



# 中外汽车 底盘修理工艺

唐 艺编著

湖南科学技术出版社

ZHONG WAI QI CHE

DI PAN XIU LI GONG YI

ZHONG WAI QI CHE

DI PAN XIU LI GONG YI

ZHONG WAI QI CHE DI PAN XIU LI GONG YI

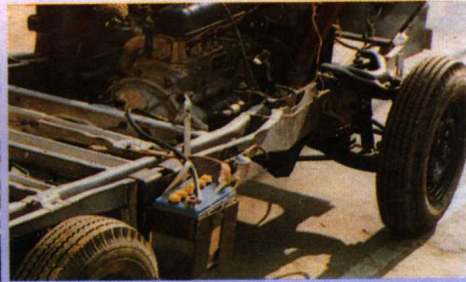
ZHONG WAI QI CHE

DI PAN XIU LI GONG YI

ZHONG WAI QI CHE

DI PAN XIU LI GONG YI

ZHONG WAI QI CHE DI PAN XIU LI GONG YI



U463.1  
T287

# 中外汽车 底盘修理工艺

唐 艺编著  
湖南科学技术出版社



HAN52/08.

## 中外汽车底盘修理工艺

编 著 唐 艺

责任编辑 陈清山

出版发行 湖南科学技术出版社

社 址 长沙市展览馆路 11 号

印 刷 核工业中南 30 印刷厂

厂 址 衡阳市黄茶岭 光明路 12 号

邮 编 421008

(印装质量问题请直接与本厂联系)

经 销 湖南省新华书店

出版日期 1996 年 11 月第 1 版第 1 次

开 本 787×1092 毫米 1/16

印 张 29.5

字 数 739,000

印 数 1—4,100

ISBN 7-5357-2072-2/U·37

定 价 34.00 元

(版权所有·翻印必究)

## 内 容 简 介

汽车底盘是汽车的躯干，它包括传动系统、行驶系统和控制系统。

本书对中国（包括台湾地区）、日本和欧美各类型汽车的底盘进行了详细的介绍，对其总成和组件的构造、性能和工作原理做了精辟的剖析，并且，对底盘及其组件的拆卸、分解、检验、校正、修理、调整、组合、安装、试验、调校和验收等修理程序和工艺，做了详尽的说明。

本书图文并茂，简明扼要，一目了然，可供汽车修理员和驾驶员阅读，也可以作培训教材使用。

# 前 言

汽车底盘是汽车的躯干。

汽车发动机产生的原动力，是经过汽车底盘机械结构的传动系统、行驶系统和控制系统而使汽车产生运动的。

《中外汽车底盘修理工艺》一书，就是精选了现代汽车底盘部分的最新信息，加以整理而成的。汽车底盘机件比较繁杂，型式又较多，本书将其分为机械结构和修理工艺两大部分加以介绍。

关于机械结构部分，是按汽车底盘的结构系统地分类的。本书对中国（包括台湾地区）、日本和欧美型汽车底盘，进行了详细的介绍，将其总成、组件的构造、性能、作用与工作原理等内容做了精辟的剖析。关于底盘部分的内容配有186幅插图，图文并茂，通俗易懂，以便读者对汽车底盘能有较系统的了解。另外，本书还附有各零件名称的英汉对照表，以便于读者查阅和使用。

关于修理工艺部分，详尽地介绍了汽车底盘的修理工艺及程序，对拆卸、分解、检验、校正、修理、调整、装配（组合）、安装、试验调校和验收等程序，分别进行了说明，文字简单明了，并配有580幅插图，以便读者一目了然。

汽车底盘修理的技术数据，是汽车底盘修理的重要依据。本书除了介绍一般常用的经验和推荐数据外，在每节中另附有几种车型的有关数据。

本书所列车型修理的技术数据中，含有中外汽车的豪华轿车，小客车，旅行车，越野车，轻、中、重型货车，倾卸车和牵引车等20个车型的尺寸数据和配合数据，供参考和使用。关于技术数据，若生产厂有新变动，则以新的为准。

《中外汽车底盘修理工艺》一书，适于广大汽车从业人员以及培训教学之用，特别是汽车修理、驾驶人员更为需要。

本书可与《中外汽车发动机修理工艺》一书（湖南科学技术出版社出版）配合使用。

不足之处，殷切期望读者指正。

唐 艺

1995年10月于长沙交通学院艺斋

# 目 录

## 第一部分 机械结构

### 第一节 汽车底盘机械结构及其分类 ..... (1)

- 一、汽车底盘的机械结构 ..... (1)
- 二、汽车底盘各组成部分及零件的划分 ..... (2)

### 第二节 传动系统 ..... (4)

- 一、离合器 ..... (4)
  - (一) 膜片弹簧式离合器 (二) 单片干式离合器 (三) 双片干式离合器 (四) 从动盘 (五) 离合器液压传动操纵机构
- 二、手动变速器 ..... (11)
  - (一) 变速器的作用 (二) 变速器的基本原理 (三) 变速器的构造及工作情况 (四) 轿车手动变速器 (五) 同步器 (六) 换档操纵机构 (七) 变速箱
- 三、自动变速器 ..... (22)
  - (一) 自动变速器的组成 (二) 液力耦合器和液力变矩器 (三) 行星齿轮机构 (四) 液力变矩器的分类及分解 (五) 自动变速器的控制机构
- 四、分动器 ..... (30)
  - (一) 前后桥主动分动器 (二) 前桥和双后桥主动分动器
- 五、传动装置 ..... (33)
  - (一) 万向节 (二) 转向万向节 (三) 传动轴、伸缩套 (四) 中间轴承
- 六、主减速器和差速器 ..... (40)
  - (一) 单级主减速器 (二) 双级主减速器 (三) 主减速器齿轮的减速比 (四) 差速器
- 七、半轴和半轴套管 ..... (16)
  - (一) 半轴 (二) 半轴套管

