

国家中等职业教育改革发展示范学校建设项目

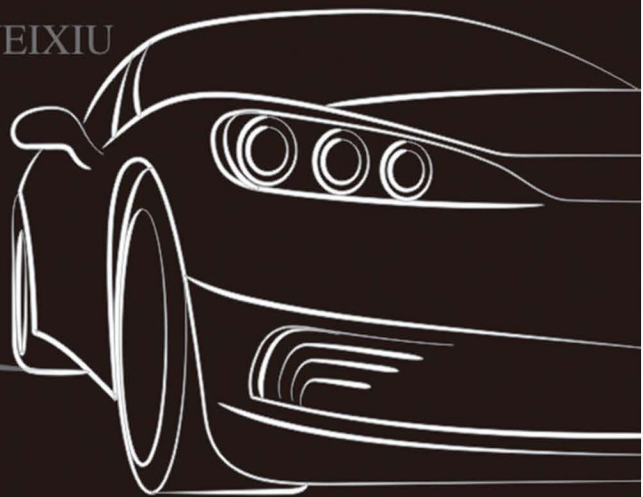
汽车底盘

构造与维修

主编 陈茂阳 刘云志

QICHE DIPAN

GOUZAO YU WEIXIU



电子科技大学出版社

国家中等职业教育改革发展示范学校建设项目

汽车底盘 构造与维修

QICHE DIPAN
GOUZAO YU WEIXIU

主编 陈茂阳 刘云志
编委 冯春全 付江
杨波 夏秉浪



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 / 陈茂阳, 刘云志主编. —成都: 电子科技大学出版社, 2015.3
ISBN 978-7-5647-2827-4

I. ①汽... II. ①陈... ②刘... III. ①汽车—底盘—结构②汽车—底盘—车辆修理 IV. ①U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 027181 号

汽车底盘构造与维修

主 编 陈茂阳 刘云志

编 委 冯春全 付江 杨波 夏秉浪

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: 汤云辉
责任编辑: 汤云辉
主 页: www.uestcp.com.cn
电子邮箱: uestcp@uestcp.com.cn
发 行: 新华书店经销
印 刷: 四川永先数码印刷有限公司
成品尺寸: 185mm×260mm 印张 16.5 字数 381 千字
版 次: 2014 年 3 月第一版
印 次: 2014 年 3 月第一次印刷
书 号: ISBN 978-7-5647-2827-4
定 价: 48.00 元

■ 版权所有 侵权必究 ■

- ◆ 本社发行部电话: 028-83202463; 本社邮购电话: 028-83201495。
- ◆ 本书如有缺页、破损、装订错误, 请寄回印刷厂调换。

前 言

本教材根据现代职业教育理念，结合理实一体化课程改革的指导思想，强调以实践为主，理论为辅。筛选典型的工作任务，取材最贴近生产实际的案例设计课程内容，让教师在做中教，学生在做中学，掌握解决问题、分析问题的方法，本教材是汽车运用与维修专业理实一体化项目课程教材。

教材内容为汽车底盘构造与维修，主要内容包括：四个模块、八个项目、二十个典型项目。本教材主要供中等职业学校汽车运用与维修等专业教学使用，也可以作为高职学校相关专业教学教材，还可以作为汽车维修人员和汽车爱好者用书。

课程是校企合作共同开发的课程，适应各地中等职业学校汽车运用与维修等专业教学，希望各校在选用本项目课程教材实施教学的过程中，及时提出意见和建议，以便在修订时改正和完善。

编 者

2014年12月16日



目 录

模块一 传动系统	1
项目一 离合器构造与检修	2
任务一 离合器操纵机构检修	2
任务二 离合器总成检修	10
项目二 手动变速器构造与检修	18
任务一 手动变速器拆装	20
任务二 手动变速器检修	55
项目三 万向传动装置构造与检修	90
任务一 球笼式万向节拆卸与安装	92
任务二 万向传动装置检修	102
项目四 驱动桥构造与检修	106
任务一 驱动桥的拆卸与安装	110
任务二 驱动桥检修	123
模块二 汽车行驶系统检修	128
项目一 汽车悬架检修	129
任务一 独立悬架检修	129
任务二 非独立悬架检修	164
项目二 车轮、轮胎构造与检修	172
任务一 车轮检修	173
任务二 轮胎检修	181
模块三 汽车转向系统	195
项目 汽车转向系统检修	195
任务一 转向盘与转向器拆装	197
任务二 转向盘与转向器检查	204
任务三 转向拉杆球头总成更换	211
任务四 转向助力泵检修	214

