

图解汽车构造与拆装丛书



全面“解剖”汽车底盘
图示底盘拆装步骤

图解

汽车底盘

构造与拆装

主编 宋年秀 王东杰 刘超



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

AUTO

图解

汽车底盘构造与拆装

主编 宋年秀 王东杰 刘 超

参编 张莹莹 梁 平 隋学智 魏金丽 文建辉



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书是学习汽车底盘系统的入门书籍。通过图解的形式对汽车底盘进行“解剖”和解读,详细介绍了汽车底盘的构造原理及其工作原理。并将汽车底盘的拆装步骤以图示出,直观、易懂,具有很强的可操作性,十分适合初学者学习、掌握。

本书共分为七章,其中包括传动系(离合器、手动变速器、自动变速器、万向传动装置、驱动桥)的构造与拆装图解、行驶系的构造与拆装图解、转向系的构造与拆装图解、制动系的构造与拆装图解等。

本书可供汽车专业师生教学参考,也可供汽车驾驶员、汽车维修人员及汽车爱好者阅读参考。

看图了解汽车构造 看图学习拆装知识 汽车知识入门必备

图书在版编目(CIP)数据

图解汽车底盘构造与拆装/宋年秀,王东杰,刘超主编. -北京:中国电力出版社,2007
(图解汽车构造与拆装丛书)
ISBN 978-7-5083-5208-4

I. 图... II. 宋... III. ①汽车-底盘-结构-图解②汽车-底盘-装配-图解 IV. U472.41-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 018037 号

中国电力出版社出版、发行
(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)
汇鑫印务有限公司印刷
各地新华书店经售

*

2007 年 6 月第一版 2007 年 6 月北京第一次印刷
787 毫米×980 毫米 16 开本 13.5 印张 316 千字
印数 0001—4000 册 定价 22.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签 加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

前言

带您走进精彩的汽车世界

《图解汽车构造与拆装丛书》是一套为学习汽车修理技术、汽车知识的初学者打造的入门级图书，主要以图解的方式介绍了汽车各部位——发动机、底盘、车身及电气设备的内部构造和拆装方法，这种详细“解剖”并以通俗文字进行解读的方式直观、易懂，十分适合初学者学习、掌握。本丛书共三本，分别是：《图解汽车发动机构造与拆装》、《图解汽车底盘构造与拆装》、《图解汽车车身构造与拆装》。本书为丛书之一，即《图解汽车底盘构造与拆装》。

汽车底盘支承、安装汽车发动机及其各部件、总成，形成汽车的整体造型，并接受发动机的动力，使汽车产生运动，保证正常行驶。底盘由传动系、行驶系、转向系和制动系四部分组成。

本书将这四个部分进行分解，并逐一展开，将汽车底盘的构造与拆装以图解的形式完整的展现出来，并辅以必要的原理、结构说明，一目了然，即使是毫无汽车知识的人也能通过本书迅速了解汽车底盘的工作原理，并且可以参照书中的图解来掌握汽车底盘的拆装和一定的汽车底盘维修知识。

本书的第1章对汽车底盘的基本知识及拆装的基本工具和常识进行了简单的介绍，第2~6章对汽车传动系（包括离合器、手动变速器、自动变速器、万向传动装置、驱动桥）的构造与拆装过程以图解的形式进行了简单的介绍，第7~9章对汽车的行驶系、转向系、制动系的构造与拆装过程以图解的形式进行了介绍，同时对部分比较复杂的零部件的原理和工作过程进行了简单的讲解，以便于读者能更好的理解。

本书由青岛理工大学的宋年秀、王东杰、刘超任主编，参加编写的还有张莹莹、梁平、隋学智、魏金丽、文建辉。

由于编者水平有限，加之时间仓促，书中不足之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编者

2007年4月

前言

1. 概述	1
1.1 底盘的基本知识	1
一、传动系的功能分类与布置形式	1
二、行驶系的组成与功用	4
三、转向系的功用、组成与分类	5
四、制动系的功用、类型及工作原理	6
1.2 拆卸及装配基本知识	8
一、拆卸及装配的原则及方法	8
二、装配的基本知识	9
三、拆装用工具	11
2. 离合器的构造与拆装	18
2.1 概述	18
一、离合器的功用	18
二、离合器的分类	18
三、离合器的工作原理	20
四、对离合器的要求	21
2.2 离合器的构造	22
一、主动部分	22
二、从动部分	22
三、压紧机构	24
四、操纵机构	25
2.3 离合器的拆装	28
一、桑塔纳 2000GLS、GLi 型轿车离合器的拆装	28
二、解放 CA1092 型汽车膜片弹簧式离合器的拆装	29
3. 手动变速器的构造与拆装	32
3.1 概述	32
一、变速器的功用与分类	32