### 第三节 行驶系统 ..... (46)

- 一、车架与车身 ..... (46)

- (一) 对车架的要求 (二) 车架的类型 (三) 小客车的车身 (四) 大客车的车身 (五) 载重货车的车身 (六) 车身的类型

### 二、车桥 ..... (62)

- (一) 前桥 (二) 前桥主动桥 (三) 支持桥 (四) 后桥

### 三、前悬挂 ..... (64)

- (一) 非独立前悬挂 (二) 独立前悬挂 (三) 滑柱连杆式独立前悬挂 (四) 柱杆式独立前悬挂 (五) 关节式独立前悬挂

### 四、后悬挂 ..... (71)

- (一) 非独立后悬挂 (二) 独立后悬挂 (三) 避震器

### 五、车轮与轮胎 ..... (80)

- (一) 车轮盘 (二) 轮毂 (三) 轮胎 (四) 子午线轮胎 (五) 无内胎轮胎 (六) 活胎面轮胎

## 第四节 控制系统 ..... (90)

### 一、转向装置 ..... (90)

- (一) 转向装置的构造 (二) 转向梯形机构 (三) 转向器 (四) 转向盘与转向杆柱 (五) 转向联动装置 (六) 液压转向助力器

### 二、制动装置 ..... (107)

- (一) 液压制动系统 (二) 制动总泵 (三) 丰田皇冠轿车制动总泵 (四) 制动分泵 (五) 液压式车轮制动器 (六) 液压式制动加力器 (七) 气压制动系统 (八) 空气压缩机 (九) 储气筒 (十) 制动阀 (十一) 制动气室、制动臂 (十二) 气压式车轮制动器 (十三) 双管路气压制动系统 (十四) 气压调节器 (十五) 气压式制动加力器 (十六) 手制动器

## 第二部分 修理工艺

### 第一节 汽车底盘修理技术数据的重要性 ..... (127)

|                                                                                                                                                                                            |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 一、底盘修理技术数据的重要性.....                                                                                                                                                                        | (127)        |
| 二、底盘一般修理技术数据 .....                                                                                                                                                                         | (127)        |
| 三、汽车底盘的组成和损伤的原因.....                                                                                                                                                                       | (136)        |
| <b>第二节 传动系统的修理 ...</b>                                                                                                                                                                     | <b>(136)</b> |
| 一、离合器的修理 .....                                                                                                                                                                             | (136)        |
| (一) 离合器的分解 (二) 离合器零件的检查与修理 (三) 离合器的装配与调整 (四) 离合器液压传动操纵机构的检修 (五) 几种车型离合器修理技术数据                                                                                                              |              |
| 二、手动变速器的修理 .....                                                                                                                                                                           | (161)        |
| (一) 国产汽车变速器齿轮部分零件的检验与修理 (二) 变速器操纵部分零件的检验与修理 (三) 变速器壳体和盖的检验与修理 (四) 变速器的装配与调整 (五) 日本丰田汽车 W45、55 和 45J 变速器的检验与修理 (六) 丰田 W45、55 和 45J 变速器的装配与调整 (七) 变速器装复后的试验 (八) 变速器遥控装置的调整 (九) 几种车型变速器修理技术数据 |              |
| 三、自动变速器的修理 .....                                                                                                                                                                           | (209)        |
| (一) 液力变矩器的检修 (二) 电器控制及在汽车上的位置 (三) 电控组件的检查 (四) 自动变速器的调整 (五) 故障与排除 (六) 自动变速器修理技术数据                                                                                                           |              |
| 四、分动器的修理 .....                                                                                                                                                                             | (219)        |
| (一) 分动器常见的故障 (二) 分动器的装配 (三) 分动器的调整 (四) 吉比西越野汽车分动器修理技术数据                                                                                                                                    |              |
| 五、传动装置的修理 .....                                                                                                                                                                            | (223)        |
| (一) 传动装置的拆卸与分解 (二) 传动轴部分的检修 (三) 十字节轴承的更换 (四) 活动联轴节的更换 (五) 传动轴的装配 (六) 传动轴的安装 (七) 传动装置主要零件的修理 (八) 传动装置的特别注意事项 (九) 转向万向节的修理 (十) 几种车型传动装置修理技术数据                                                |              |
| 六、主减速器和差速器的修理 ...                                                                                                                                                                          | (242)        |
| (一) 丰田 IRS 型单级主减速器和差速器的拆卸与分解 (二) 主减速器和差速器的检修 (三) 主减速器和差速器的装配、检验和调整 (四) 主减速器和差速器的安装                                                                                                         |              |

