形式。

(1) 发动机前置后轮驱动 (FR, 图 1-2)

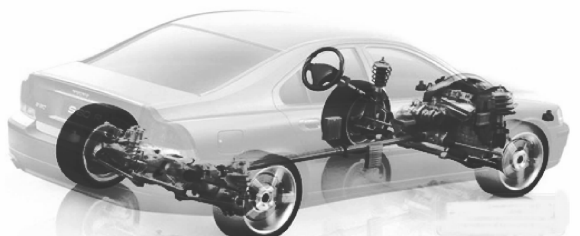


图 1-2 发动机前置后轮驱动

优点：前后轮的质量分配比较理想；缺点：需要一根较长的传动轴，这不仅增加了车重，而且也影响了传动系统的效率。

(2) 发动机前置前轮驱动 (FF, 图 1-3)



图 1-3 发动机前置前轮驱动

发动机、离合器与主减速器、差速器等装配成十分紧凑的整体，有助于提高汽车高速行驶时的操纵稳定性。

(3) 发动机后置后轮驱动 (RR, 图 1-4)

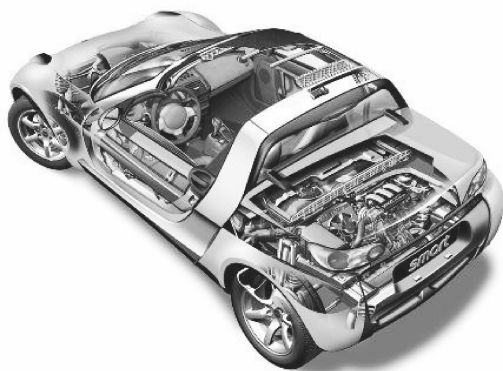


图 1-4 发动机后置后轮驱动

大型客车采用这种布置方案更容易做到汽车总质量在前后车轴之间的合理分配，而且具有车厢内噪声低，空间利用率高等优点。

(4) 发动机中置后轮驱动 (MR, 图 1-5)

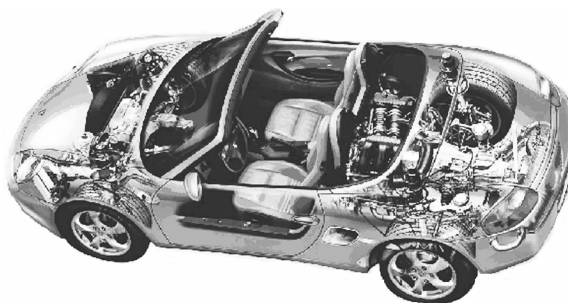


图 1-5 发动机中置后轮驱动

优点：有利于实现前后轮较为理想的质量分配，赛车普遍采用。

(5) 全轮驱动 (nWD, 图 1-6)



图 1-6 全轮驱动

nWD 是 n Wheel Drive 的缩写 (n 代表驱动轮数)，表示传动系统为全轮驱动方案。对于要求能在路况差或无路地区行驶的越野汽车，为了充分利用所有车轮与地面之间的附着条件，以获得尽可能大的牵引力。四轮驱动主要应用于越野车、特种车和军用轿车上。

2. 汽车传动系统的类型

(1) 机械式传动系统

机械式传动系统结构简单、工作可靠，广泛应用于各类汽车上。其基本组成情况和工作原理：发动机的动力经离合器、变速器、万向节、传动轴、主减速器、差速器、半轴传给后面的驱动轮，并与发动机配合，保证汽车在不同条件下能正常行驶。为了适应汽车行驶的不同要求，传动系统应具有减速增扭、变速、使汽车倒退、中断动力。

(2) 液力传动系统

液力传动系统组合运用液力和机械来传递动力。在汽车上，液力传动一般指液体传动，即以液体为传动介质，利用液体在主动元件和从动元件之间循环流动过程中动能的变化来传递动力。液力传动装置有液力耦合器和液力变矩器两种。液力耦合器只能传递扭矩，而不能改变扭矩的大小，可以代替离合器的部分功能，即保证汽车平稳起步和加速，但不能保证在换挡时变速器中的齿轮不受冲击。液力变矩器则除了具有液力耦合器的全部功能外，还能实现无级变速，故目前应用得比液力耦合器广泛得多。但是，液力变矩器的输出扭矩与输入扭矩的比值范围还不足以满足使用要求，故一般在其后再串联一个有级式机械变速器而组成液力机械变速器，以取代机械式传动系统中的离合器和变速器。液力机械式传动系统能根据道路阻力的变化自动地在若干个车速范围内分别实现无级变速，而且其中的有级式机械变速器还可以实现自动或半自动操纵，因而可使驾驶员的操作大为简化。但是由于其结构较复杂，造价较高，机械效率较低等缺点，目前除了高级轿车和部分重型汽车以外，一般轿车和货车很少采用。

(3) 静液式传动系统

静液式传动系统又称容积式液压传动系统，主要由油泵、液压马达和控制装置等组成。发动机的机械能通过油泵转换成液压能，然后由液压发动机再转换为机械能。在图 1-1 方案中，只用一个水磨石发动机将动力传给驱动桥主减速器，再经差速器、半轴传给驱动轮。另一方案是每一个驱动轮上都装一个水磨石发动机。采用后一方案时，主减速器、差速器和半轴等机械传动件都可取消静压式传动系统。由于机械效率低、造价高、使用寿命和可靠性不够理想，故静液式传动系统目前只在某些军用车辆上采用。

(4) 电力式传动系统

电力式传动系统主要由发动机驱动的发电机、整流器、逆变装置（将直流电转变为频率可变的交流电的装置）和电动轮（内部装有牵引电动机和轮边减速器的驱动轮）等组成。电力式传动系统的性能与静液式传动系统相近，但其电机质量比油泵和液压发动机大得多，故目前只限于在超重型汽车上应用。

3. 机械传动系统的组成

(1) 离合器：按照需要适时地切断或接合发动机与传动系统之间的动力传递。

(2) 变速器：改变发动机输出转速的高低、扭矩的大小及旋转方向，也可以切断发动机向驱动轮的动力传递。

(3) 万向传动装置：将变速器输出的动力传递给主减速器，并适应两者之间距离和轴线夹角的变化。

(4) 主减速器：降低转速，增大转矩，改变动力的传递方向（90°）。

(5) 差速器：将主减速器传来的动力分配给左右两半轴，并允许左右两半轴以不同角速度旋转，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轮，使驱动轮获得旋转的动力。

对于四轮驱动的汽车，在变速器与万向传动之间还装有分动器，其作用是将发动机的动力分配给前后桥。

二、离合器的功用

1. 使发动机与传动系统逐渐接合，保证汽车平稳起步。

2. 暂时切断发动机的动力传动，保证变速器换挡平顺。

3. 限制所传递的转矩，防止传动系统过载。

手动变速器利用摩擦式离合器来传输动力，自动变速器则利用液体运动能的液力变矩器来传输动力。

三、离合器的种类

1. 汽车上的离合器主要有三种：摩擦离合器、液力耦合器、电磁离合器。

(1) 摩擦离合器：指利用主、从动部分的摩擦作用来传递转矩的离合器，目前在汽车上广泛采用（图 1-7）。

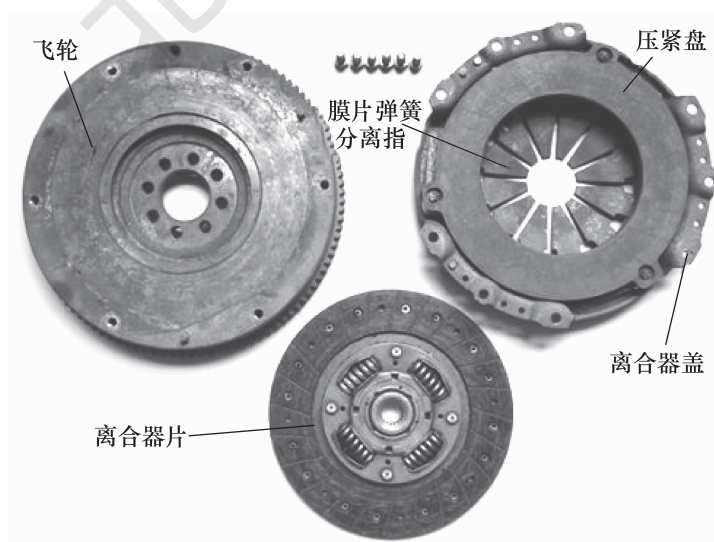


图 1-7 摩擦离合器

(2) 液力耦合器：指利用液体作为传动介质的离合器，原来多用于自动变速器，目前在汽车上几乎不采用（图 1-8）。

(3) 电磁离合器：指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（图 1-9）。



图 1-8 液力耦合器



图 1-9 电磁离合器

2. 汽车传动系统中应用最广泛的是摩擦离合器，它可以从不同的角度来分类。

(1) 按摩擦面的数目（从动盘的数目）可分为单盘式、双盘式（多盘式）。单盘离合器只有一片从动盘，其前后两面都装有摩擦片，因而具有两个摩擦面（图 1-10）。双盘离合器则增加了一个从动盘（图 1-11）。