模块四 汽车制动系统	220
项目 制动系统构造与检修	220
任务一 制动踏板检查与调整	225
任务二 制动液检查与添加	231
任务三 盘式制动器检修	238
任务四 驻车制动装置检修	247
参考文献	258



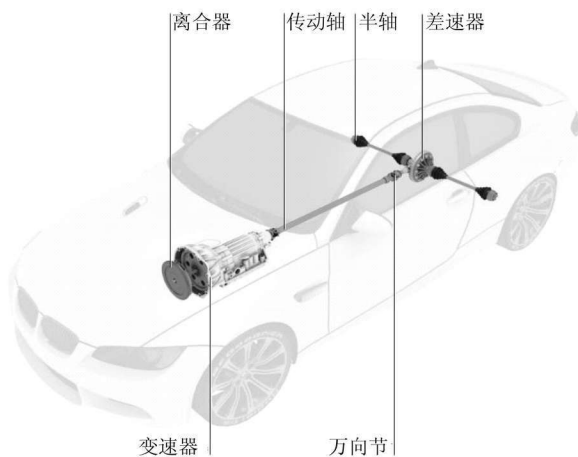
模块一 传动系统

汽车底盘由传动系统、行驶系统、转向系统和制动系统组成。

1. 传动系统组成

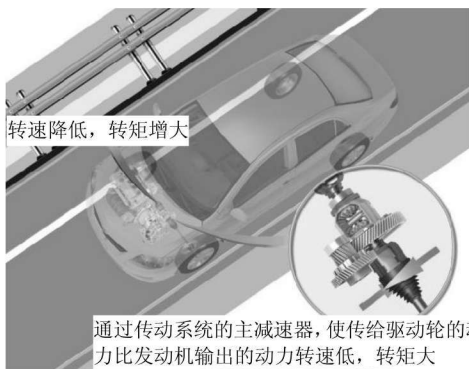
汽车传动系统是位于发动机和驱动车轮之间的动力传动装置。传动系统的组成及其布置形式，取决于汽车整体结构形式、发动机形式和性能、汽车行驶系统结构形式等多种因素。

传动系统主要由离合器、变速器、主减速器、差速器及万向传动装置等组成。

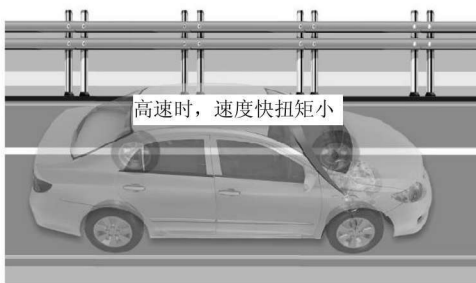


2. 传动系统功用

传动系统主要的作用是将发动机输出的动力传递给驱动车轮，以保证车辆能够在不同的条件下正常的行驶，并具有良好的动力性和燃料经济性。传动系统具有减速增扭，使车辆变速、倒向行驶，必要时中断动力传递，并实现两侧驱动轮具有差速作用。



通过传动系统的变速器，可以在发动机工作范围变化不大的情况下，满足汽车行驶速度变化大和克服各种行驶阻力的需要



项目一 离合器构造与检修

任务一 离合器操纵机构检修

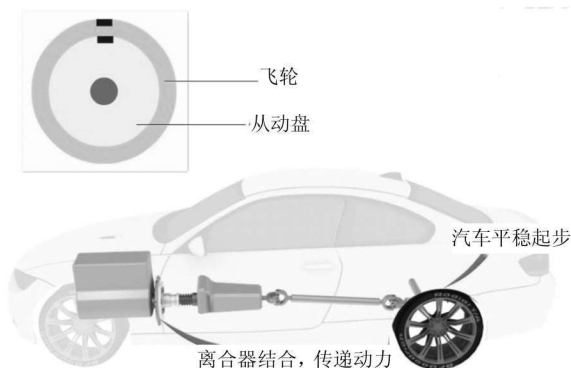
【知识引入】

1. 离合器功用

离合器位于发动机和变速器之间，是切断和传递发动机动力的重要部件。离合器的主要作用有：

(1) 使发动机和传动系逐渐接合，保证汽车平稳起步。

汽车起步时，由静止状态逐渐加速。若没有离合器，发动机与变速器刚性连接，则车辆挂上挡后，会产生很大的惯性力，对发动机造成很大的阻力矩，致使发动机熄火。车辆安装离合器后，汽车起步时，通过离合器逐渐接合，使发动机输出转矩由小到大传递给传动系。当牵引力足以克服汽车的行驶阻力时，汽车由静止开始缓慢加速，实现平稳起步。