|                                                                                                                                                     |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| (五) 双级主减速器和差速器的修理                                                                                                                                   |              |
| (六) 几种车型主减速器和差速器修理技术数据                                                                                                                              |              |
| 七、半轴和半轴套管的修理 .....                                                                                                                                  | (271)        |
| (一) 四连杆型半轴的修理 (二) IRS 型半轴的修理 (三) IRS 型带有三向接头的后半轴的修理 (四) 货车半轴的检验与修理 (五) 货车半轴套管的检验与修理 (六) 货车半轴套管的更换 (七) 几种车型半轴和半轴套管修理的技术数据                            |              |
| <b>第三节 行驶系统的修理 ...</b>                                                                                                                              | <b>(289)</b> |
| 一、车架与车身的修理 .....                                                                                                                                    | (289)        |
| (一) 车架的检验 (二) 车架的校正 (三) 车架铆钉的重铆 (四) 车架断裂的修理 (五) 车架的加固 (六) 车架附件的修理 (七) 东风 EQ1090E 车架修理技术数据 (八) 车身的拆卸分解 (九) 挡风玻璃的更换 (十) 前门的修整 (十一) 中滑门的修整 (十二) 后尾门的修整 |              |
| 二、车桥的修理 .....                                                                                                                                       | (316)        |
| (一) 前桥的修理 (二) 前桥主动桥的修理 (三) 支持桥的修理 (四) 后桥 (壳) 的修理                                                                                                    |              |
| 三、前悬挂的修理 .....                                                                                                                                      | (322)        |
| (一) 非独立前悬挂的修理 (二) 独立前悬挂的修理                                                                                                                          |              |
| 四、后悬挂的修理 .....                                                                                                                                      | (336)        |
| (一) 非独立后悬挂的修理 (二) 独立后悬挂的修理 (三) 避振器的修理                                                                                                               |              |
| 五、车轮与轮胎的修理 .....                                                                                                                                    | (345)        |
| (一) 车轮的修理 (二) 轮毂的修理 (三) 轮胎的修理 (四) 几种车型车桥悬挂修理的技术数据                                                                                                   |              |
| <b>第四节 控制系统的修理 ...</b>                                                                                                                              | <b>(364)</b> |
| 一、转向装置的修理 .....                                                                                                                                     | (364)        |
| (一) 蜗杆滚轮式转向器的修理 (二) 循环球式转向器的修理 (三) 齿轮齿条式转向器的修理 (四) 转向联动装置的修理 (五) 转向盘的修理 (六) 转向助力器的修理                                                                |              |
| 二、液压制动装置的修理 .....                                                                                                                                   | (379)        |
| (一) 液压制动总泵和分泵零件的检修 (二) 总、分泵工作效能的检验 (三) 液压                                                                                                           |              |

|                                                                                                                                                      |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 制动机件的装配 (四) 液压装置系统中的<br>排放空气 (五) 制动蹄摩擦片与制动鼓间<br>间隙的调整 (六) 液压制动踏板自由行程<br>的调整 (七) 丰田皇冠汽车前轮制动器的<br>修理 (八) 丰田皇冠汽车后轮鼓式制动器<br>的修理 (九) 丰田皇冠汽车后轮盘式制动<br>器的修理 |       |
| 三、气压制动装置的修理 .....                                                                                                                                    | (394) |
| (一) 空气压缩机的修理 (二) 储气筒及制<br>动气管的修理 (三) 制动阀的修理 (四) 制<br>动气室与制动凸轮调整臂的修理 (五) 货<br>车车轮制动器的修理                                                               |       |
| 四、制动加力器的修理 .....                                                                                                                                     | (403) |
| (一) 真空增压器的修理 (二) 气压增压器<br>的修理 (三) 丰田皇冠 AISIN 串联型制动<br>加力器的修理                                                                                         |       |
| 五、手制动器的修理 .....                                                                                                                                      | (410) |
| (一) 四连杆型手制动器的修理 (二) IRS<br>型后轮手制动器的修理 (三) 货车手制动器<br>的修理                                                                                              |       |
| 六、脚制动效能的检验 .....                                                                                                                                     | (414) |

|                                                          |       |
|----------------------------------------------------------|-------|
| (一) 仪器检验 (二) 道路拖印的试验                                     |       |
| 七、几种车型控制系统 (转向、制动) 修<br>理技术数据 .....                      | (416) |
| 八、汽车表面质量及机械部分的检查验收<br>.....                              | (441) |
| (一) 汽车表面质量的检查验收 (二) 汽车机<br>械部分的鉴定验收 (三) 汽车修理初期使用<br>注意事项 |       |

## 第五节 汽车底盘的简要技术数 据 .....

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| 一、中外汽车底盘简要技术数据 .....             | (443) |
| 二、汽车一般螺纹紧固件拧紧力矩 .....            | (451) |
| 三、汽车主要螺栓、螺母拧紧力矩 .....            | (451) |
| 附录 .....                         | (462) |
| 本书使用的法定计量单位和原工程<br>单位对照换算表 ..... | (462) |



# 第一部分 机械结构

## 第一节 汽车底盘机械结构及其分类

### 一、汽车底盘的机械结构

底盘是汽车的基础。

汽车发动机产生的原动力，是经过汽车底盘机械结构的传动系统、行驶系统和控制系统而使汽车产生运动的。

小型汽车底盘整体机械结构，如图 1-1-1 所示。

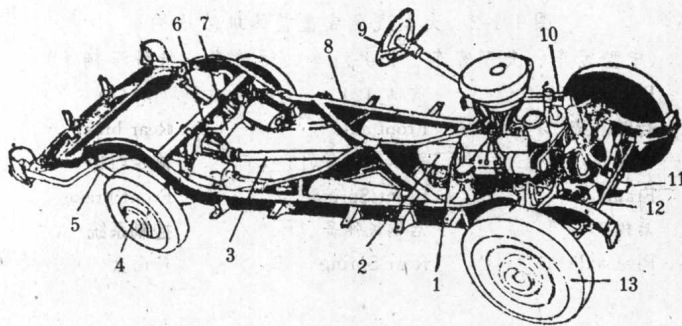


图 1-1-1 小型汽车底盘整体机械结构  
(微型车、小客车、小轿车、旅行车等)

| 传动系统         | Propeller shaft       | 行驶系统      | Front Susp | Wheel disc and Tire |
|--------------|-----------------------|-----------|------------|---------------------|
| 离合器(1)       | 主减速器与差速器(6)           | 车架(8)     | 发动机(10)    | 控制系统                |
| Clutch       | Reduction and Differ- | Frame     | Engine     | 转向盘(9)              |
| 变速器(2)       | ential                | 后桥(7)     | 后悬挂(5)     | Steering wheel      |
| Transmission | 后桥半轴(4)               | Rear Axle | Rear Susp  | 转向拉杆(12)            |
| 传动装置(3)      | Rear Axle shaft       | 前悬挂(11)   | 车轮与轮胎(13)  | Steering link       |