图 1-10 单盘式



图 1-11 双盘式

(2) 按压紧弹簧安装位置可分为周布弹簧离合器、中央弹簧离合器。周布弹簧离合器采用若干个螺旋弹簧作压紧弹簧，并沿摩擦盘圆周分布（图 1-12）。中央弹簧离合器仅具有一个或两个较强力的螺旋弹簧并安置在中央（图 1-13）。

(3) 按压紧弹簧的形式可分为螺旋弹簧离合器与膜片弹簧离合器。螺旋弹簧离合器是以螺旋弹簧作为压紧弹簧的（图 1-14）。膜片弹簧离合器是以膜片弹簧作为压紧弹簧的（图 1-15）。

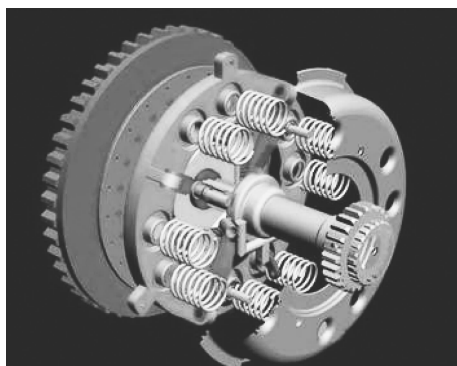


图 1-12 周布弹簧离合器



图 1-13 中央弹簧离合器



图 1-14 螺旋弹簧离合器



图 1-15 膜片弹簧离合器

3. 按操纵机构可分为机械式、液压式和助力式。

(1) 机械式操纵机构有杆系传动、绳索传动等形式。

(2) 液压式操纵机构由离合器总泵、离合器分泵通过液压传递的方式来操纵离合器，具有摩擦阻力小，操纵轻便，适合远距离操纵的特点，不足之处是维修不方便，对系统要求密封性良好。目前这种形式应用最多。

(3) 助力式操纵机构可分为空气助力式和弹簧助力式。其中弹簧助力式被一些轿车和重型车辆所采用，可减轻驾驶员对踏板的操纵力。

四、对离合器的要求

1. 具有合适的储备能力，既能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，以保证汽车平稳起步，减少冲击。

3. 分离时应迅速彻底，以保证变速器换挡平顺和发动机顺利起动。

4. 具有良好的通风散热能力，防止离合器温度过高。

5. 旋转部分的平衡性好，且从动部分的转动惯量小。
6. 操纵轻便，以减轻驾驶人的疲劳。

五、离合器踏板的检查与调整

1. 检查条件

- (1) 汽车进入工位前，将工位清理干净，并准备好相关的器材。
- (2) 将汽车停驻在举升机中央位置。
- (3) 拉紧驻车制动器操纵杆，并将变速杆置于空挡位置（图 1-16、图 1-17）。



图 1-16 拉紧驻车制动器操纵杆

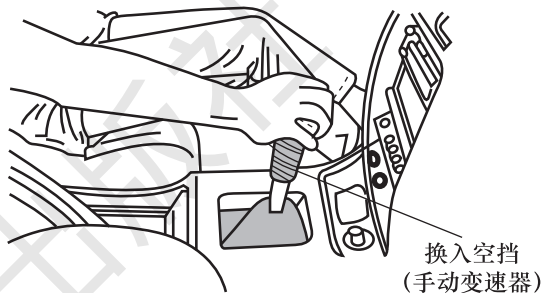


图 1-17 换入空挡

- (4) 套上转向盘护套、变速杆手柄套和座位套，铺设脚垫。
- (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（图 1-18）。
- (6) 粘贴翼子板和前格栅磁力护裙（图 1-19）。



图 1-18 支撑发动机舱盖



图 1-19 粘贴翼子板和前格栅磁力护裙

2. 操作步骤

(1) 检查并调整离合器踏板高度

- ① 翻起地毯。

②检查并确认踏板高度正确，如图 1-20 所示。

③松开锁紧螺母并转动限位螺栓，直至获得正确高度（图 1-21）。

④拧紧锁紧螺母。

(2) 检查离合器踏板自由行程和推杆行程

①检查并确认踏板自由行程和推杆行程是否正确。踩下踏板，直至开始感觉到离合器阻力。轻轻踩下踏板，直至阻力开始增大。

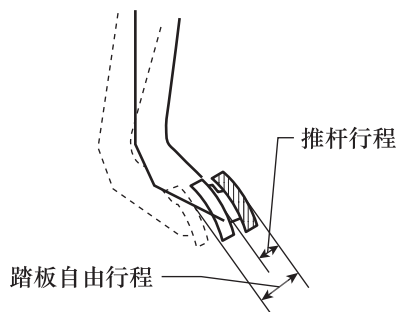


图 1-20 离合器踏板高度检查

②如有必要，调整踏板自由行程和推杆行程。松开锁紧螺母并转动推杆（图 1-22），直至获得正确的自由行程和推杆行程。

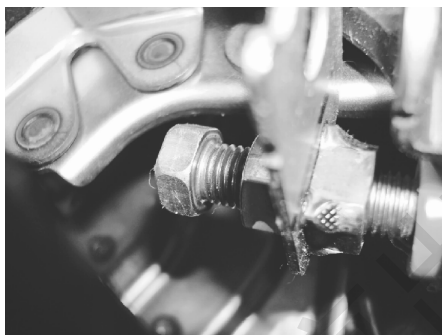


图 1-21 松开锁紧螺母并转动限位螺栓



图 1-22 松开锁紧螺母并转动推杆

③拧紧锁紧螺母。调整好踏板自由行程后，检查踏板高度。

(3) 检查离合器分离点

①拉紧驻车制动杠杆并安装车轮止动楔（图 1-23）。

②起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 1-24 所示。

标准距离（从踏板行程终点位置到分离点）大于或等于 25mm。如果该距离不符合规定，则执行以下程序：

①检查踏板高度。

②检查推杆行程和踏板自由行程。

③对离合器管路进行放气。

④检查离合器盖和离合器盘。



图 1-23 安装车轮止动楔

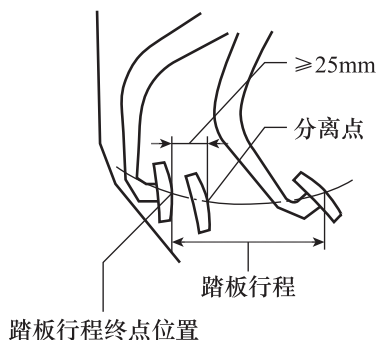


图 1-24 离合器分离点检查

学习任务二 离合器分离轴承、压盘及从动盘的检查与更换

一、离合器的结构

1. 膜片弹簧离合器

膜片弹簧离合器目前在各种类型的汽车上都广泛应用，其结构如图 1-25 所示。

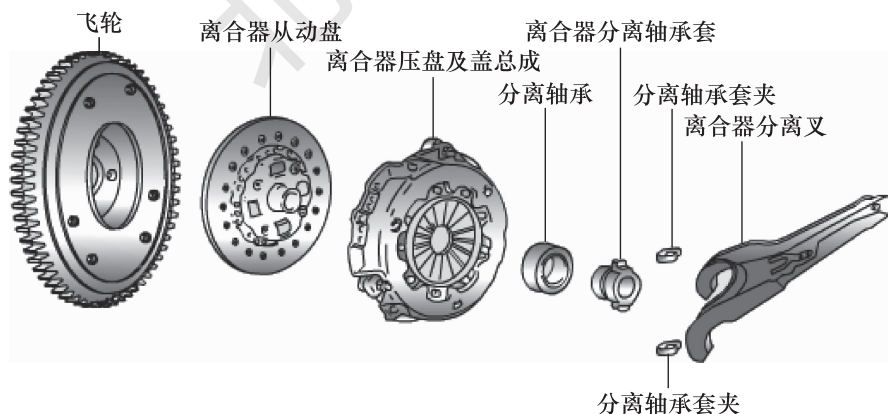


图 1-25 膜片弹簧离合器的结构

膜片弹簧离合器由主动部分、从动部分、压紧机构和操纵机构四部分组成。

(1) 主动部分：主动部分由飞轮、离合器盖和压盘等组成。离合器盖通过螺栓固定在飞轮上，为了保证正确的安装位置，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。