(2) 切断发动机的动力输出，保证传动系统换挡平顺。

汽车行驶过程中，传动系需要不断变化挡位来适应不同的行驶条件。在换挡时，踩下离合器踏板，离合器分离，切断发动机和变速器之间的动力，使变速器换挡时齿轮进入啮合时的冲击大为减少，防止了打齿现象。松开离合器踏板，发动机和离合器建立新的动力连接。

(3) 紧急制动时，限制所传递的转矩，防止传动系过载。

汽车紧急制动时，车轮突然紧急降速。若没有离合器，发动机和传动系统刚性连接，发动机中所有的运动部件产生很大的惯性力矩，作用于传动系统将超出其承载能力，造成传动系过载而使零部件损坏。设置离合器后，当传动系承受载荷超出发动机正常工作



时所发出的最大转矩时，离合器会自动打滑（即离合器主动部分和从动部分之间产生相对运动）防止传动系过载，起到保护作用。

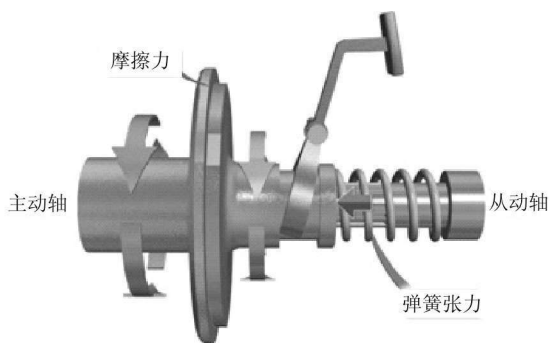
2. 离合器基本结构及原理

为满足离合器功能，根据各部分的动力传递和作用不同，离合器结构主要分为操纵机构、主动部分、从动部分、压紧装置。主、从动部分和压紧装置主要是保证离合器处于接合状态并传递动力的基本部件，而操纵机构是使离合器分离的装置。

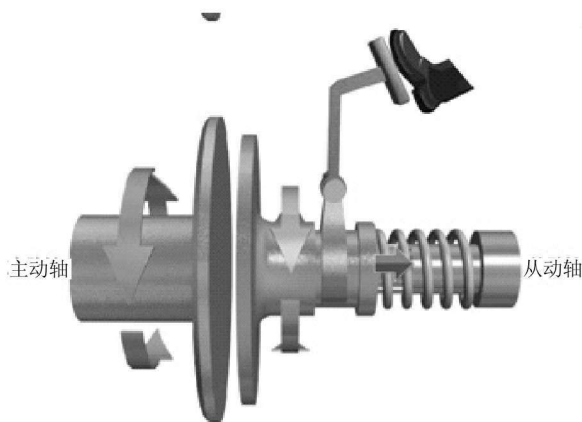


离合器的工作状态主要分为接合状态和分离状态。

(1) 离合器接合状态：从动盘通过花键和变速器主动轴相连可以前后移动。在压紧机构的作用下，主动部分和从动部分处于接合状态。发动机动力由飞轮等离合器主动部分传递给从动部分。汽车在行驶过程中需要保持动力传递，切断动力只是暂时需要，离合器的主动部分和从动部分应经常处于接合状态。



