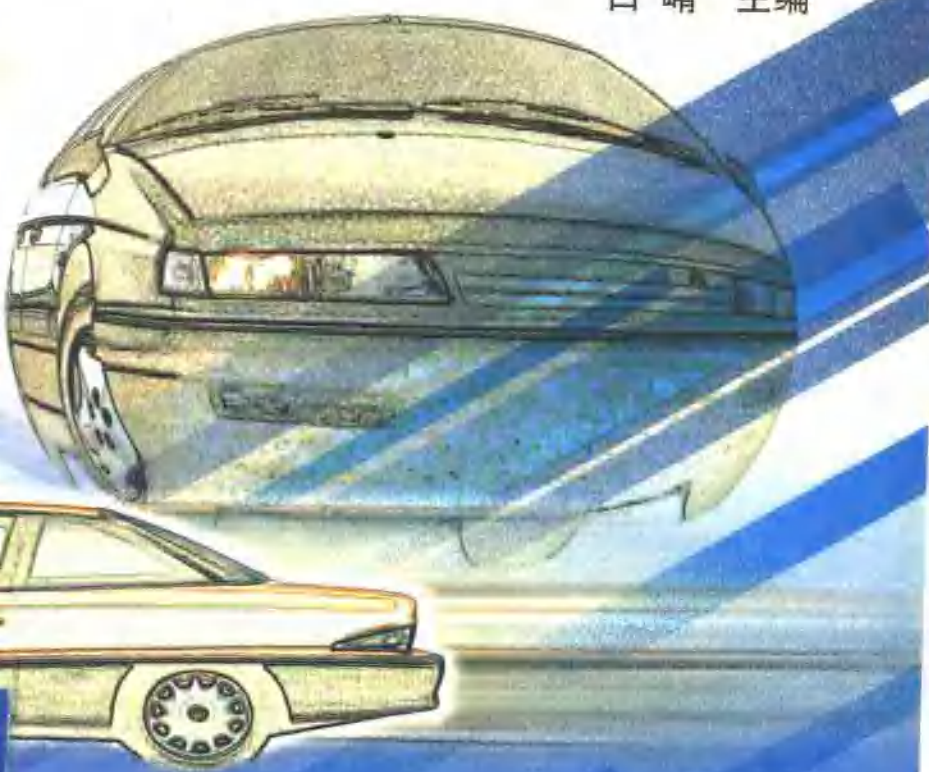


轿车维修通俗读本

白 峻 主编



轿车传动系的维修

机械工业出版社

轿车维修通俗读本

轿车传动系的维修

●白喆 主编



机械工业出版社

本书介绍了奥迪 100 型、丰田皇冠、上海桑塔纳、广州标致轿车传动系的构造特点,详细阐述了离合器、手动变速器、自动变速器、万向传动装置及驱动桥的拆装、检查、调整与故障排除。本书适于轿车维修人员和用户使用,也可供汽车维修的工程技术人员及大中专学校师生参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

轿车传动系的维修/白靖主编.-北京:机械工业出版社,1998.4

(轿车维修通俗读本)

ISBN 7-111-06047-4

I. 轿… II. 白… III. 轿车-传动系-维修 IV. U469.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 28359 号

出版人:马九荣(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:朱 华 版式设计:霍永明 责任校对:魏俊云

封面设计:姚 毅 责任印制:王国光

机械工业出版社北京印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行
1998 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm^{1/32}·10.625 印张·232 千字

0 001 3 000 册

定价:16.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

前 言

这套轿车维修通俗读本丛书是为适应我国轿车生产的迅速发展,普及轿车维修知识,提高轿车维修技术水平而编写的。全套书包括《轿车燃料系的维修》、《轿车点火系的维修》、《轿车传动系的维修》、《轿车制动系的维修》、《轿车喷漆技术》5个分册,以丛书形式出版。

本套书以轿车系统结构为主线,强调维修技术知识的系统性、专业性,因而打破了传统的以车型为主线的写法,而以轿车的构成系统分册,覆盖了常见的丰田、日产、奥迪、上海桑塔纳、天津夏利、广州标致、拉达、伏尔加等10余种车型。本套丛书重点介绍拆卸、分解、装配、检查、修理、调整、故障诊断与排除等实用技术,并深入浅出地介绍了读者关心的汽油喷射、电子点火、无级变速、制动防抱死、喷漆等高新技术及其维修知识,内容翔实,体现了实用性、科学性和新颖性。