(2) 从动部分：从动部分包括从动盘（图 1-26、图 1-27）和从动轴，从动盘一般带有扭转减振器。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。

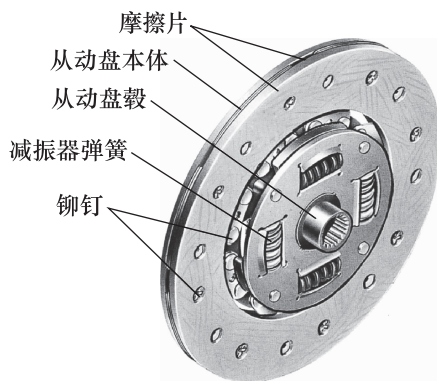


图 1-26 从动盘的结构

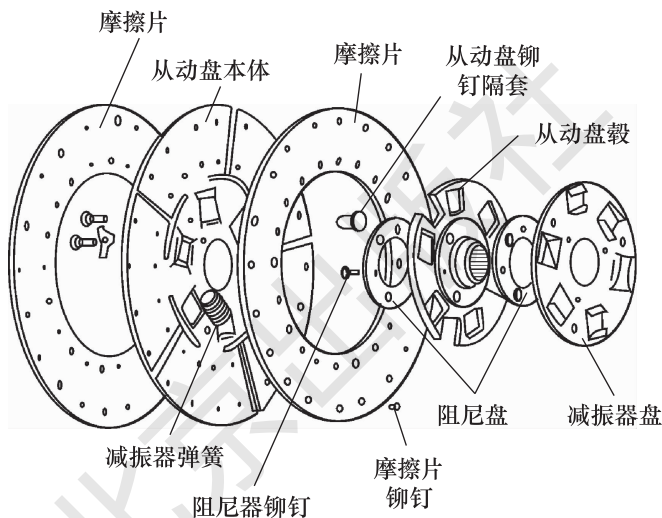


图 1-27 从动盘分解图

(3) 压紧机构：压紧机构是膜片弹簧，其径向开有若干切槽，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。

(4) 分离操纵机构：

- ①分离叉：分离叉与其转轴制成一体，轴的两端靠衬套支承在离合器壳上。
- ②分离杠杆：用薄钢板冲制而成，采用支点移动、重点摆动或综合式防干涉机构。

2. 螺旋弹簧离合器（图 1-28）

螺旋弹簧离合器由主动部分、从动部分、压紧机构和操纵机构四部分组成。

(1) 主动部分

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，当发动机转动时，动力便经飞轮、离合器盖传到压盘，并一起转动。

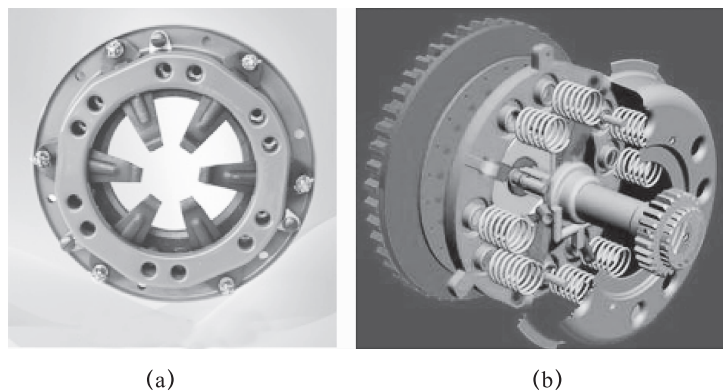


图 1-28 螺旋弹簧离合器的构造

(2) 从动部分

从动部分包括从动盘（图 1-29）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。

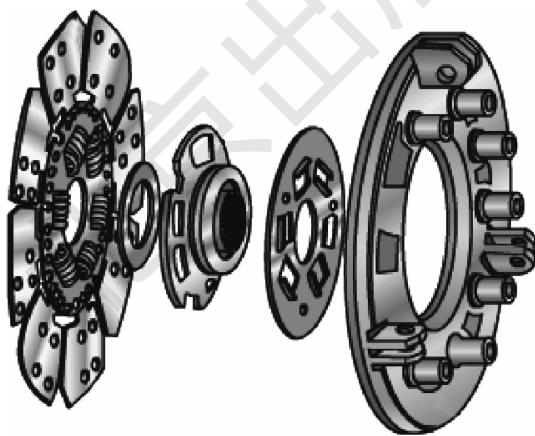


图 1-29 从动盘结构

(3) 压紧机构

压紧机构有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（图 1-30）。

(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。

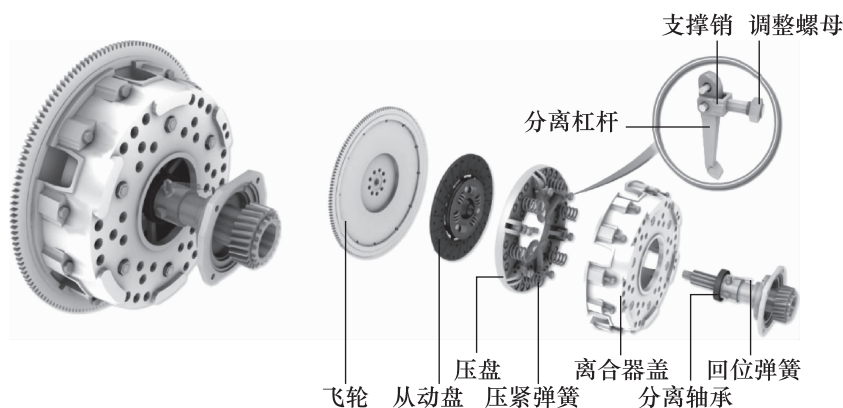


图 1-30 压紧机构

二、离合器的工作原理

1. 膜片弹簧离合器的工作原理

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 s ，如图 1-31 (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 1-31 (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 1-31 (c) 所示。

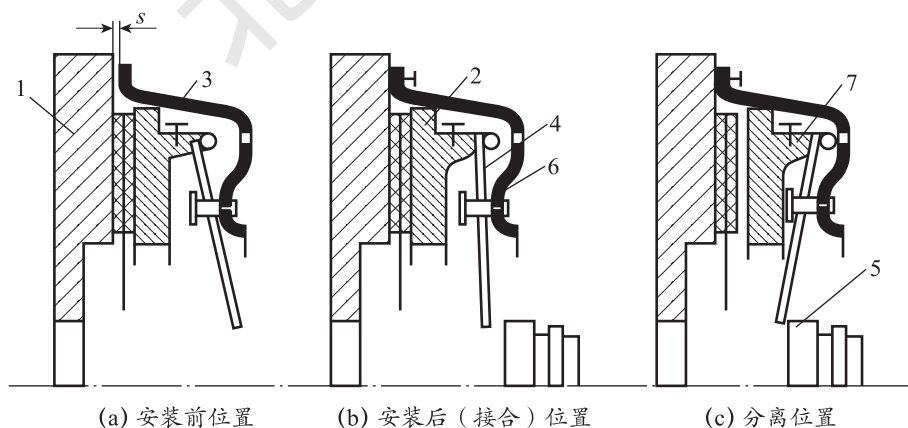


图 1-31 膜片弹簧离合器的工作原理

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

通过上面的叙述可知，膜片弹簧既是压紧弹簧，又是分离杠杆，使结构简化了。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。

2. 螺旋弹簧离合器的工作原理（图 1-32）

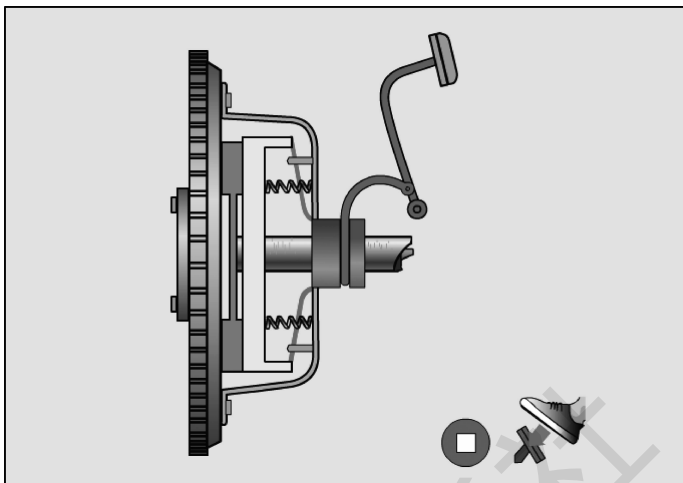


图 1-32 螺旋弹簧离合器的工作原理

（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如图 1-32 所示的各自位置，分离杠杆内端与分离轴承之间保持一定的间隙，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。

（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、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。