目 录

二、手动变速器的工作原理	32
3.2 手动变速器的构造	35
一、两轴式变速器	35
二、三轴式变速器	38
三、同步器	41
四、变速器操纵机构	42
3.3 手动变速器的拆装	45
一、桑塔纳 2000GLS、GLi 轿车二轴式五挡手动变速器的拆卸	45
二、桑塔纳 2000GLS、GLi 轿车二轴式五挡手动变速器的装复	49
三、解放 CA1092 轿车三轴式六挡手动变速器的拆卸	53
四、解放 CA1092 轿车三轴式六挡手动变速器的装复	59
4. 自动变速器的构造与拆装	64
4.1 概述	64
一、自动变速器的特点	64
二、自动变速器的分类	64
三、自动变速器的组成	65
4.2 自动变速器的构造	66
一、液力变矩器	66
二、行星齿轮变速器	67
三、液压操纵与电控系统	72
四、自动变速器的工作过程	72
4.3 自动变速器的拆装	77
一、A341E 型自动变速器的拆卸	77
二、A341E 型自动变速器的装复	83
5. 万向传动装置的构造与拆装	87
5.1 概述	87
5.2 万向传动装置的构造	88
一、万向节	88

二、传动轴	91
5.3 万向传动装置的拆装	93
一、解放 CA1092 型汽车万向传动装置的拆卸	93
二、解放 CA1092 型汽车万向传动装置的装复	94
三、桑塔纳轿车万向传动装置的拆卸	95
四、桑塔纳轿车万向传动装置的装复	97
6. 驱动桥的构造与拆装	99
6.1 概述	99
一、驱动桥的组成与功用	99
二、驱动桥的分类	99
6.2 驱动桥的构造	100
一、主减速器	100
二、差速器	103
三、半轴	108
四、驱动桥壳	109
6.3 驱动桥的拆装	111
一、桑塔纳轿车驱动桥的拆卸	111
二、桑塔纳轿车驱动桥的装复	113
三、CA1092 型轿车驱动桥的拆卸	114
四、CA1092 型轿车驱动桥的装复	117
7. 行驶系的构造与拆装	120
7.1 概述	120
7.2 行驶系的构造	123
一、车架	123
二、车桥	125
三、车轮及轮胎	128
四、悬架	133
五、悬架的类型	138

7.3 行驶系的拆装	142
一、桑塔纳轿车前桥与前悬架的拆卸	142
二、桑塔纳轿车前桥与前悬架的装复	147
三、桑塔纳轿车后桥与后悬架的拆卸与装复	149
四、桑塔纳轿车车轮与轮胎的拆卸与装复	153
8. 转向系的构造与拆装	155
8.1 概述	155
8.2 转向系的构造	158
一、机械转向系	158
二、动力转向系	163
三、轿车四轮转向系	167
8.3 汽车转向系的拆装	173
一、桑塔纳轿车动力转向系的拆卸	173
二、桑塔纳轿车动力转向系的装复	175
三、CA1092 型汽车转向系的拆卸	177
四、CA1092 型汽车转向系的装复	180
9. 制动系的构造与拆装	184
9.1 概述	184
9.2 制动系的构造	186
一、液压制动系的构造图解	186
二、ABS 防抱死制动系统构造图解	197
9.3 制动系的拆装	201
一、桑塔纳汽车钳盘式车轮制动器的拆装	201
二、桑塔纳后轮制动器的拆装	202
三、桑塔纳轿车真空助力器与制动总泵的拆装	204
四、制动防抱死系统的拆装	206
参考文献	208

我们知道，汽车发动机是汽车的动力装置，它的作用是使供入其中的燃料燃烧而发出动力。而底盘则接受发动机的动力，使汽车产生运动，并能在驾驶员的意志操纵下正确行驶。底盘由以下几部分组成。