(2) 离合器分离状态：踩下离合器踏板，操纵机构中的拨叉克服压紧机构压力带动从动盘与飞轮分离，从而中断动力传递。



3. 离合器类型

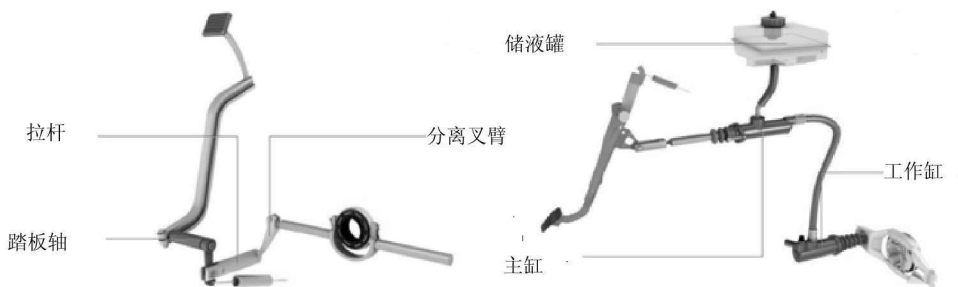
离合器根据传递转矩的方式不同分为：摩擦式离合器、液力式离合器、电磁式离合器。

(1) 摩擦式离合器主、从动元件间，利用摩擦力传递转矩，目前使用最为广泛。

(2) 液力式离合器主、从动元件间，利用液体介质传递转矩，多用于高级乘用车、大型公共汽车和载重汽车。

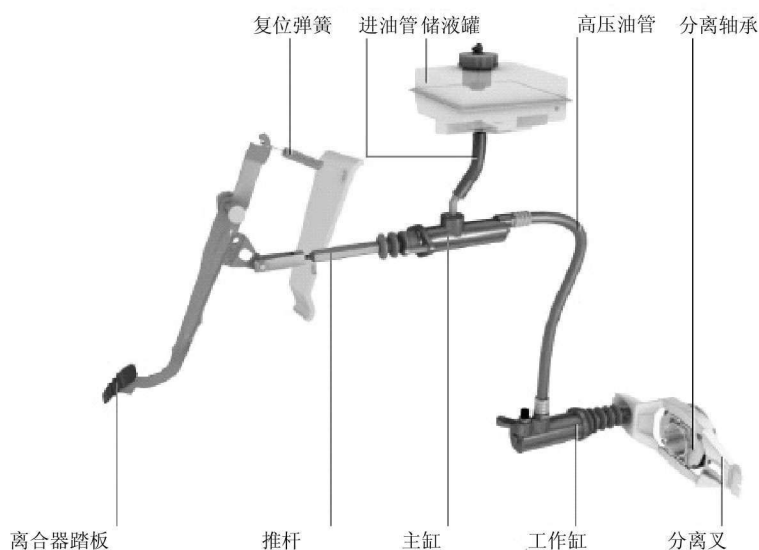
(3) 电磁式离合器主、从动元件间，利用电磁力作用传递转矩。

摩擦式离合器根据操纵机构不同分为：机械式离合器操纵机构、液压式离合器操纵机构和气压助力式液压离合器操纵机构。



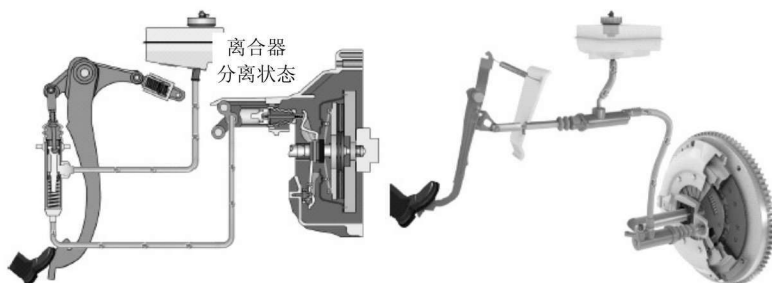
4. 液压式离合器操纵机构

离合器操纵机构是驾驶员用以控制离合器的机构，其作用是实现离合器分离及柔和接合。离合器操纵机构起始于离合器踏板，终止于离合器壳内的分离轴承。液压式离合器操纵机构主要由离合器踏板、推杆、储液罐、离合器主缸、离合器工作缸、分离轴承、分离叉等组成。