三、离合器分离轴承、压盘和从动盘的更换（以科鲁兹为例）

1. 准备条件

- (1) 汽车进入工位前，将工位清理干净，并准备好相关的器材。
- (2) 将汽车停驻在举升机中央位置。
- (3) 拉紧驻车制动器操纵杆，并将变速杆置于空挡位置。
- (4) 套上转向盘护套、变速杆手柄套和座位套，铺设脚垫。
- (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。
- (6) 粘贴翼子板和前格栅磁力护裙。

2. 操作步骤

(1) 拆卸

- ①拆下变速器。
- ②将 EN-652 固定工具安装至发动机缸体（图 1-33）。
- ③将与 DT-6263-1 支架配合使用的 DT-6263 拆卸工具/安装工具连接至发动机缸体（图 1-34）。

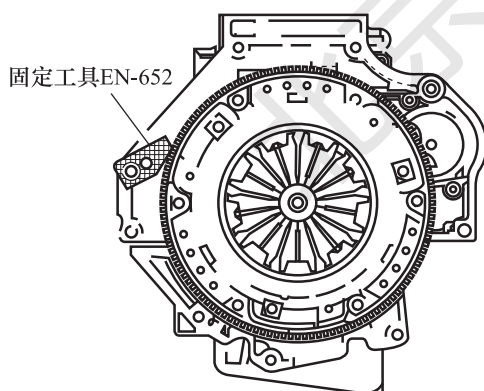


图 1-33 固定工具 EN-652

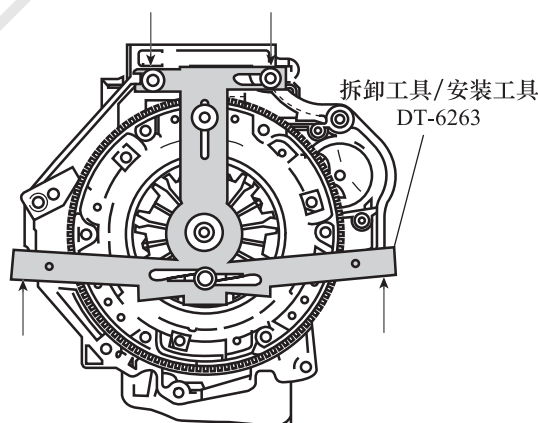


图 1-34 拆卸工具/安装工具 DT-6263

- ④将 4 个螺栓（箭头处）安装至发动机缸体，但不要紧固。
 - ⑤将所需离合器对中导管连接至 DT-6263-30 冲子（图 1-35）。
 - ⑥紧固 DT-6263 拆卸工具/安装工具。将 DT-6263-30 冲子插入离合器压盘和曲轴中心（箭头处），紧固滚花轮、螺栓，以及将 DT-6263 拆卸工具/安装工具安装至发动机缸体的 4 个螺栓。
 - ⑦使用 DT-6263 拆卸工具/安装工具预载离合器弹簧（图 1-36）。
- 转动螺旋杆直至靠近离合器压盘的弹簧片，测量距离 a ，顺时针转动螺旋杆直至延

长大约 8mm 的距离，检查离合器盘是否自由运动。

注意：确认装配螺栓是否涂抹螺栓紧固胶。

⑧拆下并报废 6 个离合器压盘螺栓（图 1-37）。

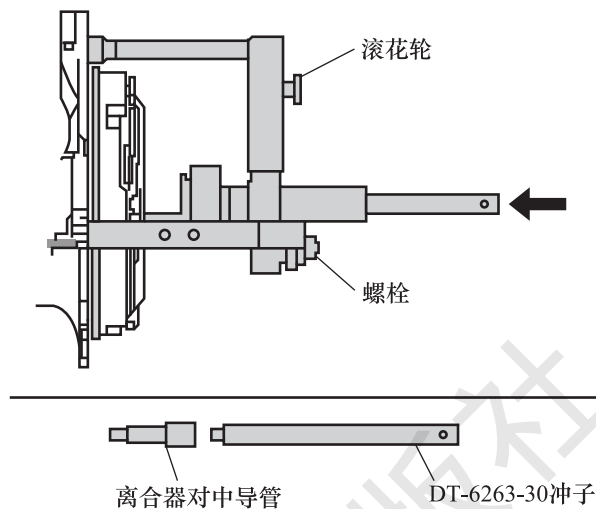


图 1-35 连接 DT-6263-30 冲子

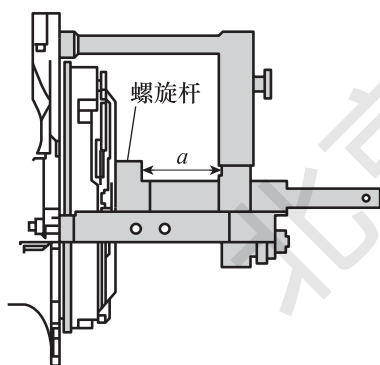


图 1-36 预载离合器弹簧

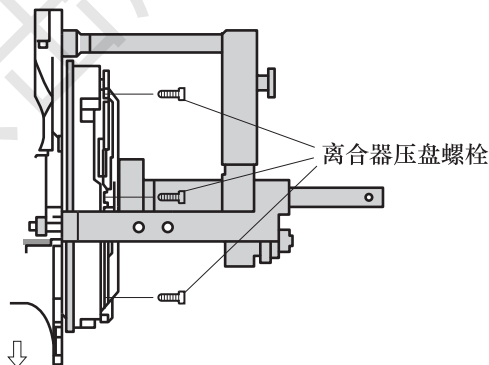


图 1-37 拆下离合器压盘螺栓

⑨松开 DT-6263 拆卸工具/安装工具。逆时针转动 DT-6263 拆卸工具/安装工具的螺旋杆直至停止，拆下与离合器对中导管（箭头处）配合使用的 DT-6263-30 冲子。

⑩拆下离合器压盘和离合器从动盘（图 1-38）。

(2) 检查

①用游标卡尺测量铆钉深度，如图 1-39 所示。最小铆钉深度为 0.5mm。如有必要，更换离合器盘总成。

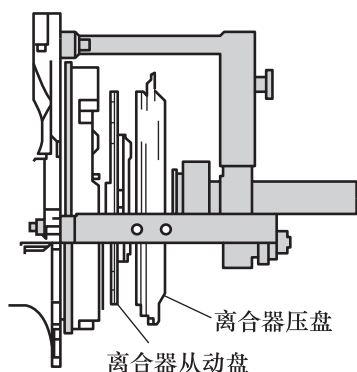


图 1-38 拆下离合器压盘和
离合器从动盘



图 1-39 铆钉深度检查

②用百分表测量离合器盘总成的径向跳动，如图 1-40 所示。最大径向跳动为 0.8mm。如有必要，更换离合器盘总成。

③用游标卡尺测量膜片弹簧磨损的深度和宽度，如图 1-41 所示。最大磨损深度 A 为 0.5mm，最大磨损宽度 B 为 6.0mm。如有必要，更换离合器盖总成。

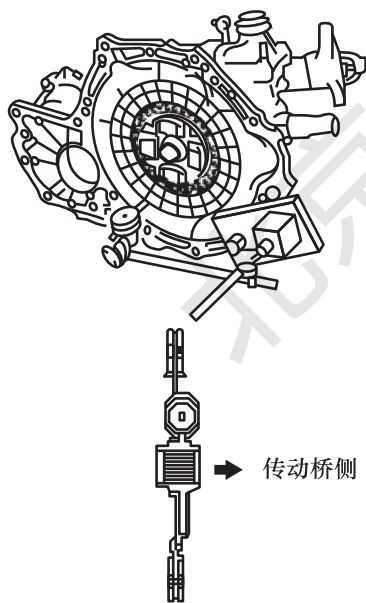


图 1-40 测量离合器盘总成的径向跳动

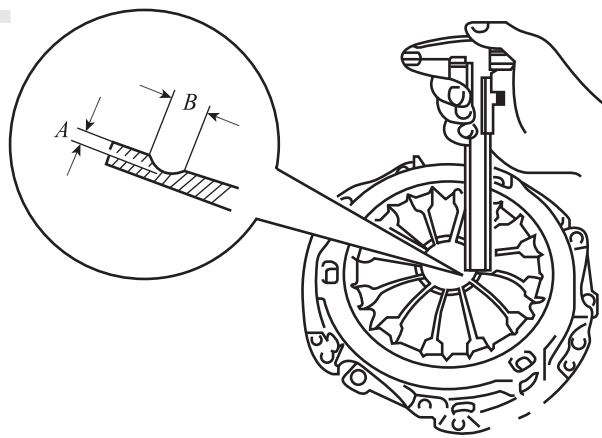


图 1-41 测量膜片弹簧磨损的深度和宽度

④用百分表测量飞轮分总成的径向跳动，如图 1-42 所示。最大径向跳动为 0.1mm。如有必要，更换飞轮分总成。

⑤检查离合器分离轴承总成。在轴向施力时，旋转离合器分离轴承总成的滑动部件（与离合器盖的接触面），检查并确认离合器分离轴承总成移动平稳且无异常阻力，如图 1-43 所示。