大型汽车底盘整体机械结构，如图 1-1-2 所示。

传动系统的功用是将发动机发出的动力，经过传动系统传递给驱动车轮，使路面对驱动车轮作用一个牵引力，以克服外界的阻力，而推动汽车行驶。

传动系统由离合器、变速器（分动器）、传动轴、减速器、差速器、半轴等部件组成。  
 行驶系统的功用是支撑全车，保证汽车的行驶，接受传动系统传来的扭矩，使之转化为推动汽车行驶的牵引力。现代汽车行驶系统结构形式，绝大多数都采用了轮式的结构。

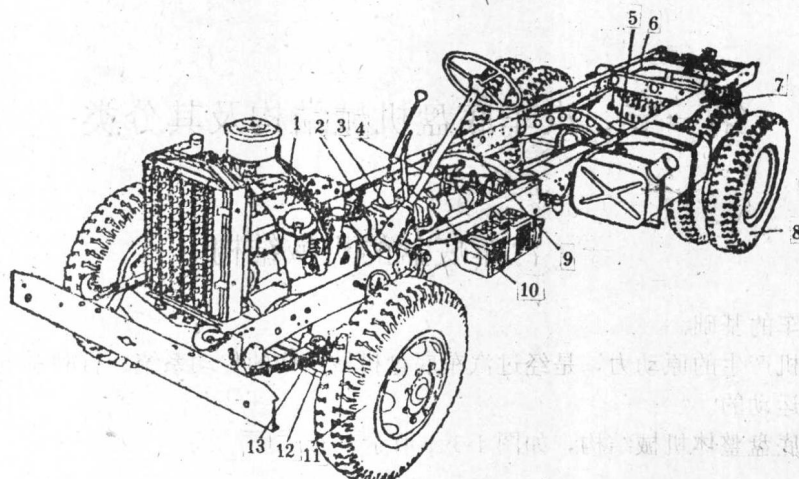


图 1-1-2 大型汽车底盘整体机械结构

(中型客车、大型客车、公共汽车、运货车、特种车辆等)

|              |                 |              |             |                |
|--------------|-----------------|--------------|-------------|----------------|
| 传动系统         | Propeller shaft | 前轴(12)       | 后轮(8)       | Steering wheel |
| 离合器(2)       | 行驶系统            | Front axle   | Rear brake  | 手制动器(10)       |
| Clutch       | 车架(6)           | 前钢板弹簧(13)    | 前轮(11)      | Hand brake     |
| 变速器(3)       | Frame           | Front Spring | Front brake | 发动机(1)         |
| Transmission | 后桥(5)           | 后钢板弹簧(7)     | 控制系统        | Engine         |
| 传动轴(4)       | Rear axle       | Rear Spring  | 转向盘(9)      |                |

行驶系统一般由车架、车桥、悬挂和车轮等部件组成。

控制系统由转向装置和制动装置两部分组成，是汽车重要的安全机件。

转向装置的功用是左右转动车轮，藉以变更汽车前进和后退的方向。它包括由转向盘主动发生作用的转向机构和使车轮转向的联动装置。

制动装置的功用是降低车速、停止行驶，并使停止的汽车保持原位。制动装置有液压制动和气压制动两种。

由于现代汽车行驶速度日益增高，对汽车控制系统的工作性、可靠性以及安全性的要求就日益严格。

## 二、汽车底盘各组成部分及零件的划分

汽车底盘各组成部分及零件的划分，如表 1-1-1 所列。

表 1-1-1

汽车底盘各组成部分及零件的划分

| 系统   | 总成（机构、系或装置）范围 |           | 基础件或组合件    | 主要零件或其他零件                                                                                                                                                                                                                    |
|------|---------------|-----------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 传动系统 | 离合器           |           | 离合器组成件     | 膜片弹簧式离合器——飞轮、从动盘、压板、内支圈、膜片弹簧、外支圈、压板盖、分离轴承、钢球支架、分离叉。离合器分离泵。<br>单片式离合器——从动盘与摩擦片、压盘、分离杆、支架、压盘弹簧、隔热垫圈、离合器盖、分离轴承、分离套筒、分离叉、支承销、回位弹簧、分离拉杆、拉杆弹簧、调整螺母。<br>双片式离合器——中间从动盘、撑持弹簧、中间压盘、从动盘、压盘弹簧、隔热垫、压盘、离合器盖、调整螺钉、分离轴承、分离杆、调整螺母、回位弹簧。离合器踏板。 |
|      | 变速器           |           | 变速器壳及盖     | 手动变速器——第一轴、第二轴、中间轴、轴承、啮合套、同步器、齿轮组、变速器操纵机件等。<br>自动变速器——扭矩转换器、齿轮组、延伸护盖、操纵杆等。                                                                                                                                                   |
|      | 分动器           |           | 分动器壳体      | 分动器盖、主动轴、从动轴。<br>齿轮组及操纵机件等。                                                                                                                                                                                                  |
|      | 传动装置          |           | 传动轴        | 万向节、传动轴、伸缩套、油封。<br>转向万向节、中间轴承及支架。                                                                                                                                                                                            |
|      | 主减速器          |           | 主减速器壳      | 单级主减速器——圆锥主动齿轮、圆锥从动齿轮、轴承及垫片。<br>双级主减速器——圆锥主动齿轮、圆锥从动齿轮、圆柱主动齿轮、圆柱从动齿轮、轴承及垫片。                                                                                                                                                   |
|      | 差速器           |           | 差速器壳       | 左外壳、垫片、半轴齿轮、垫圈、行星齿轮、十字轴、从动大齿轮、右外壳、螺栓、轴承。                                                                                                                                                                                     |
|      | 半轴            |           | 半轴及套管      | 半轴。<br>半轴套管。                                                                                                                                                                                                                 |
| 行驶系统 | 车架            |           | 车架         | 边梁式车架——纵梁、横梁、保险杠、备胎架、燃油箱架、储气筒架、蓄电池架、脚踏板架、拖钩等。<br>四连杆型车架<br>IRS 型车架。                                                                                                                                                          |
|      | 车桥            | 转向桥（前桥）   | 前桥（前轴、工字梁） | 转向节、制动器底板、左右轮毂、轮毂轴承、油封、制动鼓、制动蹄、制动蹄调整轴、制动分泵或制动室等。<br>转向节直、横拉杆、弯臂、直拉杆及转向节和主销。<br>前轴。                                                                                                                                           |
|      |               | 主动桥（后、中桥） | 后、中桥壳      | 制动器底板、左、右轮毂、轮毂轴承、油封、调整螺母、锁紧螺母。<br>制动鼓、制动蹄、制动蹄片调整轴、制动分泵或气制动室、调整臂、平衡轴支承座、平衡轴、扭力杆、轴承等。                                                                                                                                          |
|      | 转向主动桥（前桥主动）   |           | 转向主动桥壳     | 桥壳、主减速器、差速器、转向枢轴、转向套、大口管。<br>主销及主销轴承、转向等速万向节等。                                                                                                                                                                               |
|      | 悬挂            |           | 前悬挂<br>后悬挂 | 独立悬挂——前悬挂：螺旋弹簧、上摆臂、上球节、转向节主销、下摆臂、稳定杆。<br>滑柱连杆式独立悬挂。<br>后悬挂：减震器、螺旋弹簧、支柱、副车架、下摆臂。                                                                                                                                              |