(1) 传动系。传动系将发动机的动力传递给驱动车轮，主要由离合器、变速器、万向传动装置和驱动桥组成。

(2) 行驶系。行驶系将汽车各总成及部件安装在合适的位置，并对全车起支承作用，以保证汽车的正确行驶。主要由车桥、车架、车轮和悬架组成。

(3) 转向系。转向系保证汽车按驾驶员选定的方向行驶。它由转向器和转向传动机构组成。

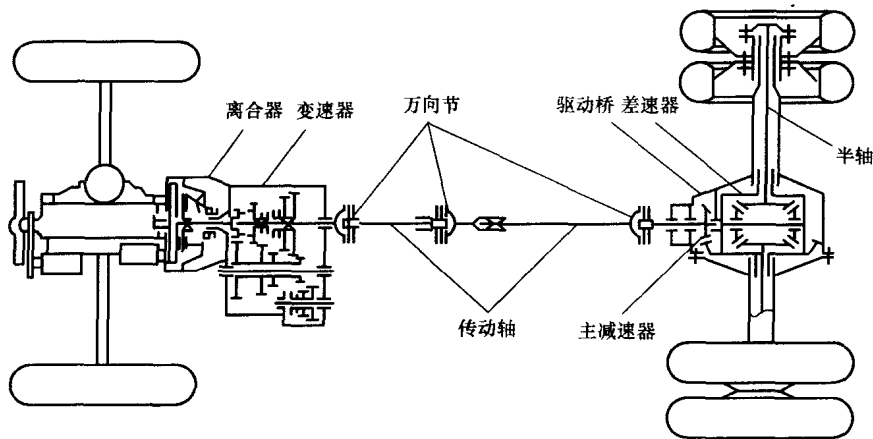
(4) 制动系。制动系可使汽车减速或停车，并保证驾驶员离车后能使汽车可靠的停驻原处。它主要由制动器和制动传动机构组成。

底盘的构造与拆装主要指上述几部分的构造与拆装，本书将以图解的形式系统的讲述。

一 传动系的功能分类与布置形式

(一) 传动系的功能

典型的机械式传动系的组成及布置形式如下图所示，发动机发出的动力经过离合器、变速器和由万向节及传动轴组成的万向传动装置以及安装在驱动桥中的主减速器、差速器和半轴传到驱动车轮。



典型的机械式传动系组成及布置形式

传动系的功能如下。

1. 降速增矩

汽车正常起步, 要求作用在驱动轮上的驱动力足以克服各种外界的阻力。发动机发出的转矩若直接传给驱动轮, 驱动轮所得到的驱动力很小, 不足以驱动汽车运动; 另一方面, 发动机的转速较高, 此转速直接传到驱动轮上, 汽车将达到几百公里的时速, 既不实用, 也不可能。因此, 传动系应具有降速增矩的作用。

2. 实现汽车倒向行驶

汽车除了向前行驶外, 有时还需要倒向行驶, 但发动机不能反向旋转, 这就要求传动系能够改变驱动轮的转动方向, 以实现汽车的倒向行驶。

3. 中断动力传动

在发动机起动后、汽车行驶中换挡及汽车制动时, 都要暂时切断动力传递。为此, 在发动机与变速器之间需设置一个可由驾驶员控制的分离或结合的机构(离合器); 另外, 在变速器中设置了空挡, 以满足发动机转动时能较长时间中断动力的传递。

4. 差速作用

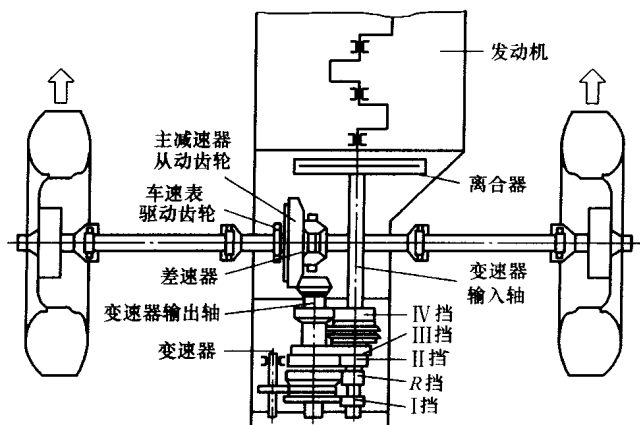
汽车在转弯行驶时, 左右驱动车轮在同一时间内滚过的距离不同, 若两侧的驱动轮用一根刚性轴驱动, 则两轮转动的角速度相同, 此时会产生车轮相对地面滑动的现象, 并将使转向困难, 汽车动力消耗增加, 传动系内部某些零件和轮胎磨损加剧。为避免此情况发生, 驱动桥内安装了差速器, 可使左右驱动车轮以不同的角速度旋转, 起到差速作用。