液压式离合器操纵机构主要利用液压力作用来增大踏板力，实现控制离合器的目的。
 液压式离合器工作过程：

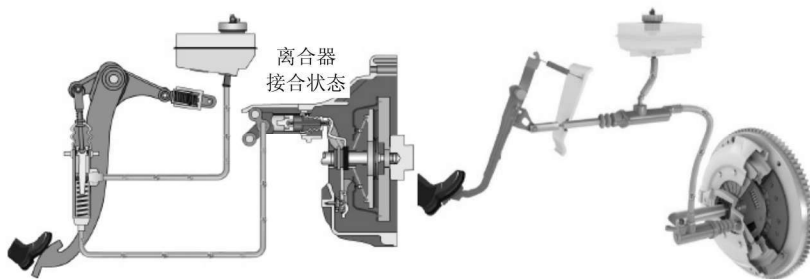
(1) 踩下离合器踏板，推动主缸内活塞运动从而产生液压力，液压力通过高压油管作用于工作缸活塞，活塞运动带动分离轴承使离合器分离。



原理示意图

实体效果图

(2) 松开离合器踏板，主缸活塞在回位弹簧作用下回到原位，高压油管内油压降低，工作缸中活塞回位，使离合器接合。

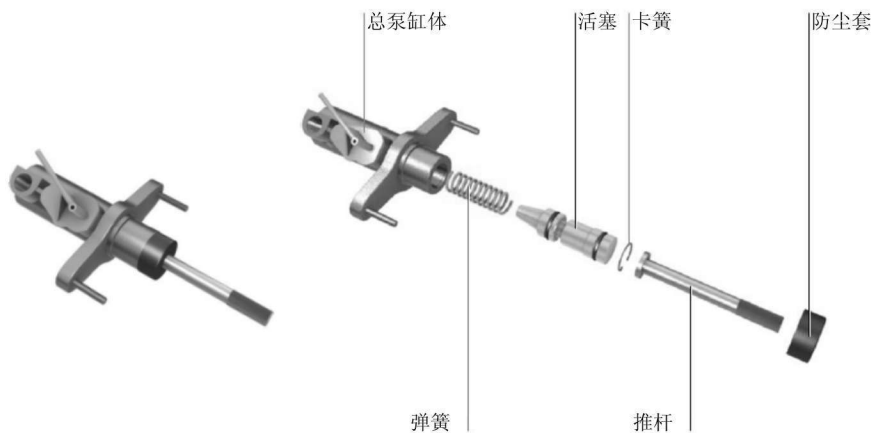


原理示意图

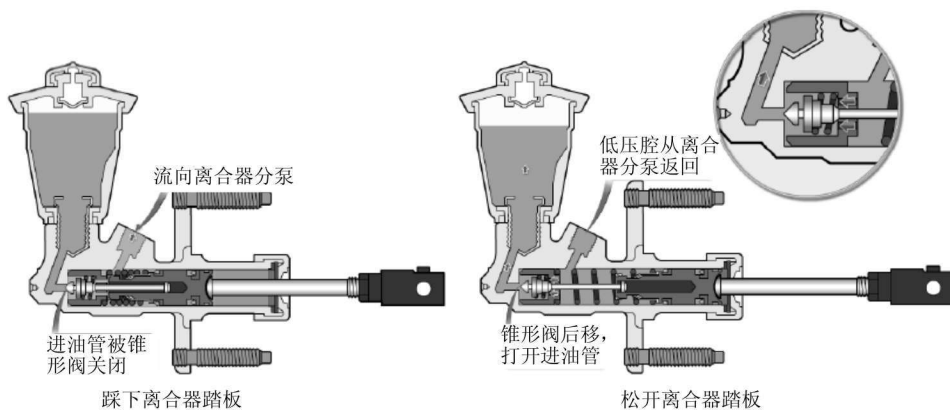
实体效果图

5. 离合器主缸（离合器总泵）

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。



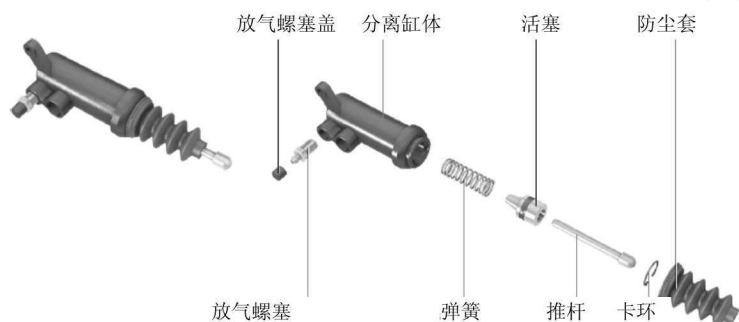
踩下离合器踏板，推杆推动活塞及连杆移动，进油阀的锥形阀关闭进油孔。活塞继续向前移动，油缸内油压升高通过出油孔流向离合器分离泵。松开离合器踏板，活塞在回位弹簧作用下迅速回位，活塞左侧的油缸形成低压腔。储液罐内油液经进油阀流入油缸，弥补低压腔。离合器分泵中油液通过油阀流回储液罐。