续表

| 系统   | 总成（机构、系或装置）范围 | 基础件或组合件     | 主要零件或其他零件                                                                                                                                  |
|------|---------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 行驶系统 | 悬挂            | 前悬挂<br>后悬挂  | 非独立悬挂——前钢板弹簧、卷耳、U形夹、吊环、减震器、缓冲块。<br>后钢板弹簧、吊耳、前支架、副钢板弹簧U形夹。<br>双后桥悬挂：反作用杆、钢板弹簧、轴、毂、座架。                                                       |
|      |               | 减震器         | 圆筒式减振器或摇臂式减震器。                                                                                                                             |
|      | 车轮与轮胎         | 车轮盘、轮胎      | 车轮盘、轮毂、轮胎（内、外胎）。                                                                                                                           |
| 控制系统 | 转向装置          | 转向器         | 循环球式——上端、下盖、垫片、外壳、蜗杆、螺塞、导管、钢球、转向臂。<br>球面蜗杆滚轮式——转向蜗杆、转向滚轮、轴、转向臂、转向臂轴、轴承。<br>蜗杆曲柄销式——曲柄、锥形销、螺旋槽、转向臂。<br>齿轮齿条式——防护套、齿条、小齿轮、花键与转向杆、内端球、横拉杆、外壳。 |
|      |               | 液压转向助力器     | 转向助力器油泵、油箱、油管、带有控制滑阀的转向器。                                                                                                                  |
|      | 液压制动          | 制动总泵        | 泵体、总泵活塞、皮圈、皮碗、油阀、活塞弹簧、锁圈、泵盖、推杆等。                                                                                                           |
|      |               | 制动分泵        | 泵体、分泵活塞、皮碗、弹簧、放气螺钉、联接管、防尘套。                                                                                                                |
|      |               | 车轮制动器       | 非平衡式制动器——制动蹄、摩擦片、回位弹簧、分泵、偏心轮、调整螺钉、底板、导夹托架、垫圈。<br>双向作用制动器——制动鼓、摩擦片、前制动蹄、长回位弹簧、调整垫圈、上制动分泵、后制动蹄、短回位弹簧、下制动分泵、调整齿圈。                             |
|      |               | 真空增压器或气压增压器 | 缸体、柱塞及控制阀、皮碗、膜片、球阀、回位弹簧及联接管等。                                                                                                              |
|      | 气压制动          | 空气压缩机       | 气缸体、缸盖、曲轴、连杆、活塞、活塞环、空气滤清器、胶带轮。                                                                                                             |
|      |               | 储气筒         | 储气筒、安全阀、联接管（空气压力表）。                                                                                                                        |
|      |               | 控制机件及车轮制动器  | 制动踏板、制动阀、制动气室、制动臂、制动鼓、制动蹄、回位弹簧、调整螺栓（母）等。                                                                                                   |
|      | 手制动器          | 手制动器组件      | 手制动杆、拉杆、手制动蹄片及盘、调整螺钉等。                                                                                                                     |

## 第二节 传动系统

### 一、离合器

离合器是发动机与变速器之间的一件传力机构，以传递或切断发动机输向变速器的动力。保证发动机的动力与传动系统之间可靠结合和彻底分离。

离合器有三大作用：一是保证汽车平稳的起动；二是保证汽车顺利换档而变换速度；三是防止传力机件的超载。

离合器结构型式有多种,也比较复杂,常用的有以下几种。

### (一) 膜片弹簧式离合器

膜片弹簧式离合器结构,如图 1-2-1 所示。

碟形膜片弹簧,代替了多个螺旋形的压力弹簧。膜片为钢质薄片,开有多个辐射形切口,形成离合器的弹性构件,它与压板盖连接,前后有内外支圈。当离合器接合时,膜片外缘靠在外支圈上紧压压板;分离时,膜片被分离轴承推向飞轮,外缘靠在内支圈上,其边缘作用于回位弹簧,将压板向后拉而离开从动盘,因而离合器即停止传递旋转力矩。