全书图文并茂,通俗易懂,只需初中文化基础即可阅读,可作为汽车维修工、汽车驾驶员和汽车爱好者培训和自学用书。同时也可作为大、中专相关专业学生提高实践能力的教

学参考书。

本套书编者均具有长期实践和教学经验，但因能力和水平所限，笔下缺点和错误在所难免，望广大读者和各界同仁批评指正。

全书特邀吉林工业大学汽车运用工程专家邹有慧教授和关文达副教授审校，在此一并致谢。

参加本书编写的有白崑、柴金、项仁峰、王丽梅。

轿车维修通俗读本编委会

1997.3

轿车维修通俗读本编委会名单

(按姓氏笔画为序)

主任委员	铁维麟		
副主任委员	白 峻	关文达	张凯良
	罗德伦		
委 员	王 兵	白 峻	关文达
	张立新	张凯良	张德金
	陈旭景	罗德伦	铁维麟

目 录

前言

第一章 轿车传动系概述	1
第一节 轿车传动系的功用与组成	1
第二节 轿车传动系的布置形式	4
第二章 离合器的维修	7
第一节 膜片弹簧离合器的构造简介	7
第二节 奥迪 100 型轿车离合器的维修	11
第三节 上海桑塔纳轿车离合器的维修	19
第四节 离合器的故障与排除	24
第三章 手动变速器的维修	29
第一节 手动变速器的构造简介	29
第二节 奥迪 100 型轿车变速器的维修	43
第三节 上海桑塔纳轿车变速器的维修	62
第四节 丰田皇冠轿车变速器的维修	77
第五节 广州标致轿车变速器的维修	98
第六节 手动变速器的故障与排除	112
第四章 自动变速器的维修	118
第一节 自动变速器的构造简介	118

第二节	红旗 CA7560 轿车自动变速器的维修	124
第三节	丰田皇冠轿车自动变速器的维修	140
第四节	日产公爵轿车自动变速器的维修	165
第五节	自动变速器的故障及排除	199
第五章	万向传动装置的维修	217
第一节	万向传动装置的构造简介	217
第二节	丰田皇冠轿车万向传动装置的维修	225
第三节	奥迪 100 型轿车万向传动装置的维修	234
第四节	上海桑塔纳轿车万向传动装置的维修	239
第五节	广州标致轿车万向传动装置的维修	245
第六节	万向传动装置的故障与排除	248
第六章	驱动桥的维修	251
第一节	驱动桥的构造简介	251
第二节	丰田轿车驱动桥的维修	257
第三节	上海桑塔纳轿车驱动桥的维修	283
第四节	奥迪 100 型轿车驱动桥的维修	294
第五节	广州标致轿车驱动桥的维修	299
第六节	驱动桥的故障与排除	308
附录		311
附录 A、	常见轿车离合器的维修技术标准	311
附录 B、	常见轿车手动变速器的维修技术标准	315
附录 C、	常见轿车万向传动装置的维修技术标准	324
附录 D、	常见轿车驱动桥的维修技术标准	325

第 一 章

轿车传动系概述

第一节 轿车传动系的功用与组成

轿车传动系的基本功用是将发动机发出的动力传给驱动车轮，使路面对驱动轮产生一个牵引力，推动汽车行驶。

如果要保证轿车能在不同使用条件下正常行驶，并具有良好的动力性和经济性，轿车传动系还必须具有如下功能。

一、减速功能

只有当作用在驱动轮上的牵引力足以克服外界对汽车的阻力时，汽车方能起步和正常行驶。由试验得知，即使汽车在平直的沥青路面上以低速匀速行驶，也需要克服数值约相当于 1.5% 汽车总重力的滚动阻力。现以一汽奥迪 100 型轿车为例，该车总质量为 1660kg（总重力为 16268N），其最小滚动阻力约为 224N。当汽车上坡、加速以及有风时，行驶阻力可达最小滚动阻力的 4~5 倍，甚至数十倍。奥迪 100 型轿车发动机所能产生的最大转矩为 $180\text{N} \cdot \text{m}$ （4800r/min）。假设将这一转矩直接如数传给驱动轮，则驱动轮可能得到的牵引力仅为 625N。显然，在此情况下，汽车不能适应正常行驶的需要。

另一方面，奥迪 100 型轿车发动机在发出最大功率在 100kW 时的曲轴转速为 5700r/min。假如将发动机与驱动轮直接连接，则对应这一曲轴转速的汽车速度将达 619km/h。