6. 离合器工作缸（离合器分泵）

离合器工作缸主要由工作缸缸体、回位弹簧、活塞、推杆、防尘罩、放气螺塞等组成。推杆除了带动离合器分离叉运动外，还可用来调整膜片弹簧分离指端与分离轴承之间的间隙。当管路里有空气存在而影响操纵时，可通过拧出放气螺塞进行放气。

踩下离合器踏板，离合器总泵流出的高压油液推动活塞移动，推动推杆操纵分离叉使离合器分离。松开离合器踏板，高压油液流出离合器工作缸，活塞、推杆克服弹簧力回位。



7. 离合器踏板自由行程

离合器踏板自由行程，也称为离合器踏板空行程，是指踩压踏板直到分离轴承紧压膜片弹簧的距离。离合器盘磨损时，离合器踏板自由行程缩短。若离合器从动盘磨损严重，则会导致离合器打滑。离合器自由行程过大会导致离合器分离不彻底。离合器踏板高度通过踏板限位块螺栓来调节，踏板自由行程通过推杆长度进行调节。

【任务实施】

1. 检查离合器踏板

1.1 检查离合器踏板高度

- (1) 拉紧驻车制动器操纵杆，并将变速器杆置于空挡位置。
- (2) 取下主驾驶室地毯。



(3) 使用钢直尺垂直于地板，测量离合器踏板高度，记录检测数据与标准数据进行对比；若检测数据不符合标准数据，则需要调整离合器踏板高度。

1.2 调整离合器踏板高度

- (1) 打开主驾驶室储物盒盖，拆卸方向柱下护罩固定螺栓。
- (2) 使用卡扣拆卸专用工具，取下方向柱下护罩。
- (3) 松开锁紧螺母并转动限位螺栓直至获得正确高度。
- (4) 拧紧锁紧螺母，螺母紧固扭矩为 $16\text{N} \cdot \text{m}$ 。

1.3 检查离合器踏板自由行程

(1) 使用钢直尺垂直于地板，用手指轻轻按压离合器踏板直至开始感觉到离合器阻力。

(2) 读取检测数值, 并与标准数据进行对比, 若检测数据不符合标准数据, 则需要调整离合器踏板自由行程。

1.4 调整离合器踏板自由行程

- (1) 打开主驾驶室储物盒盖, 拆卸方向柱下护罩固定螺栓。
- (2) 使用卡扣拆卸专用工具, 取下方向柱下护罩。
- (3) 松开锁紧螺母并转动推杆直至获得正确的自由行程。
- (4) 拧紧锁紧螺母, 螺母紧固扭矩为 $12\text{N} \cdot \text{m}$ 。

1.5 检查离合器分离点

- (1) 拉紧驻车制动器操纵杆, 并将变速器杆置于空挡位置。安装车轮挡块。
- (2) 启动发动机并使其怠速运转。
- (3) 缓慢移动换挡杆至倒挡。逐渐踩下制动踏板, 并测量踏板从齿轮噪音停止点(分离点)到踏板行程终点位置的行程距离。

若检测数据不符合标准数据, 则进行以下操作:

- ①检查踏板高度;
- ②检查离合器踏板自由行程;
- ③检查离合器盖和离合器盘。

2. 检查离合器踏板开关

2.1 检查离合器踏板开关工作情况

- (1) 检查并确认离合器踏板松开时, 发动机不启动。
- (2) 检查并确认离合器踏板完全踩下时, 发动机启动。若离合器踏板不正常, 则需检查并更换。

2.2 检查离合器踏板开关总成

- (1) 拆卸离合器踏板开关总成。
 - ①断开蓄电池负极电缆。
 - ②断开离合器踏板开关总成连接器。从离合器踏板支架上拆下螺母和离合器踏板开关总成。
- (2) 检查离合器踏板开关总成, 将离合器踏板开关置于 ON、OFF 位置时测量端子间的电阻。