(二) 传动系的分类

根据汽车传动系中传动元件的特征, 传动系可分为机械式、液力式和电力式三大类。

1. 机械式传动系

机械式传动系一般由离合器、变速器、万向传动装置和驱动桥组成, 典型的机械式传



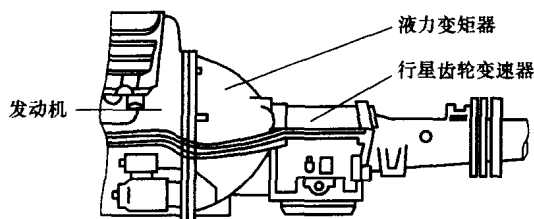
发动机前置前轮驱动机械传动系布置

1. 概 述

1.1 底盘的基本知识

动系（发动机前置后轮驱动）布置示意图如上图所示。

发动机前置前轮驱动的机械传动系布置示意图如上图所示，发动机发出的动力经过离合器、变速器、主减速器从动齿轮、差速器和半轴传递到驱动车轮，使汽车产生运动。



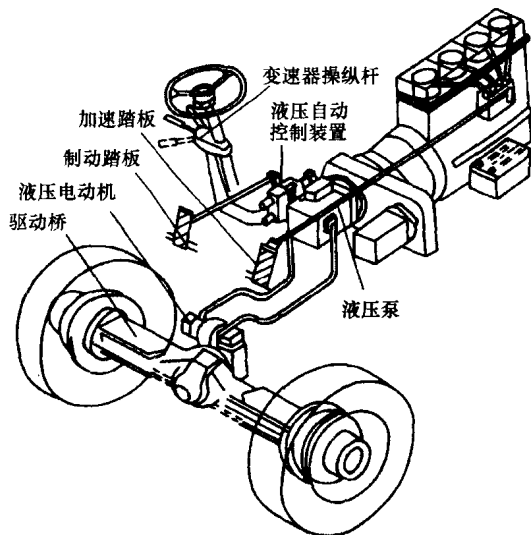
液力机械式传动系

2. 液力机械式传动系

液力机械传动系又称为动液传动系，其结构如右图所示。其特点是将液力与机械传动有机地组合起来。液力传动以液体为传力介质，利用液体在主动和从动元件之间的循环流动过程中动能的变化来传递动力。液力机械传动系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，使驾驶员的操作大为简化。

3. 静液式传动系

静液式传动系如下图所示，通过液体传力介质静压力能的变化来传递动力，主要由发动机驱动的液压泵、液压电动机和液压自动控制装置等组成。发动机输出的机械能通过液压泵转换成液压能，然后再由液压电动机重新转换为机械能，驱动车轮转动。液压泵的供油量可以在液压控制装置的控制下实现在一定范围内的无级连续变化，液压电动机的转速也将一定范围内连续变化。在如下图所示布置方案中，液压电动机将动力传给主减速器，再经差速器和半轴传到驱动轮。



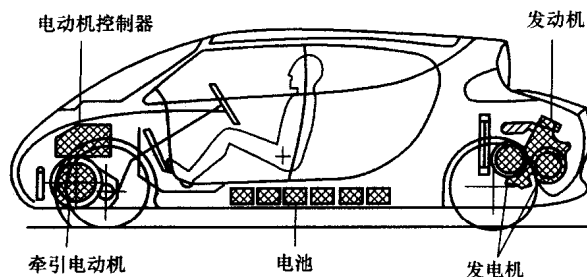
静液式传动系

4. 电力式传动系

电力式传动系如下图所示，它的组成和布置的主动部件是由发动机驱动的发电机，从动部件是牵引电动机。牵引电动机发出的动力经传动轴、主减速器传到驱动轮；也可以在每个驱动轮上单独安装牵引电动机，这个牵引电动机发出的动力也要经过一套减速机构才能传给驱动轮，目的是降速增矩，这套减速机构称为轮边减速器。