这样高的车速既不实用，也不可能实现（因为相应的牵引力太小，汽车根本无法起步）。

为解决上述矛盾，必须使传动系具有减速增矩作用，简称减速作用。使驱动轮的转速降低为发动机转速的若干分之一，相应地驱动轮所得到的转矩则增加到发动机转矩的若干倍。所以，传动系除了主减速器（图 1-1）之外，在传动系中还设置了变速器（图 1-1），与主减速器串联，实现减速。

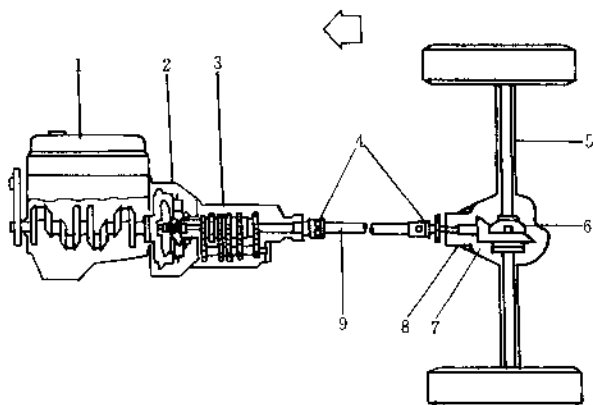


图 1-1 发动机前置、后轮驱动的传动系示意图

1—发动机 2—离合器 3—变速器 4—万向节 5—半轴
6—差速器 7—主减速器 8—驱动桥 9—传动轴

二、变速功能

汽车的使用条件，诸如道路坡度、路面状况，以及道路宽度和曲率、交通情况所允许的车速等，都在很大范围内不断变化。这就要求汽车牵引力和速度也有相当大的变化范围。另一方面，就汽车所用活塞式内燃机而言，在其整个转速范围内，转矩的变化不大，而功率及燃油消耗率的变化却很大。

因而保证发动机功率较大而燃料消耗率较低的曲轴转速范围，即有利转速范围是很窄的。为了使发动机能保持在有利转速范围内，而汽车牵引力和速度又能在足够大的范围内变化，应能使传动系传动比能在最大值与最小值之间变化，即传动系应起变速作用。

三、倒车功能

汽车在某些情况下（如进入停车场或车库，在窄路上掉头时），需要倒向行驶。然而，内燃机是不能反向旋转的，故与内燃机共同工作的传动系必须保证在发动机旋转方向不变的情况下，能使驱动轮反向旋转。一般是在变速器内加设倒档。

四、必要时中断传动功能

内燃机只能在无负荷情况下起动，而且起动后的转速必须保持在最低稳定转速以上，否则可能熄灭。所以在汽车起步前，必须将发动机与驱动轮之间的传动路线切断，以便起动发动机。发动机进入正常怠速运转后，再逐渐地恢复传动系的传动能力，从零开始逐渐对发动机曲轴加载，同时加大节气门开度，以保证发动机不致熄火，而且汽车能平稳起步。此外，在变换传动系传动比档位（换挡）以及对汽车进行制动前，也都有必要暂时中断动力传递。为此，在发动机与变速器之间，装设一个依靠摩擦来传动，而且其主动和从动部分可在驾驶员操纵下彻底分离、随后再柔和接合的机构——离合器（图 1-1）。

在汽车长时间停驻时，以及在发动机不停止运转情况下，使汽车暂时停驻，或者在汽车获得相当高的车速后，欲停止对汽车供给动力，使之靠自身惯性进行长时间滑行时，传动系应能长时间保持在中断传动状态。为此，变速器设有空档，

即所有各档齿轮都能自动保持在脱离传动位置的档位。

五、差速作用功能

当汽车转弯行驶时，左右车轮在同一时间内滚过的距离不同，如果两驱动轮仅用一根刚性轴驱动，则二者角速度必然相同。因而在汽车转弯时产生车轮相对于地面滑动的现象。这将使转向困难，汽车的动力消耗增加，传动系内某些零件和轮胎加速磨损。所以，驱动桥内装有差速器（图 1-1），使左右两驱动轮可以不同的角速度旋转。动力由主减速器先传到差速器，再由差速器分配给左右两半轴，最后传到两侧的驱动轮。