膜片弹簧式离合器的分离器,如图 1-2-2 所示。

膜片弹簧式离合器的分离叉组件,如图 1-2-3 所示。

膜片式离合器具有结构简单、零件少、重量轻、尺寸小的优点。同时,摩擦片磨损后弹簧压力几乎保持不变,从而减轻了分离时所需的力而使得操纵轻便,已被小中型汽车广泛采用。

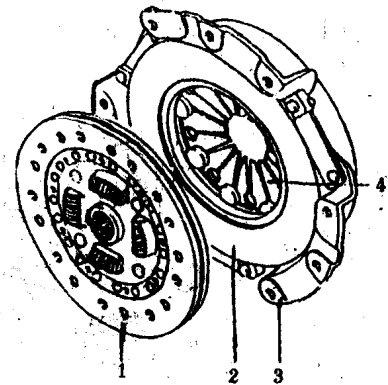


图 1-2-1 膜片弹簧式离合器

- |              |                          |
|--------------|--------------------------|
| 1. 离合器从动盘    | 2. 离合器压板                 |
| Disc clutch  | Pressure plate of clutch |
| 3. 离合器盖      | 4. 膜片                    |
| clutch cover | Diaphragm                |

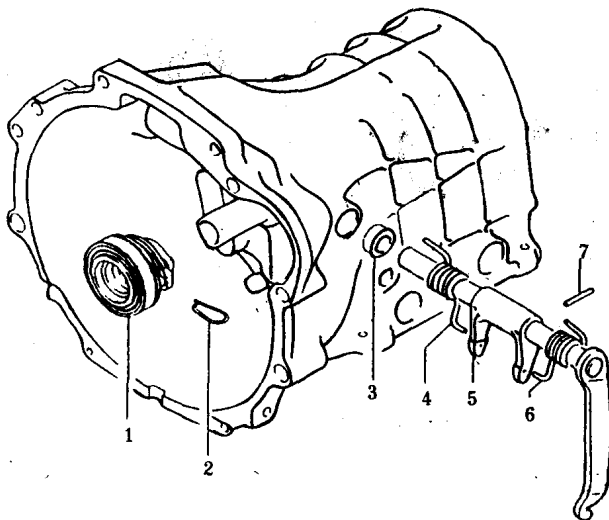


图 1-2-2 膜片弹簧式离合器的分离器  
(三菱 L300)

- |                                     |
|-------------------------------------|
| 1. 分离器轴承                            |
| Bearing, clutch release             |
| 2. 分离器轴承回位钢夹                        |
| Clip, clutch release bearing return |
| 3. 分离器叉油封                           |
| Seal, clutch release fork shaft     |
| 4. 分离器叉回位弹簧                         |
| Spring, clutch release fork return  |
| 5. 分离叉和轴                            |
| Shaft & Fork, clutch release        |
| 6. 分离器叉回位弹簧                         |
| Spring, Clutch release fork return  |
| 7. 弹簧销                              |
| Spring Pin                          |

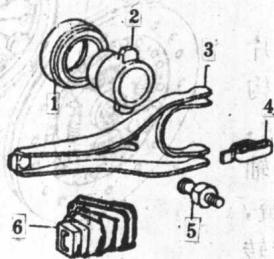
### (二) 单片干式离合器

单片干式离合器主要构件有:离合器盖、压盘、从动盘、分离杆、压盘弹簧、分离轴承、分离套筒,分离叉组件等,如图 1-2-4 所示。

离合器是安装在发动机与变速器之间的飞轮上的,是通过脚踏板使分离叉和分离杆来操纵它的分离或接合动作的。

单片干式离合器由 4 个基本部分组成,即:主动部分、从动部分、压力弹簧和分离机构。飞轮与联接的各件,属于主动部分,经常联接变速器轴的各件属于从动部分;那些用来分离

主动和从动部分的机件属于分离机构。



1. 离合器分离轴承滚珠轴承  
Ball bearing of clutch release hub
2. 离合器分离轴承毂  
Bearing hub of clutch release
3. 离合器分离叉  
Release fork of clutch
4. 钢夹  
Clip
5. 分离叉球头  
Ball of release fork
6. 橡胶套  
Boot

图 1-2-3 膜片弹簧式离合器的分离叉组件 (丰田 皇冠)

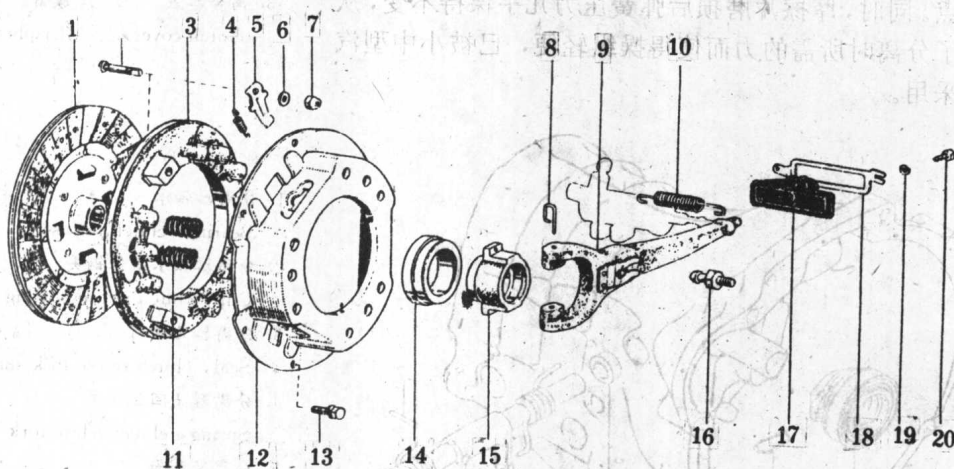


图 1-2-4 单片干式离合器 (丰田 戴娜)

- |                                  |                                   |                                   |                          |
|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| 1. 离合器从动盘<br>Dise clutch         | 6. 垫圈<br>Washer                   | 11. 压盘弹簧<br>Pressure plate spring | 16. 分离叉支架销<br>Hanger pin |
| 2. 分离杆螺栓<br>Release lever bolt   | 7. 螺母<br>Nut                      | 12. 离合器盖<br>Clutch housing        | 17. 分离叉套<br>Boot         |
| 3. 压盘<br>Pressure Plate          | 8. 分离套筒销<br>Release sleeve pin    | 13. 螺栓<br>Bolt                    | 18. 分离叉套平板<br>Plate      |
| 4. 分离杆弹簧<br>Release lever spring | 9. 分离叉<br>Release fork            | 14. 分离轴承<br>Throw out bearing     | 19. 垫圈<br>Washer         |
| 5. 分离杆<br>Release lever          | 10. 分离叉回位弹簧<br>Fork return spring | 15. 分离套筒<br>Release sleeve        | 20. 螺栓<br>Bolt           |



