

汽车离合器的 结构与维修

汽车实用
维修技术丛书

张自华 编



国防工业出版社

汽车实用维修技术丛书

汽车离合器的结构与维修

张自华 编

国防工业出版社

·北京·

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车离合器的结构与维修/张自华编. -北京: 国防工业出版社, 1998.10

(汽车实用维修技术丛书)

ISBN 7-118-01931-3

I. 汽… II. 张… III. ①汽车-离合器-结构②汽车-离合器-车辆维修 IV. U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 14550 号

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

北京怀柔新华印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 850×1168 1/32 印张 7 182 千字

1998 年 10 月第 1 版 1998 年 10 月北京第 1 次印刷

印数: 1—4000 册 定价: 10.00 元

(本书如有印装错误, 我社负责调换)

出版者的话

汽车是现代社会的主要交通运输工具之一。随着我国经济的高速发展和人民生活水平的日益提高，汽车的作用越来越重要，无论是公车还是私车的市场保有量都在大幅度上升，而且上升的趋势还在不断继续。

为了促进汽车工业更好地为经济建设和人民生活服务，保证汽车的正常运行，减少事故的发生，如何正确使用、检查、保养、维护汽车，诊断、排除故障、维修汽车，已成为驾驶人员、保修人员的当务之急，特别是一大批汽车驾驶员只会开车，对汽车结构、常见故障的现象与排除等非常陌生，是汽车安全运行的极大隐患。为解决这一问题，我们策划出版“汽车实用维修技术丛书”。

为此，我们拜读了市场上目前已有的多种汽车类书籍，吸取其精华，剔除其不足，对本书的分类、写法做了一些包括读者、作者、新华书店在内的社会调查，力求使本丛书能够贴近读者，解决实际问题。确定编写原则后，我们聘请了多位工作在汽车工业第一线的专家、教授来编写本丛书。

本丛书按汽车部件分为 15 册，书目详见每本书的前勒口。

本丛书略去了诸多的汽车理论，内容侧重实践，强调针对性和实用性，图文并茂，语言通俗易懂，具有初中以上文化程度的汽车驾驶人员、汽车维修人员都可阅读。

我们期望，本丛书将成为驾驶人员、维修人员的良师益友，为我国汽车的安全运行做出贡献。

前 言

随着我国改革开放的不断深入，汽车产量逐年大幅度上升，社会拥有量与日俱增。作为汽车传动系重要部件的离合器，对汽车性能所起的作用可谓举足轻重，于是，对离合器的了解、熟悉以及如何正确使用和维护显得十分重要。为此本书较系统地介绍常用货车、轿车离合器的结构、基本工作原理，重点阐述了离合器的维护和常见故障的判断、分析与排除方法，为提高汽车离合器的使用寿命打下基础。

参加本书编写的还有李栓成、康士璐、刘金贵、刘旭，并由彭标兴主审。

由于编者水平有限，时间仓促，错误与不当之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

第一章	概述	1
第一节	离合器的功用	1
第二节	离合器的分类	3
第三节	自动离合器的一般结构及工作情况	4
第二章	摩擦式离合器的结构及工作原理	12
第一节	摩擦式离合器的结构类型	12
第二节	摩擦式离合器的工作情况	14
第三节	摩擦式离合器的典型结构及特点	17
第三章	离合器的操纵机构	57
第一节	机械式操纵机构	58
第二节	液压式操纵机构	61
第三节	气压式操纵机构	68
第四节	带有助力器的操纵机构	71
第四章	离合器的检验与维护	91
第一节	影响离合器技术状况变化的主要参数及对摩擦片材料性能的要求	91
第二节	离合器的拆卸与分解	94
第三节	离合器的检验与维护	96
第四节	离合器操纵机构的检验与维护	126
第五章	离合器的装配与调整	133
第一节	离合器的装配	133
第二节	离合器的调整	140
第三节	离合器的正确使用及维护	165
第六章	离合器常见故障的判断与排除	167
第一节	离合器打滑	170

第二节	离合器分离不彻底	173
第三节	离合器发抖	178
第四节	离合器发闯	179
第五节	离合器异响	181
第六节	离合器踏板沉重	184
第七节	离合器踏板自由行程忽高忽低	185
附录	常见车型离合器主要技术参数	187