六、角度变化时传递动力功能

由于发动机、离合器和变速器都固定在车架上，而驱动桥和驱动轮一般是通过弹性悬架与车架相联系的。因此在汽车行驶过程中，变速器与驱动桥二者经常有相对运动。在此情况下，二者之间不能用简单地整体传动轴传动，而应采用如图 1-1 所示的由万向节和传动轴组成的万向传动装置。

从以上分析可知，轿车传动系主要由离合器、变速器、万向传动装置、驱动桥（主减速器、差速器、半轴）等部件组成。

第二节 轿车传动系的布置形式

轿车的总体布置除发动机前置、后轮驱动和发动机后置、后轮驱动形式外，目前多采用发动机前置、前轮驱动的形式。

一、发动机前置、后轮驱动

发动机前置、后轮驱动的汽车传动系布置形式又称为 FR 式，如图 1-1 所示。其主要优点是轴荷分配比较均匀，对

操纵稳定性、行驶平顺性和轮胎寿命比较有利。操纵机构简单，行李箱内比较宽敞，发动机冷却条件好。其缺点是轴距较长，汽车自重较大，地板中部有凸起的传动轴通道，影响踏板的布置和乘坐舒适性。地板高度的降低也常常受到传动轴的限制。

这种布置形式在中高级轿车上广泛采用，如广州标致 505、丰田皇冠、红旗 7560 等轿车。

二、发动机前置、前轮驱动

发动机前置、前轮驱动的汽车传动系布置形式又称为 FF 式，一汽奥迪 100 型轿车就是这种形式，如图 1-2 所示。它主要由离合器、变速器以及与变速器装在同一壳体内的主减速器、差速器、半轴等组成。这种传动系布置紧凑，由于没有纵贯前后的传动轴，可以降低车身地板高度，同时操纵比较简便。但是上坡时，由于重量后移，前驱动轮的附着重量减小、易于打滑。而下坡时，重量前移，前轮负荷过重，制动不当又易引起车辆颠覆。

这种布置形式目前已在微型和中级轿车上广泛应用，如天津夏利、上海桑塔纳等轿车。在中高级轿车上应用的也日渐增多。

三、发动机后置、后轮驱动

发动机后置、后轮驱动的汽车传动系布置形式又称为 RR 式。这种布置形式因发动机布置于轴距之外，所以轴距较短。省掉了传动轴和部分壳体，自重较轻，制造成本低，机动性也较好。其缺点是满载时后轴负荷过重，有过多转向的倾向，操纵稳定性较差，行李箱容积较小，需采用远距离操纵。

这种布置形式在微型轿车用得较多，如菲亚特 126P。

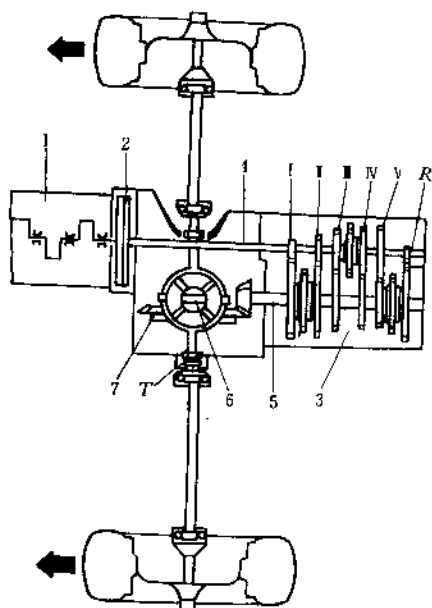


图 1-2 奥迪 100 型轿车传动系示意图

- 1 发动机 2—离合器 3—变速器 4—输入轴 5—输出轴
6 差速器 7—主减速器 T—速度表传感器
I、II、III、IV、V—前进档 R—倒档

第 二 章

离合器的维修

第一节 膜片弹簧离合器的构造简介

离合器是汽车传动系中直接与发动机相联系的部件，通常装在发动机与变速器之间。其功用是：当汽车起步和变换变速器档位时，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，从而保证汽车能平稳起步和顺利换档，并防止传动系超负荷工作。

进口和国产轿车上多采用膜片弹簧离合器。这是因为膜片弹簧离合器和螺旋弹簧离合器相比具有以下优点：膜片弹簧压力受摩擦片磨损影响小，工作可靠，不易打滑，轴向尺寸小，结构简单，操纵轻便。膜片弹簧离合器由主动部分、从动部分和操纵机构三部分组成，如图 2-1 所示。