离合器盖用螺钉装在飞轮上，其压盘有3个凸出部，位于离合器盖的窗孔处。盖与压盘之间嵌有弹簧（一般有9个），使压盘将从动盘摩擦片紧压飞轮，可与飞轮一起旋转，并可相对于飞轮作轴向移动。压盘与弹簧之间衬有隔热垫圈，用以防止弹簧受热而减低弹性。

飞轮与压盘之间装有从动盘，从动盘的键槽套在变速器第一轴（输入轴）的键槽上，在键槽上可作轴向移动。从动盘摩擦片的一面接受压盘的压力，而另一面被压在飞轮上。于是在飞轮与从动盘摩擦片接触之间产生摩擦力，发动机扭矩就靠这个摩擦作用力而传到从动盘上，再经从动盘花键轴套传到以后的一系列传动机件。

分离杆（3根）用分离杆支架装在离合器盖和压盘上，分离杆的内端分布在变速器第一轴的周围。当承受到分离轴承的压力时，分离杆支架因杠杆的作用而将压盘向后顶，压盘压缩压力弹簧，使从动盘与飞轮分离，而切断动力的传递。

分离轴承安装在分离套筒上，借助弹簧把它向后拉回定位。分离轴承与分离杆内端有一定的间隙，以保证在摩擦片有部分磨损时，不因分离杆内端被分离轴承抵住而压盘不能向前和造成离合器的滑磨。这一间隙的存在，使得当离合器踏板踏下时，有一段距离首先是抵补这一间隙的，亦即在开始踏下这一段距离内不起作用。这一距离，被称为“自由行程”。由于杠杆比的关系，分离杆与分离轴承约有3~4mm的间隙，相当于35~45mm的“踏板的自由行程”。

单片式离合器，多应用在小、中型汽车上，也是现在使用很广泛的离合器。

### （三）双片干式离合器

双片干式离合器的作用原理和工作方法，基本上和单片干式离合器相同，所不同的是在主动部分增加了1个中间压盘和3个压盘撑持弹簧，以及装在离合器盖上的3个中间压盘调整螺钉，并在被动部分增加了1片从动盘总成。其余部分与单片干式离合器基本相同。

由于采用了两个从动盘，它的摩擦面由2面增加到4面，因此，在不加大压盘弹簧张力的情况下，增大了1倍的摩擦力矩，从而保证了较大旋转力矩的传递，同时，还可以使发动机和传动机构连接时柔和地结合而无冲击。

#### 1. 双片干式离合器的构造

图1-2-5所示的为双片干式离合器的分解图。

飞轮与离合器盖之间，安装有一个铸铁的压盘和一个中间压盘，它们用螺栓（6个）连接在一起而共同旋转，压盘和中间压盘藉离合器传动销定位，可作轴向移动。在中间压盘的两边，两个从动盘花键轴套，套在变速器输入轴（第一轴）的键槽上，可作轴向移动。压盘弹簧（12个）一端紧靠在离合器盖上，一端通过绝热垫环压在压盘上，由于压盘弹簧的张力，将压盘及中间压盘，前后两从动盘压向飞轮，产生摩擦力，传递发动机的动力。

#### 2. 双片干式离合器的工作情况

（1）分离——当踏下离合器踏板时，脚踏的力量经踏板拉杆传给分离叉，使分离轴承向前推动分离杆，因此，分离杆内端向前，其外端拉着压盘向后移动，压盘弹簧被压缩，撑持弹簧被伸张，使中间压盘也向后移动，与调整螺钉相抵紧，此时，两个从动盘均被放松，与飞轮分离，切断了动力的传递，如图1-2-6a所示。

（2）接合——当抬起踏板时，分离轴承在回位弹簧拉力的作用下向后移动，分离杆内端上的压力被解除，压盘弹簧伸张，将压盘、从动盘、中间压盘、中间从动盘紧压在飞轮上，使发动机的动力经飞轮与离合器上的传动销，传给两个压盘和两个从动盘，再由两个从动盘传给变速器的输入轴（第一轴）。此时动力经变速器输出轴而传递给传动装置部分。

双片干式离合器，一般常用在中、大型汽车上。

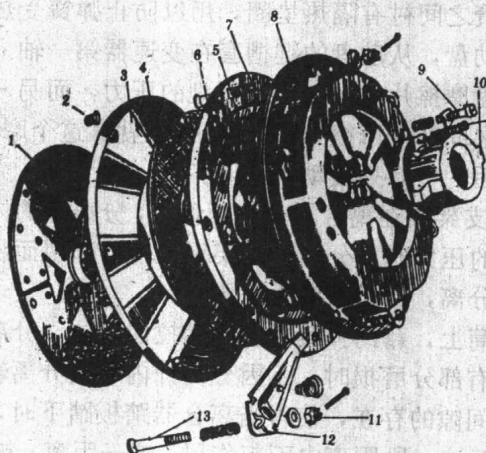
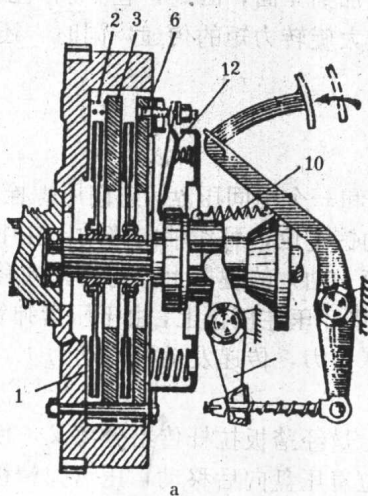