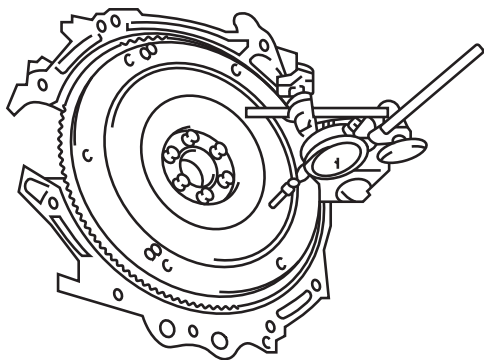


图 1-42 测量飞轮分总成的径向跳动



图 1-43 检查分离轴承

⑥检查离合器分离轴承总成是否损坏或磨损。如有必要，更换分离轴承总成。

(3) 安装

①将衬套安装至曲轴（图 1-44）。

②磨切 6 个离合器压盘螺栓螺纹，注意安装离合器从动盘时必须使盘上的德国字母“getriebe-seite”（齿轮箱）朝向变速器（图 1-45）。

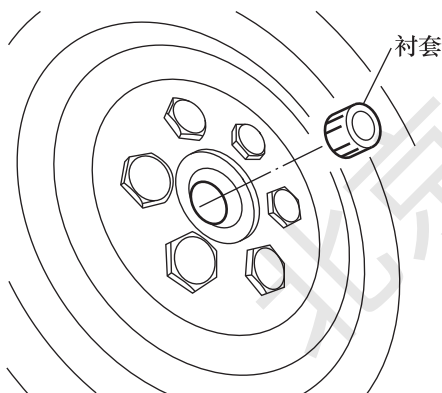


图 1-44 安装衬套

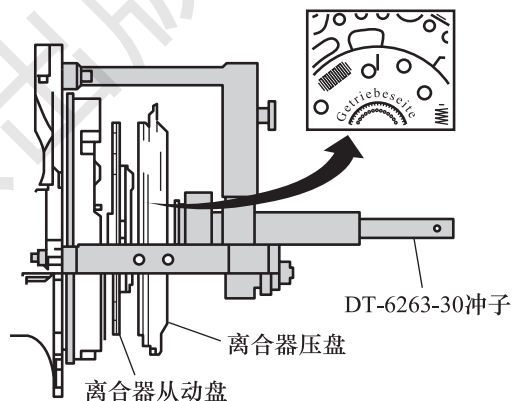


图 1-45 安装离合器从动盘和离合器压盘

③安装离合器从动盘和离合器压盘。使与离合器对中导管（箭头处）配合使用的 DT-6263-30 冲子对准离合器从动盘。

注意：请勿过度远离。

④使用 DT-6263 拆卸工具/安装工具预载离合器弹簧（图 1-46）。顺时针转动螺旋杆直至飞轮和压盘对准（箭头处）。

⑤安装 6 个新的离合器压盘螺栓（图 1-47）。

⑥紧固离合器压盘螺栓 $15\text{N} \cdot \text{m}$ 。

⑦从发动机缸体上拆下 DT-6263 拆卸工具/安装工具。逆时针转动 DT-6263 拆卸工具/安装工具的螺旋杆直至停止，拆下与离合器对中导管配合使用的 DT-6263-30 冲子，再拆下将 DT-6263 拆卸工具/安装工具安装至发动机缸体的 4 个螺栓。

⑧从发动机缸体上拆下 EN-652 固定工具（图 4-48）。

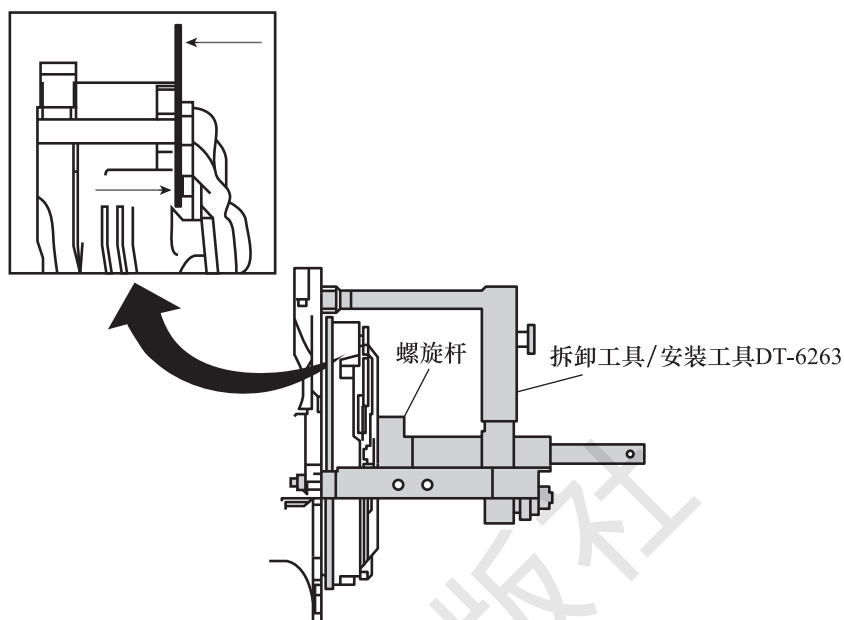


图 1-46 预载离合器弹簧

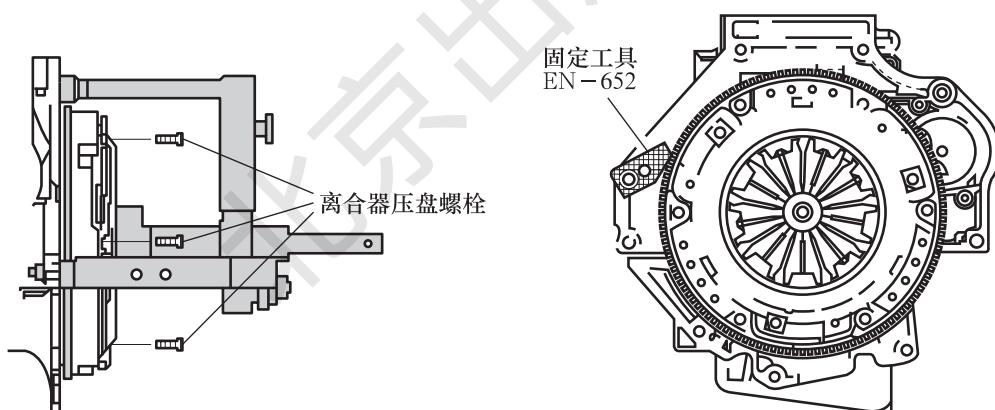


图 1-47 安装离合器压盘螺栓

图 1-48 拆下 EN-652 固定工具

⑨安装变速器。

学习任务三 离合器总泵、分泵的检查与更换

一、离合器的操纵机构

离合器的操纵机构是驾驶员借以使离合器分离又使之柔和接合的一套机构，它起

始于离合器踏板，终止于分离杠杆。

按照分离离合器时所需操纵能源的不同，离合器操纵机构分为人力式和助力式两种。人力式又可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。助力式操纵机构除了驾驶员的力以外，一般主要以其他形式的能源作为操纵能源。