一、主动部分

凡直接与发动机飞轮连接在一起的零件均为主动部分，主要由飞轮 1 和离合器盖总成 4 组成。离合器盖总成由螺栓固定在发动机飞轮上，与发动机一起旋转。

离合器盖总成由压盘、离合器盖、膜片弹簧、支承圈、铆钉和传动片等组成，如图 2-2 所示。膜片弹簧 4 的形状类似一个碟子，其中心部分开有许多径向切口，形成弹性杠杆。膜片弹簧两侧有钢丝支承圈 5，借铆钉 7 将其安装在离合器盖 2 上。

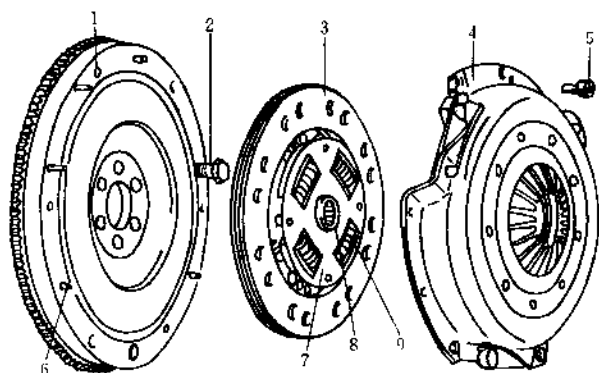


图 2-1 奥迪 100 型轿车离合器分解图

- 1—飞轮 2、5—螺栓 3 从动盘 4 离合器盖总成 6—定位销
7 扭转减振器盖 8—从动盘毂 9 减振弹簧

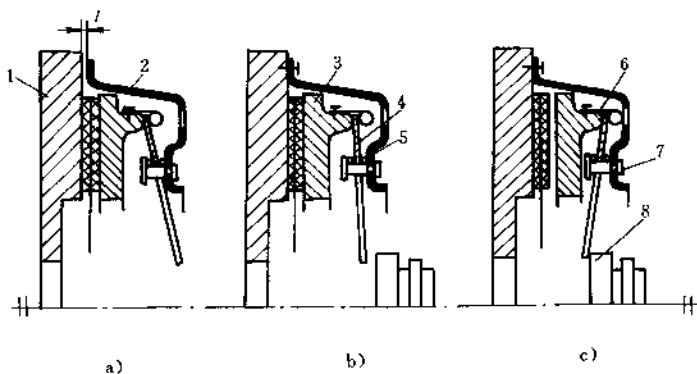


图 2-2 离合器盖总成示意图

- 1—飞轮 2—离合器盖 3—压盘 4—膜片弹簧 5—支承圈
6 分离钩 7—铆钉 8—分离轴承

在离合器盖未固定到飞轮 1 上时，膜片弹簧不受力，处于自由状态，如图 2-2a 所示。此时离合器盖与飞轮安装面有一距离 l 。当将离合器盖用螺栓固定到飞轮上时（图 2-2b），由于离合器盖靠向飞轮，支承圈 5 压膜片弹簧 4 使之发生弹性变形。同时，在膜片弹簧外端对压盘 3 产生压紧力而使离合器处于接合状态。当分离离合器时，分离轴承 8 左移（图 2-2c），膜片弹簧被压在支承圈上，以支承圈为支点转动。于是其外端右移，并通过分离钩 6 拉动压盘使离合器分离。

由此可见，膜片弹簧本身兼起压紧弹簧和分离杠杆的作用，从而使离合器结构大为简化，同时也缩短了离合器的轴向尺寸。

二、从动部分

离合器从动部分由从动盘和从动轴（变速器输入轴）组成。轿车离合器从动盘都带有扭转减振器（图 2-1），其主要特点是铆有摩擦片的从动盘钢片与带有花键的从动盘毂不是用铆钉刚性连接，而是靠四周均布的减振弹簧弹性连接的。当传递转矩时，由摩擦片传来的转矩首先传到从动盘钢片和扭转减振器盖，再经减振弹簧传给从动盘毂。这时减振弹簧即被压缩，缓和了由发动机传来的扭转振动。

三、操纵机构

膜片弹簧离合器的操纵机构有液压式和机械绳索式两种。

如图 2-3 所示为奥迪 100 型轿车离合器液压操纵机构。它主要由离合器踏板、主缸（总泵）、工作缸（分泵）、管路系统、分离叉和分离轴承等组成。踏下离合器踏板时，主缸推杆推动主缸活塞，使主缸中的液压升高，主缸中的高压油通过管路进入工作缸推动工作缸活塞。活塞再通过工作缸推