图 1-2-5 双片干式离合器 (解放 CA10, CA141)

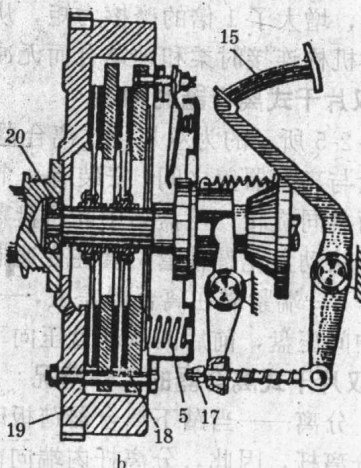
- 1. 中间从动盘  
Center disc clutch
- 2. 撑持弹簧  
Prop spring
- 3. 中间压盘  
Center pressure plate
- 4. 从动盘

- Disce clutch
- 5. 压盘弹簧  
Pressure plate spring
- 6. 隔热垫  
Fin gasket
- 7. 压盘  
Pressure plate

- 8. 离合器盖  
Clutch housing
- 9. 调整螺钉  
Adjusting screw
- 10. 分离轴承  
Throw out bearing
- 11. 调整螺母  
Adjusting nut
- 12. 分离杆  
Release lever
- 13. 分离杆螺钉  
Release lever bolt
- 14. 回位弹簧  
Return Spring



a



b

图 1-2-6 双片干式离合器的工作情况

a-分离 Release

b-接合 Connect

- 15. 离合器踏板  
Clutch pedal
- 16. 分离叉  
Release fork

- 17. 调整螺母  
Adjusting nut
- 18. 传动销  
Propeller Pin

- 19. 飞轮  
Flywheel
- 20. 输入轴

Input shaft

(其他图号与图 1-2-5 同)



#### (四) 从动盘

从动盘是离合器中主要的传动机件。它的作用，是当它被紧压在压盘与飞轮之间时，产生摩擦力以传递动力。它由花键轴套、钢片、摩擦片等组成。

从动盘钢片一般用薄钢板制成，它的中心与从动片毂铆接，毂的内孔制有花键轴槽，以便套在变速器输入轴（第一轴）上共同旋转，并可作轴向移动。

在单片干式离合器中，为了得到足够的摩擦阻力，从动盘钢片的两面外圈，都装有环形的摩擦片衬面，衬面与压盘及飞轮之间必须具有较高的摩擦能力、耐磨性、耐热性和适当的弹性。目前，它采用铜丝与石棉的编织物和石棉塑料两种材料。前者有较高的摩擦系数和弹性，强度亦大，不易破裂；后者有较好的耐磨性。衬面与从动盘钢片的接合，一般用软金属（铝或铜）铆钉铆接，但也有利用特种胶质胶合的。

在单片干式离合器中，因接合时有较大的硬性，有接合不柔和的现象，为克服这一缺点，往往在钢片上铆着几个由薄钢板做成的曲面扇形弹片，如图 1-2-7b 所示。

为了防止发动机曲轴旋转不平衡而造成对传动系的扭转振动，以及为了加强接合时的柔和性，装有扭转振动减振器，如图 1-2-7a 所示。钢片与从动片毂不直接连接，而是通过 6 个（或 4 个）弹簧间接连接。当曲轴旋转不平衡时，减振弹簧发生变形，而使钢片与从动片毂之间发生一定的位移，并受到摩擦力的阻滞作用，而减少了振动。

为了增加从动盘摩擦衬面的通风散热性，不致因温度升高而降低摩擦系数，并为了消除衬面上因滑磨而留下的磨屑，从动盘摩擦衬面上刻有深约 0.50mm 的辐射状沟槽。

#### (五) 离合器液压传动操纵机构

液压传动的操纵机构，具有传力平稳、操纵轻便，机动灵活的优点。它由离合器踏板、液压总泵、分泵、软管、分离叉、分离套筒、分离轴承等部件组成。

##### 1. 离合器液压总泵

离合器液压总泵，如图 1-2-8 所示。由泵体、贮液筒、活塞、推杆和连接管等部件组成。

总泵使用的油液有直接贮油罐或贮油筒经软管而至总泵的。其油压是由活塞在泵缸内的滑动而产生的。离合器推杆用销与离合器踏板活络相连，在踏板回位弹簧的作用下拉向后方。当踏下离合器踏板时，踏板带动总泵推杆向前，推杆在克服与活塞之间的空隙后，使活塞前行产生液压。放松踏板时，活塞在回位弹簧下回位，液压即降低。

##### 2. 液压分泵

液压分泵，如图 1-2-9 所示，分泵泵体一般用铸铁制成，其构造类似总泵。由分泵体、弹簧、活塞、推杆、溢流孔塞等组成。

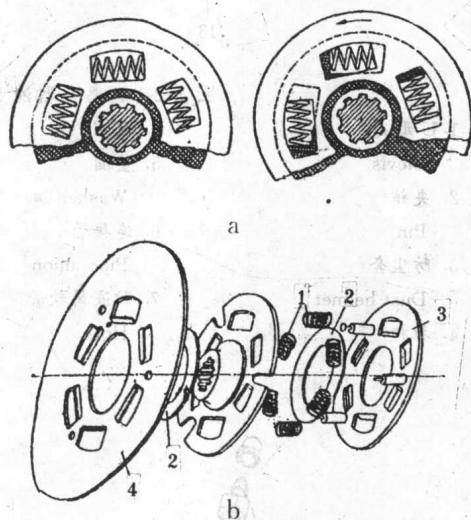


图 1-2-7 从动盘

a-扭转减振器 b-从动盘的组成

1. 减振弹簧 Shock spring
2. 调整钢片 Adjusting steel sheet
3. 钢片 steel sheet
4. 减振盘 shock disc