1. 机械式操纵机构

机械式操纵机构有杆系传动（图 1-49）和绳索传动（图 1-50）两种形式。

杆系传动机构：结构简单，工作可靠，广泛应用于各种类型的汽车上。但杆系传动中杆件间铰接多，摩擦损失大，车架或车身变形以及发动机位移时会影响其正常工作。

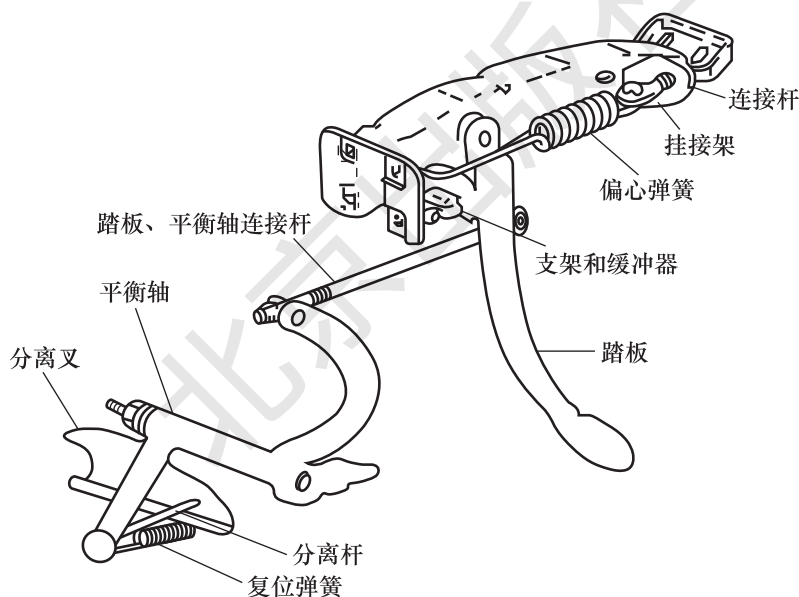


图 1-49 杆系传动机构

绳索传动机构：它可消除杆系传动机构的某些缺点，并能采用便于驾驶员操纵的吊挂式踏板；但绳索寿命较短，拉伸刚度较小，故只适用于轻型、微型汽车和轿车。

2. 液压式操纵机构

液压式操纵机构主要由总泵、分泵和管路系统等组成（图 1-51）。目前，液压式操纵机构广泛应用于各类型车上。

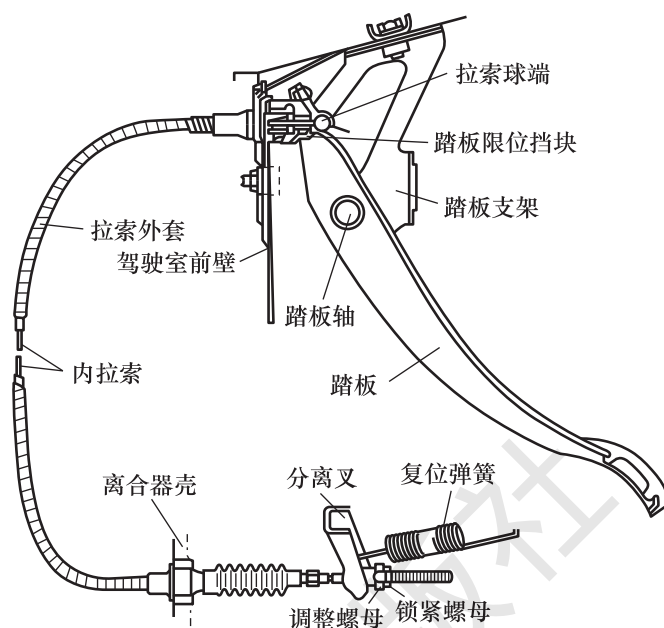


图 1-50 绳索传动机构

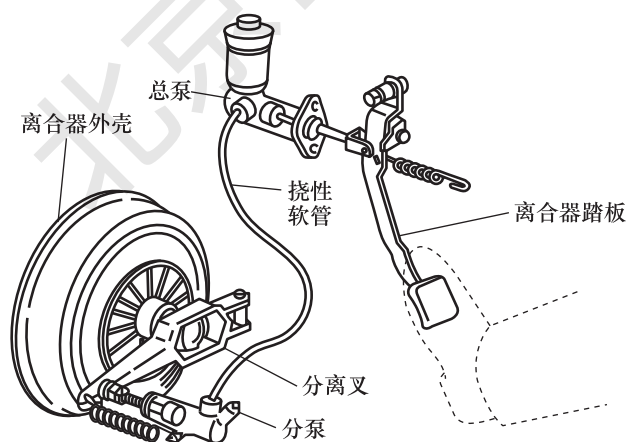


图 1-51 液压式操纵机构

二、离合器液压操纵系统的组成

离合器液压操纵系统由离合器踏板、储液罐、进油软管、离合器总泵、离合器分泵、油管总成、分离叉、分离轴承等组成（图 1-52）。

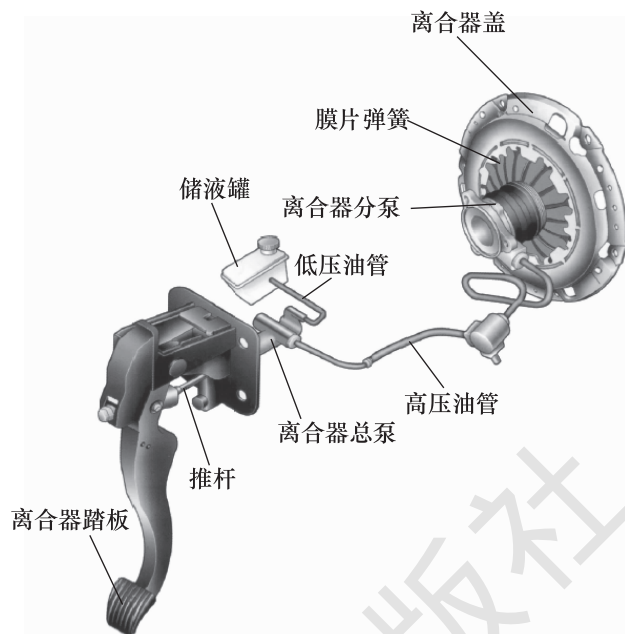


图 1-52 离合器液压操纵系统的组成

1. 离合器总泵

(1) 组成

离合器总泵又称离合器主缸，主要由总泵缸体、活塞、推杆、防尘套等组成，如图 1-53 所示。

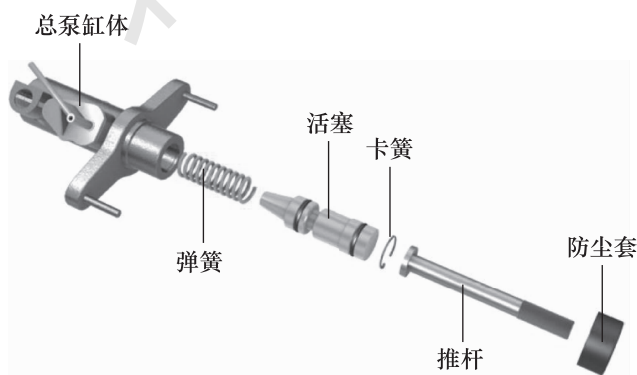


图 1-53 离合器总泵的组成

(2) 工作原理

当踩下离合器踏板时，活塞及连杆向左移动，进油阀的锥形阀关闭进油孔。活塞继续左移，油缸内油压升高，并通过出油孔流向离合器分泵，如图1-54 (a)所示。

松开离合器踏板时，活塞在回位弹簧的作用下迅速回位，活塞左侧油缸形成低压

腔，这时储液罐中的油液通过进油阀流向油缸，弥补低压腔。低压腔从离合器分泵返回的油液通过油阀流回储液罐，如图 1-54（b）所示。

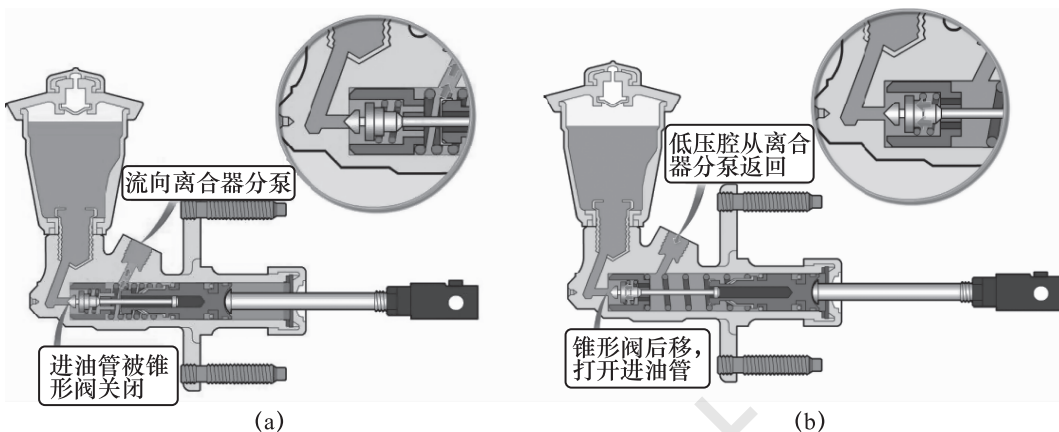


图 1-54 离合器总泵的工作原理

2. 离合器分泵

(1) 组成

离合器分泵也称离合器工作缸或离合器执行缸，主要由放气螺塞、分离缸体、活塞、推杆、防尘套等组成，如图 1-55 所示。

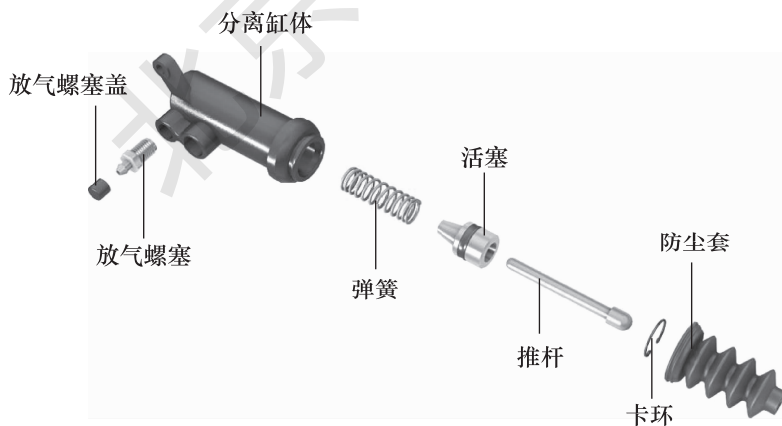