第一章 概 述

第一节 离合器的功用

离合器是汽车传动系的组成部件之一，在以内燃机为动力的汽车机械传动系中，它通常装在发动机飞轮的后端，传动系通过它与发动机相联系，即其主动部分与发动机飞轮连接，从动部分与变速器相连接。在汽车行驶过程中，驾驶员为了适应不同使用情况（如起步、换档、制动、停车）的需要，常常要频繁地踩下、松开离合器踏板，使发动机与传动系暂时分离，以中断动力传递，随后又使之逐渐接合，以便传递动力。

由此可见，汽车由起步、进入正常行驶、变速、制动直至最后停车的整个行驶过程中，离合器都在起作用。

1. 使发动机与传动系平顺地接合，以保证汽车起步平稳

离合器主要功用是切断和实现对传动系的动力传递，因此，汽车应该在发动机空载状况下起动。起步时为克服汽车静止时惯性阻力，需要较大的牵引力，所以，发动机正常运转以后，要用低速档起步（一般情况下，五个前进档的车型用二档起步，四个前进档的车型用一档起步）。此时，汽车完全由静止的状态逐步加速，于是，发动机的转数也相应地增加到每分钟数百转以上。汽车的传动系经变速器直接与发动机刚性连接，因此，变速器的输入轴随发动机的转速增加而变化，而输出轴的转速为零。相差如此大的转速，变速器挂档是相当困难的，即使挂上档，完全静止的汽车在突然接上动力的瞬间将会猛烈地前冲，致使汽车产生很大的惯性力，而传动系各零件将受到冲击负荷，很可能造成损害，甚至发生意外事故。另外，发动机受惯性力矩的牵制，其转

速会急剧下降以致使发动机熄火而不能工作，当然汽车也不能起步。可见，汽车起动时，发动机动力平顺地传给传动系是十分必要的，而这个任务通常是由离合器来完成的。

2. 在换档时，将发动机与传动系分离，减少变速器中齿轮之间的冲击，便于换档

汽车进入正常行驶以后，为了适应不断变化的行驶条件，变速器经常要用不同的档位工作。因此，在机械式齿轮变速器机构中传动的齿轮副也要不断更替，即脱开啮合和进入啮合。所以，换档前必须踩下离合器踏板，切断动力，以使原来啮合着的齿轮脱开，使新档位齿轮副的啮合部位达到同步，从而减少啮合时的冲击和齿轮损坏。换档完毕后，再使离合器逐渐地重新接合，以使汽车速度不致突然地变化，保证汽车的传动系换档时工作平稳。

3. 限制传动系所承受的最大扭矩，防止传动系过载

在汽车行驶过程中，由于情况突然，行驶速度必然发生急剧变化。例如，当汽车紧急制动时，如果发动机和传动系为刚性连接，发动机的转速将急剧降低，因而，其中所有运动件将产生很大的惯性力矩（数值常大大超过发动机正常工作时所发出的最大扭矩），对传动系造成很大的冲击性载荷，其数值可能超过传动系的承载能力，造成其机件损坏。有了离合器，就可以靠离合器主动部分和从动部分之间可能产生的相对运动（打滑）来消除这一危险。

由离合器的功用我们不难看到，离合器是作为一个独立的部件而存在，实际上它是一个这样的机构：依靠其主、从动部分之间的摩擦来传递动力，且其主、从动部分可以暂时分离，又可以逐渐接合，并能相对运动。所以，离合器的主、从动件之间不可能采用刚性连接，而是借两者接触面之间的摩擦作用（摩擦式离合器）、或是利用液体作为传动的介质（液力耦合器）、或是利用磁力传动（电磁式离合器）来传递扭矩的。

第二节 离合器的分类

一、分类

(一) 按结构形式分

1. 摩擦式离合器

这种离合器依靠主、从动部件间的摩擦力传递动力。它是目前在各种汽车传动系中应用最广泛的一种结构。

2. 液力式离合器

液力式离合器的主、从动两元件间利用液体介质进行扭矩的传递。这种离合器主要有两种类型：一种是液力耦合器，其特点是主、从动元件之间有速度差，但不变矩；另一种是液力变矩器，其特点是在一定范围内具有变速和变扭能力。由于液力式离合器只能部分地起到离合器作用，故多见于配合不同形式的机械式齿轮变速机构组成的液力——机械式传动系中。这类传动主要广泛采用于中、高级小客车、一些大型公共汽车和重型自卸汽车上。