2.3 安装离合器踏板开关总成

- (1) 安装离合器踏板开关总成, 螺母安装扭矩为 $16\text{N} \cdot \text{m}$ 。
- (2) 连接离合器踏板开关总成连接器。
- (3) 再次检查离合器踏板开关工作情况。

3. 离合器放气

- (1) 向制动液储液罐加注制动液。确保储液罐中有足够的制动液。制动液; SAE J1703 或 FMVSS No.116 DOT3。
- (2) 拆下放气螺塞盖, 将塑料管连接至放气螺塞。



- (3) 踩下离合器踏板数次，并在踩下踏板时松开放气螺塞。
- (4) 离合器油不再外流时，拧紧放气螺塞，然后松开离合器踏板。
- (5) 重复前两步操作直至离合器油中的空气全部放出。
- (6) 拧紧放气螺塞，扭矩为 $8.3\text{N} \cdot \text{m}$ 。安装放气螺塞盖。
- (7) 检查并确认离合器管路中的空气已全部放出。

【学习小结】

1. 离合器位于发动机和变速器之间，是切断和传递发动机动力的重要部件。离合器的主要作用有：

- (1) 使发动机和传动系逐渐接合，保证汽车平稳起步。
- (2) 切断发动机的动力输出，保证传动系统换挡平顺。
- (3) 紧急制动时，限制所传递的转矩，防止传动系过载。

2. 离合器结构主要分为操纵机构、主动部分、从动部分、压紧装置。液压式离合器操纵机构主要由离合器踏板、推杆、储液罐、离合器主缸、离合器工作缸、分离轴承、分离叉等组成。

3. 液压式离合器操纵机构汽车蓄电池工作原理就是化学能与电能之间的相互转化。蓄电池工作过程分为充电过程和放电过程，并且充放电过程是可逆的。

(1) 放电过程：在电解液（成分是纯硫酸加蒸馏水）的作用下，正负极板上的含铅物质与电解液发生化学反应，蓄电池将化学能转化为电能而向外供电。

(2) 充电过程：在发动机正常工作时，发出的多余的电能由蓄电池存储起来。充电过程中，正负极板上的硫酸铅在电解液的作用下发生反应，将电能转化为化学能存储在蓄电池中，同时电解液的密度增大。

4. 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。离合器工作缸主要由工作缸缸体、回位弹簧、活塞、推杆、防尘罩、放气螺塞等组成。

【技能测评】

序号	内容	分值	得分
1	检查离合器踏板高度，并进行调整	20	
2	检查离合器踏板自由行程，并进行调整	20	
3	检查离合器分离点	10	
4	检查离合器踏板开关工作情况	15	
5	检查离合器踏板开关总成	15	
6	离合器放气	20	
7	总分	100	