图 1-55 离合器分泵的组成

(2) 工作原理

离合器分泵来自总泵的液压力推动活塞向右移动并通过推杆操作分离叉使分离轴承分离离合器，如图 1-56（a）所示。

当分泵液压力消除后，分泵活塞在回位弹簧作用下向左移动而回位，使分离叉与分离轴承回到初始状态，如图 1-56（b）所示。

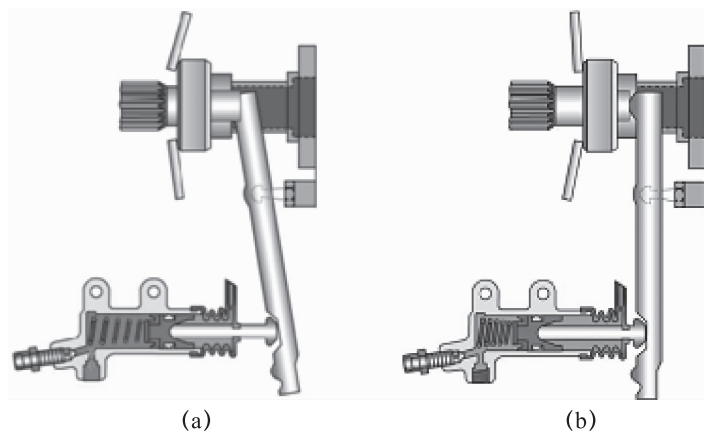


图 1-56 离合器分泵的工作原理

三、离合器液压式操纵机构的工作原理

当踩下离合器踏板时，通过离合器总泵推杆使总泵活塞压缩活塞弹簧。管路中油液受压，压力升高。在油压的作用下，分泵活塞推动推杆，带动分离轴承使离合器分离，如图 1-57（a）所示。

当松开离合器踏板时，踏板在复位弹簧作用下回位，同时使总泵回位，油压下降，分泵中的活塞回位，使离合器接合如图 1-57（b）所示。

四、离合器总泵的更换（以科鲁兹为例）

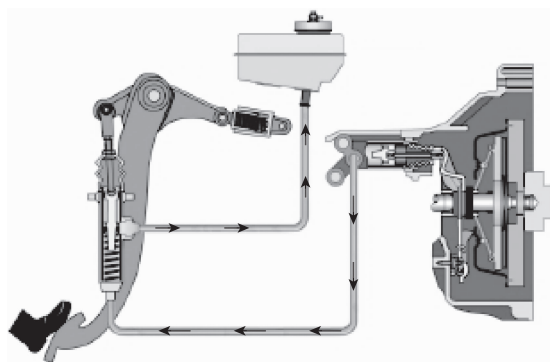
1. 准备条件

- （1）汽车进入工位前，将工位清理干净，并准备好相关的器材。
- （2）将汽车停驻在举升机中央位置。
- （3）拉紧驻车制动器操纵杆，并将变速杆置于空挡位置。
- （4）套上转向盘护套、变速杆手柄套和座位套，铺设脚垫。
- （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。
- （6）粘贴翼子板和前格栅磁力护裙。

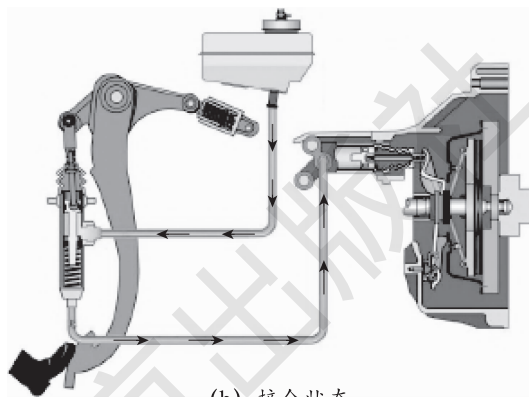
2. 操作步骤

（1）拆卸

注意：切勿断开发动机冷却液软管。



(a) 分离状态



(b) 接合状态

图 1-57 液压式操纵机构工作原理

①拆下散热器缓冲罐卡夹。

②拆下散热器缓冲罐，将散热器缓冲罐放置在一边（图 1-58）。

注意：断开储液罐软管之前，必须从储液罐中排出离合器/制动器油液。

③从总泵上断开总泵储液罐软管和离合器分泵前管（图 1-59）。

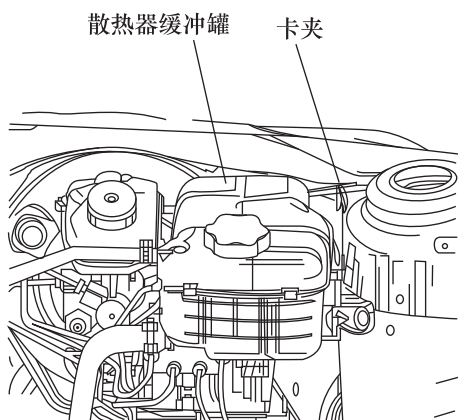


图 1-58 拆下散热器缓冲罐

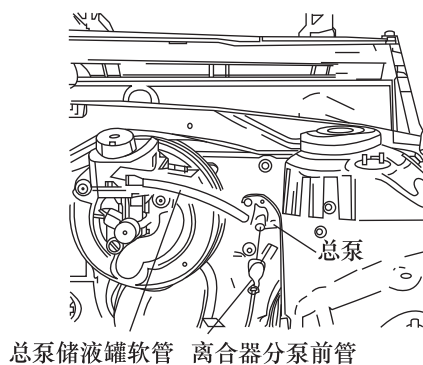


图 1-59 拆下软管

④使用 DT-6202-A 钳和 DT-5089 拆卸工具配合使用的 DT-6202-20 适配器，或 DT-50894 拆卸工具配合使用的 DT-6202-B 钳从离合器踏板上断开离合器总泵推杆（图 1-60）。