3. 电磁式离合器

电磁式离合器主、从动两元件间利用电磁力的作用而进行扭矩的传递。

(二) 按离合器操纵方式分

1. 强制操纵式离合器

离合器的操纵是根据驾驶员意志通过一定形式的操纵机构强制性地进行的。通常有机械式、液力式和气动式几种。其中机械式和液力式驱动机构又常和各种形式的助力器配合使用。

2. 自动操纵式离合器

离合器能根据汽车的行驶速度或发动机转速的变化，自动地接合或分离。这种离合器具有结构简单、操纵简便、成本低廉和传动效率高的优点。因此，在国外一些小型汽车上得到了较为广泛的应用。但是，在现有自动离合器的各种结构中，离合器摩擦

力矩的力矩调节特性还不够理想，使用性能不尽完善。

(三) 按离合器在传动器中所起作用的主、辅分

1. 主离合器

它在汽车传动系中作为一个不可缺少的传动部件，具有离合器所要起到的全部作用。

2. 操纵离合器

它仅在汽车传动系中的某些机构中作为一个操纵部件使用。

二、对离合器的基本要求

汽车离合器的结构形式可以各不相同，但在使用中对它们的基本要求却是一致的。对汽车离合器的基本要求有以下几点：

(1) 在任何行驶条件下能可靠地传递发动机输出的最大扭矩；

(2) 接合时要平顺、柔和，以保证汽车起步时没有抖动和冲击；

(3) 分离要彻底，以保证变速器换档时能确实切断发动机传至传动系的动力，使换档顺利；

(4) 要有足够的散热能力，以保持离合器性能的稳定；

(5) 离合器从动部分的转动惯量要小，以减轻汽车起步和换档时变速器齿轮轮齿间的冲击并方便换档；

(6) 操纵要轻便，以减轻驾驶员的劳动强度，提高汽车的安全性；

(7) 具有吸收振动、冲击和减少噪声的能力，以免汽车传动系产生共振；

(8) 力求结构简单、维修方便，使用寿命长。

第三节 自动离合器的一般结构及工作情况

自动离合器无需驾驶员操纵，它根据汽车的行驶速度或发动机转速的变化，能自动接合和分离，省掉了离合器踏板，使得对

汽车的操纵更为简便，因而减轻了驾驶员的劳动强度。

自动离合器在国外一些小型汽车上应用比较普及。自动离合器的结构形式很多，普通摩擦式离合器配以真空、气压液压或电力为动力源的自动操纵装置，就成为自动离合器了。

目前应用较广泛的自动离合器形式主要有：离心式离合器、电磁式离合器和磁粉式离合器。

一、离心式离合器

离心式离合器是自动离合器中应用较普遍的一种结构形式。图 1-1 所示为离心—真空自动离合器的构造图。

这种离合器摩擦片压紧力产生的方式是靠离心力，因此也称离心式自动离合器。它的本体结构是由离心式离合器和普通离合器串联而成的。离合器的离心重块 4 安装在支座的轴销上，离心重块可以围绕其轴销而转动，离心重块的轴销装在飞轮盖圈 5 和压盘 3 之间。飞轮盖圈固连在发动机飞轮 1 上且与飞轮成为一体。压盘 3 的钢带驱动机构有足够的使压盘分离的回弹力。当发动机的转速低于 1000r/min 时，离心力不大，离心重块对压盘产生的压力不能克服上述回弹力，而使得压盘 3 和从动盘 2 相脱离，离合器处于分离状态。当发动机的转速达到 1000r/min 时，离心重块开始张开，并推动压盘 3 前进，消除了从动盘和压盘、飞轮之间的间隙。随发动机转速继续升高，离心重块 4 进一步张开，此时压盘 3 已不能前移，于是离合器开始接合。与之相反，发动机的转速降低至低于 1000r/min 时，离合器将完全分离。

在汽车起步和换档时，离合器本身不能自动分离，因此，另需要一套操纵离合器的真空自动装置系统。该系统如图 1-2 所示。

真空筒 4 是真空加力室 3 直接使用的真空源。在真空筒 4 与发动机进气管 7 之间有单向阀 9，以保证真空筒中有较高的且数值稳定的真空度。驾驶员在换档时，先放松油门踏板，移动变速