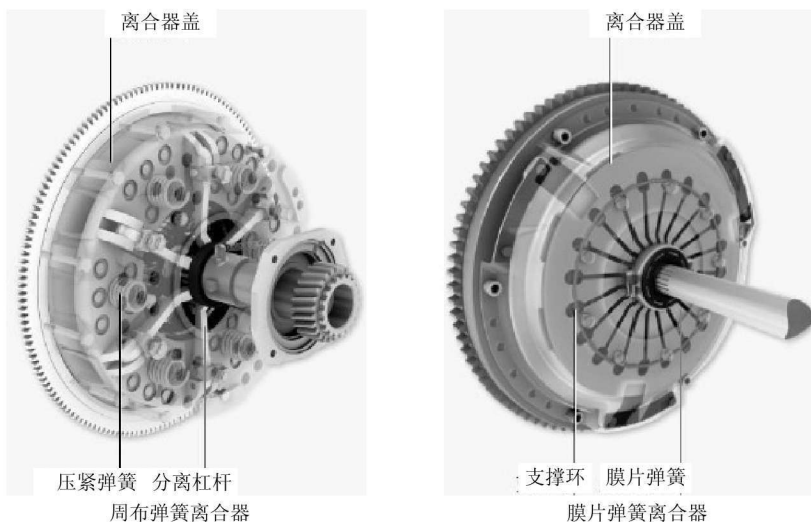
任务二 离合器总成检修

【知识引入】

1. 摩擦离合器类型

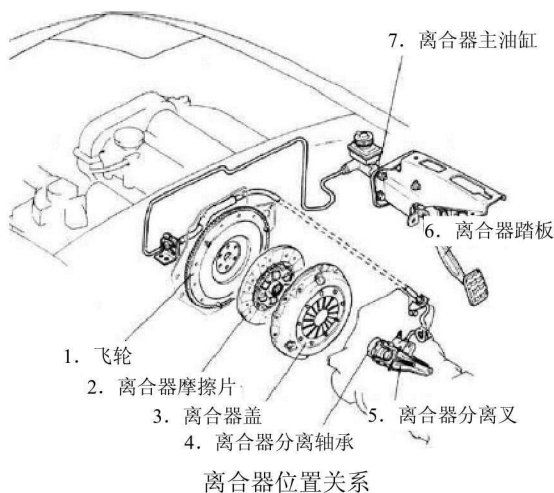
(1) 按从动盘数目不同分为：单片离合器、双片离合器。单片离合器主要应用于轻型汽车，双片离合器多用于重型汽车上。

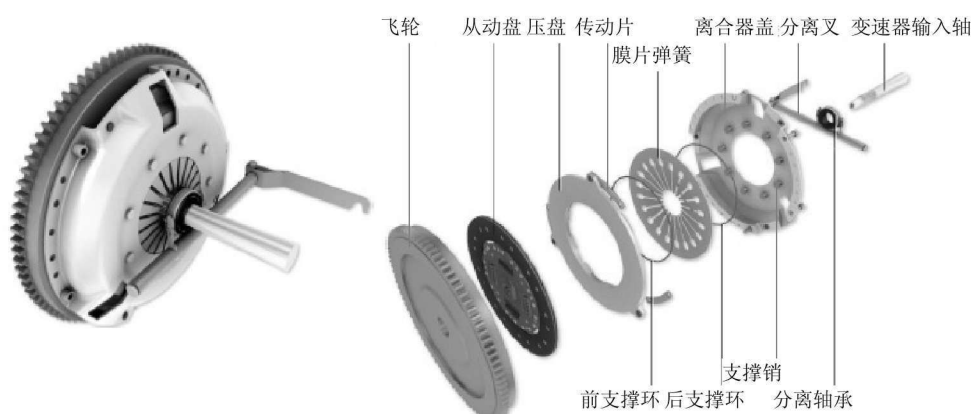
(2) 按压紧弹簧形式不同分为：周布弹簧离合器、中央弹簧离合器和膜片弹簧离合器。周布弹簧离合器和中央弹簧离合器采用螺旋弹簧，分别沿压盘的圆周和中央布置；膜片弹簧离合器采用膜片弹簧，结构简单，目前使用最为广泛。



2. 膜片弹簧离合器

膜片弹簧离合器主要由飞轮、从动盘、压盘、传动片、膜片弹簧、离合器盖、分离叉和分离轴承等组成。





膜片式离合器结构

膜片弹簧离合器以膜片弹簧作为压紧装置，膜片弹簧是一种用薄弹簧钢板制成的带有锥度的碟形弹簧。膜片弹簧的径向均匀地开有若干切槽，起到分离杠杆的作用。切槽末端开有圆孔，固定铆钉穿过圆孔固定在离合器盖上。膜片弹簧两侧有钢丝支撑环，形成膜片弹簧的运动支点。膜片弹簧离合器中离合器盖固定在飞轮上，钢丝后支撑环在支撑销的作用下压紧膜片弹簧，使之发生弹性形变。膜片弹簧外端对压盘产生压紧力，使离合器处于接合状态。

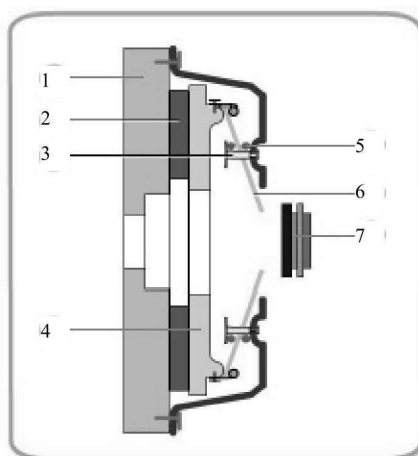


膜片弹簧

- 1. 飞轮
- 2. 从动盘
- 3. 支撑销
- 4. 压盘
- 5. 支撑环
- 6. 膜片弹簧
- 7. 分离轴承



接合过程



离合器接合状态