⑤拆下总泵螺母。

⑥拆下总泵（图 1-61）。

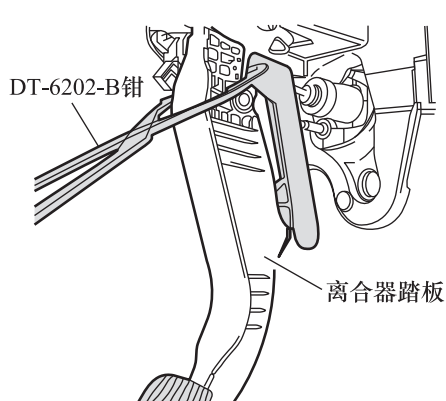


图 1-60 拆下推杆

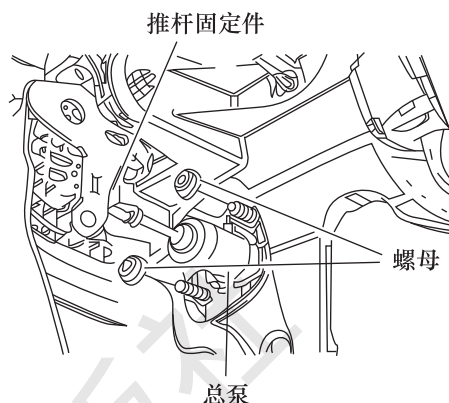


图 1-61 拆下总泵

(2) 安装

①安装总泵。

②安装总泵螺母，并紧固至 $18\text{N} \cdot \text{m}$ 。

③将推杆固定件连接至离合器踏板（图 1-62）。

④将总泵储液罐软管和离合器分泵前管连接至总泵（图 1-63）。

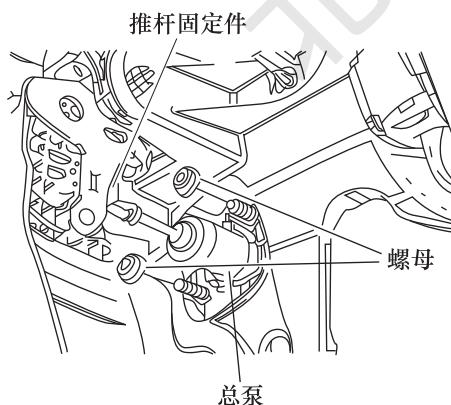


图 1-62 安装总泵

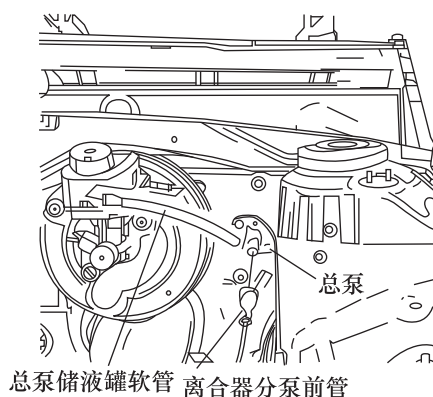


图 1-63 安装软管

⑤排出液压离合器系统中的空气。

⑥加注离合器/制动器油液至储液罐最大油位。

⑦安装散热器缓冲罐（图 1-64）。

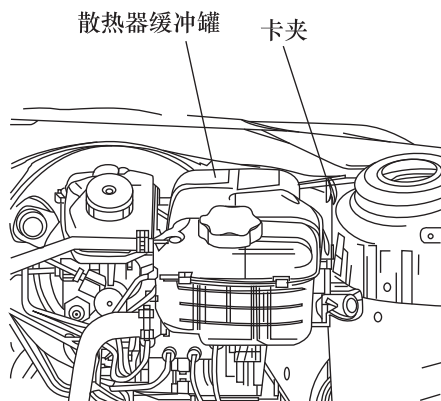


图 1-64 安装散热器缓冲罐

⑧安装散热器缓冲罐卡夹。

五、离合器分泵的更换

1. 准备条件

- (1) 汽车进入工位前，将工位清理干净，并准备好相关的器材。
- (2) 将汽车停驻在举升机中央位置。
- (3) 拉紧驻车制动器操纵杆，并将变速杆置于空挡位置。
- (4) 套上转向盘护套、变速杆手柄套和座位套，铺设脚垫。
- (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。
- (6) 粘贴翼子板和前格栅磁力护裙。

2. 操作步骤

(1) 拆卸

- ①拆下手动变速器。
- ②从离合器分泵上脱开离合器分泵管。
- ③拆下离合器分泵螺栓（图 1-65）。
- ④拆下离合器分泵。
- ⑤拆下并报废离合器分泵的密封件（图 1-66）。

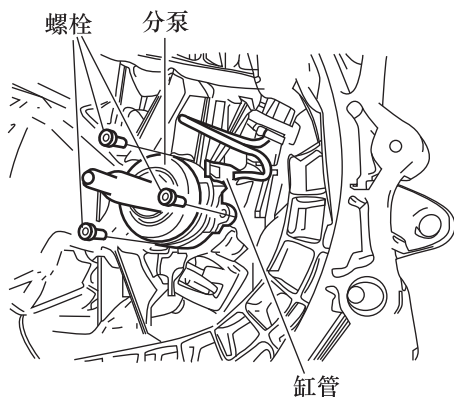


图 1-65 拆下离合器分泵螺栓

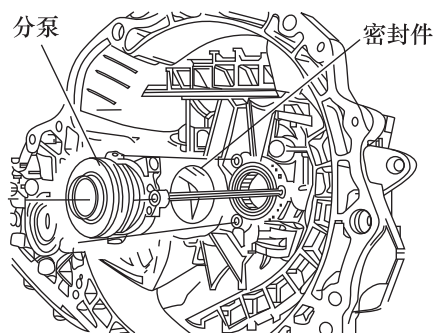


图 1-66 拆下离合器分泵

(2) 安装

- ①安装离合器分泵的密封件。
- ②安装离合器分泵（图 1-67）。
- ③安装 3 个离合器分泵螺栓并均匀紧固。
- ④将 3 个离合器分泵螺栓紧固至 $7\text{N} \cdot \text{m}$ 。
- ⑤将离合器分泵管接合至离合器分泵，并紧固至 $18\text{N} \cdot \text{m}$ （图 1-68）。

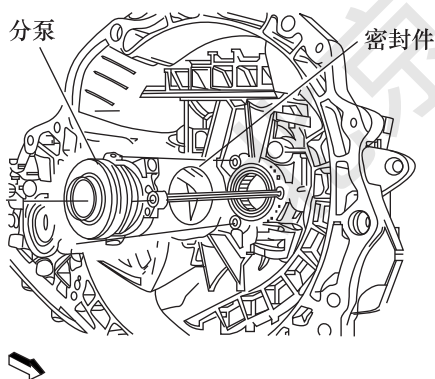


图 1-67 安装离合器分泵

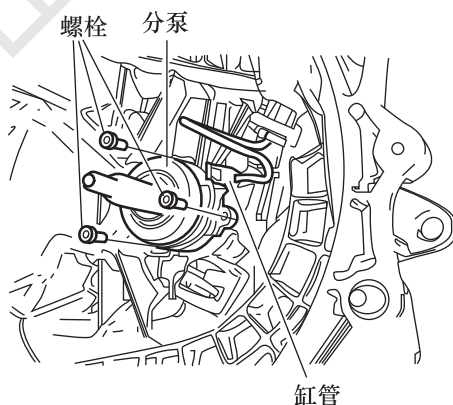


图 1-68 离合器分泵螺栓

- ⑥安装手动变速器。

六、离合器油液的添加与排气（以科鲁兹为例）

1. 准备条件

- (1) 汽车进入工位前，将工位清理干净，并准备好相关的器材。
- (2) 将汽车停驻在举升机中央位置。

- (3) 拉紧驻车制动器操纵杆, 并将变速杆置于空挡位置。
- (4) 套上转向盘护套、变速杆手柄套和座位套, 铺设脚垫。
- (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。
- (6) 粘贴翼子板和前格栅磁力护裙。

2. 操作步骤

- (1) 连接制动系统放气装置。

① 将相应的制动系统放气装置适配器拧在制动液储液罐上 (图 1-69)。

注意: 将软管末端插入适当的制动液接液盘中。

- ② 将 DT-6174-A 组件连接至适配器。
- ③ 将放气帽从放气阀上拆下。
- ④ 将 DT-6174 连接软管组件连接至放气阀。
- ⑤ 将 DT-6174-A 组件连接至制动系统的放气装置。

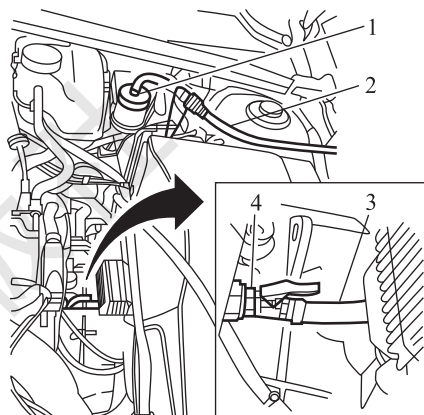


图 1-69 装适配器

1—适配器; 2—DT-617-A 组件;

3—DT-6174 连接软管组件; 4—放气阀

- (2) 排出离合器中的空气。

- ① 打开制动系统放气装置的开关。
- ② 将放气阀打开 2~3 圈。
- ③ 放气, 直到 DT-6174-A 组件处流出的制动液没有气泡。

- ④ 用手关闭放气阀。

- (3) 拆下制动系统的放气装置。

- ① 将适配器从制动液罐上拆下。
- ② 将放气阀帽盖在放气阀上以保护放气阀。

注意: 以下操作阶段必须执行, 才可加注变速器壳体和中央释放装置之间的压力管路。排气时, 确保制动液储液罐始终加满, 不会用尽。

- (4) 对变速器壳体和中央释放装置之间的压力管路进行排气。

- ① 踩下离合器踏板并保持住。
- ② 打开放气阀, 直至出现空气或空气/制动液的混合物。
- ③ 用手关紧放气阀。

注意: 请勿过快关闭放气阀。

- ④ 尽量以停车时的正常速度松开离合器踏板。
- ⑤ 等候约 5 秒钟。
- ⑥ 重复放气过程 4 次。

⑦紧固放气阀。

⑧拆下 DT-6174-A 组件。

⑨将放气阀帽盖在放气阀上以保护放气阀。

(5) 将 DT-6174-A 组件连接至放气阀，将自由端放在合适的容器内。

(6) 加满制动液储液罐。

①将制动液储液罐加至“MAX”最高标志。

②安装制动液储液罐。

(7) 检查制动踏板的执行力。

(8) 在车辆静止、发动机运转和离合器分离的情况下，检查换挡移动是否顺畅。

(9) 路试车辆，确认工作正常。

用变化的发动机转速范围和频繁的挡位切换来进行路试，在这个过程中使车辆达到工作温度，确保制动器和离合器系统工作正常。