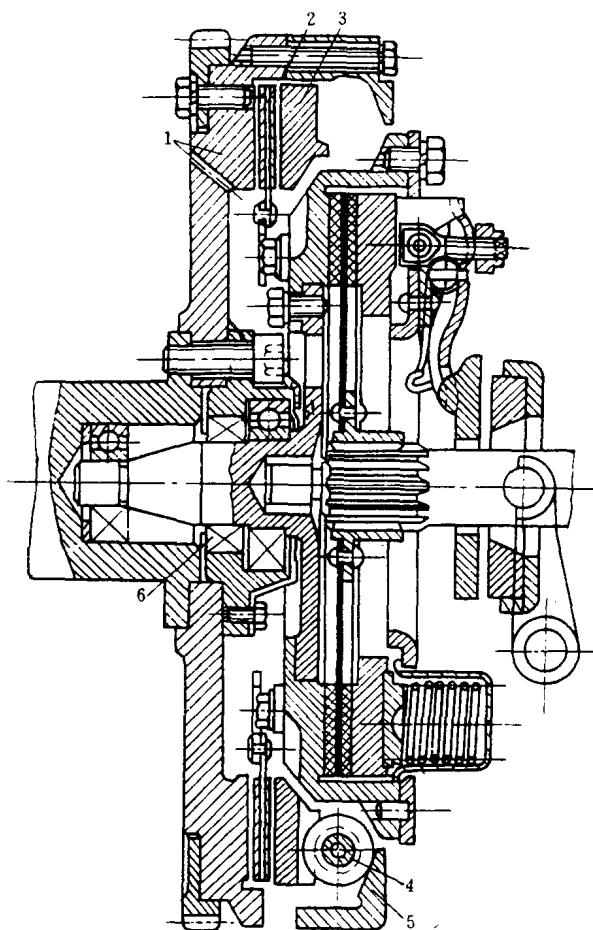


图 1-1 离心—真空自动离合器结构示意图

1-飞轮；2-从动盘；3-压盘；4-重块；5-飞轮盖圈；6-自由轮。

杆使开关 5 闭合，继电器 8 通电，在电磁力的作用下衔铁右移将真空阀 10 顶开，同时将通大气的右通路关闭，于是真空加力室 3 左腔与真空源连通，在真空度的作用下，真空加力室的膜片向左移动，经过分离机构而使离合器迅速分离。

板时，喉管的真空度急剧升高，此时调节膜片 1 上移将空气阀 2 打开，空气很快地进入真空加力室 3，使得离合器的接合速度大大加快。

当汽车起步挂上一档时，发动机的转速很低，继电器 8 还未工作，发动机的真空度不能进入加力室 3，因此，汽车起步过程中离合器的接合平顺性完全要靠离心式离合器自己来解决。在换挡离合器主动轴与飞轮之间装有自由轮 6（图 1-1），它的作用是在发动机停止不转时，通过自由轮使发动机曲轴和变速器第一轴刚性连接，使汽车有可能用拖车来起动发动机或在停车和低速行驶时利用发动机制动汽车。

二、电磁式自动离合器

电磁式自动离合器和普通摩擦式离合器类似，只是将压紧力改变为电磁吸力，所以它很容易实现操纵自动化。图 1-3 为其结构简图。

压盘 6 刚性地和电磁铁的铁心 8 相连，衔铁 7 和离合器盖 4 刚性相连，因此衔铁固定不动。电磁铁线圈经电刷 10 连于电源，当通电后，电磁铁铁心被吸向衔铁，使压盘压向从动盘，离合器接合；断电后，靠压盘驱动钢带 5 的回弹力使压盘分离。

该离合器有两种接合状态。当变速器挂上一档或倒档起步时，为第一状态，这时的接合较平顺；在汽车行驶中换挡时为第二状态，这时的接合速度较快。这两种接合状态是靠自动操纵系统来完成的。

在离合器中装有凸块式接合器 9（固定）和 11（滑动），接合器固定在电磁衔铁 7 上，接合器 11 装在变速器第一轴 12 上。用拉线操纵接合器 9 和 11 接合，则使发动机曲轴与变速器第一轴 12 串联成一体，从而实现拖动汽车起动发动机和利用发动机进行停坡制动。

离合器从动盘摩擦片磨损后，电磁铁铁心和衔铁之间的空气隙发生变化。此空气隙对从动盘的压紧力影响很大。为使压盘的

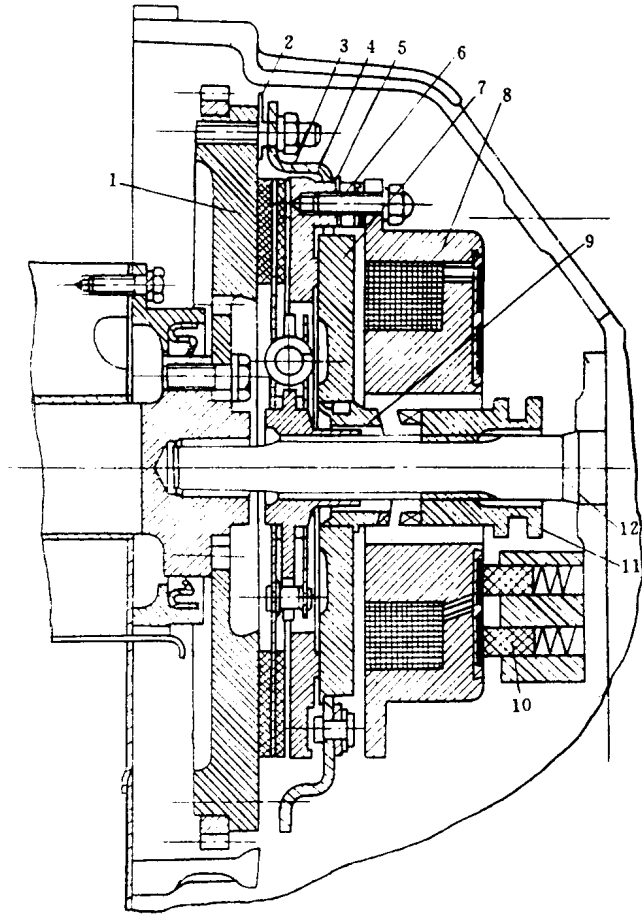


图 1-3 电磁式自动离合器

1-飞轮；2-调整垫片；3-从动盘；4-离合器盖；

5-压盘驱动钢带；6-压盘；7-衔铁；8-铁心；

9-接合器；10-电刷；11-接合器；12-变速器第一轴。

压紧力保持不变，除在离合器的操纵系统中装有可调电阻加以补偿外，当摩擦片磨损到一定程度后，可更换调整垫片 2 以保证恢复原来空气隙的大小。

三、粉磁式自动离合器

粉磁式自动离合器靠本身的电磁力来传递扭矩。图 1-4 所示为粉磁式自动离合器的结构图。

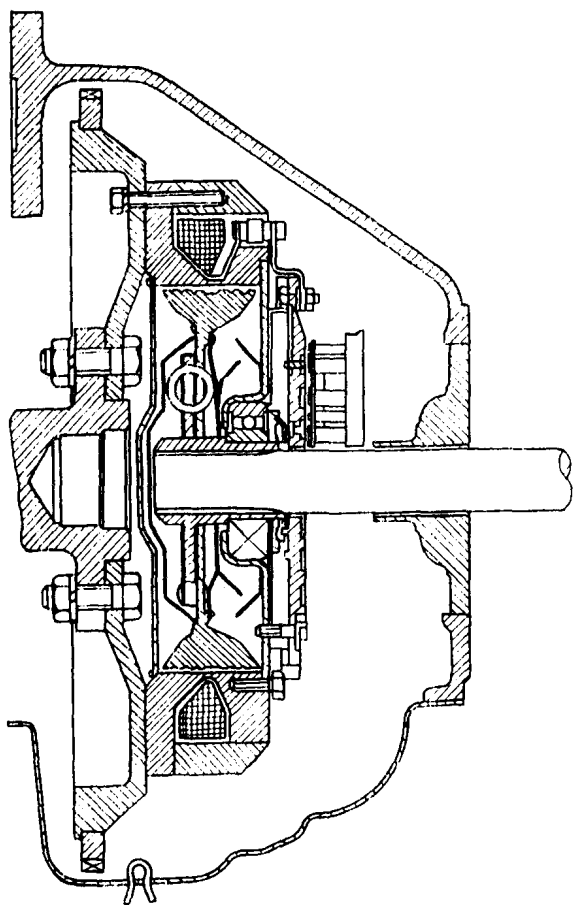


图 1-4 粉磁式自动离合器

由图 1-4 可以看到，整个离合器被盖封住形成一个空间。磁性粉末被充入电磁铁与从动鼓之间的间隙中。电磁铁心与从动盘