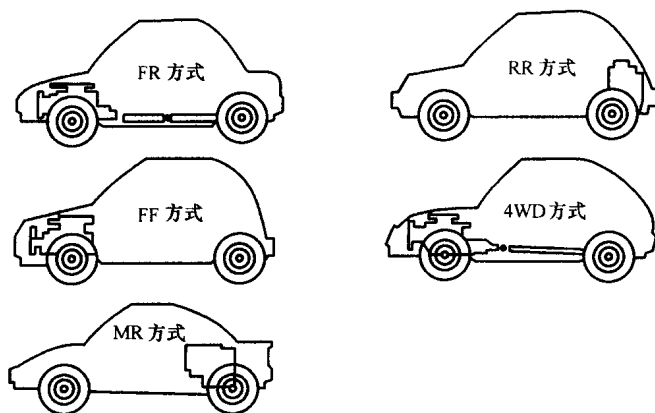
（三）传动系的布置型式

传动系根据汽车的使用要求可以有多种布置型式：发动机前置后轮驱动（FR方式）、发动机前置前轮驱动（FF方式）、发动机后



电力式传动系

置后轮驱动（RR 方式）、发动机中置后轮驱动（MR 方式）和全轮驱动（4WD）等，汽车传动系的布置形式如下图所示。



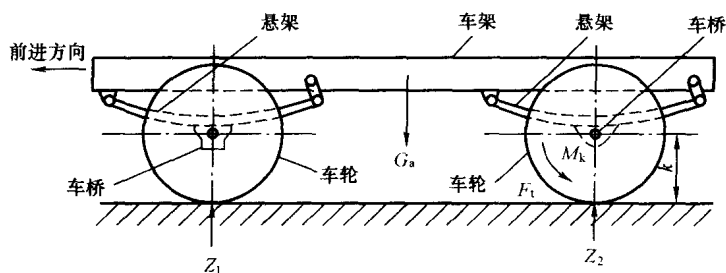
汽车传动系的布置形式

二 行驶系的组成与功用

汽车（轮式汽车）行驶系一般由车架、车桥、车轮和悬架等组成，如下图所示。车轮支承着车桥，车桥又通过弹性悬架与车架相连接。车架是整个汽车的基体，它将汽车的各相关总成连接成一个整体，构成汽车的装配基础。

汽车行驶系的主要功用是：

- (1) 承受汽车的总质量。
- (2) 接受传动系传来的动力，通过驱动轮与地面之间的附着作用，产生驱动力并克服外界阻力，保证汽车正常行驶。



行驶系的组成与受力简图

- (3) 传递并承受路面作用于车轮上的各种反力及所形成的力矩。
- (4) 缓和不平路面对车身造成的冲击和振动，保证汽车平顺行驶。

三 转向系的功用、组成与分类

(一) 转向系的功用与组成

汽车在行驶中，需经常改变行驶方向，汽车上用来改变行驶方向的机构称为汽车转向系。汽车行驶方向的改变是由驾驶员通过操纵转向系来改变转向轮的偏转角度实现的。转向系除改变汽车的行驶方向，使其按驾驶员规定的方向行驶，还可以克服由于路面侧向干扰力使车轮自行产生的转向，恢复汽车原来的行驶方向。

汽车转向系主要由转向操纵机构、转向器和转向传动机构三部分组成。

(二) 转向系的分类

按转向能源的不同，转向系可分为机械转向系和动力转向系。

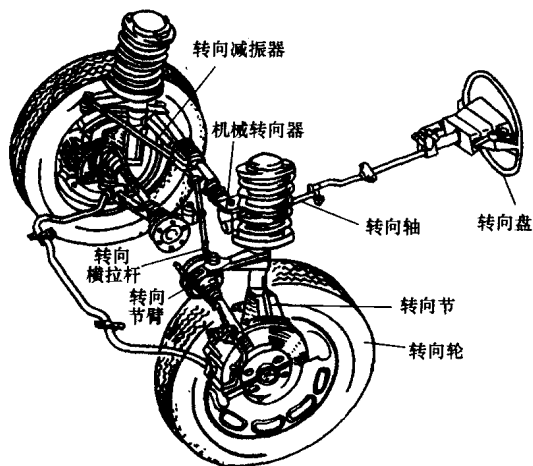
1. 机械转向系

机械转向系指以驾驶员的体力（手）作为转向能源的转向系，其示意图如下图所示。需要转向时，驾驶员对转向盘施加一个转向力矩，该力矩通过转向轴输入机械转向器，经转向器的减速传动副放大后的力矩和减速后的运动传到转向横拉杆，再传给固定于转向节上的转向节臂，使转向节和它所支承的转向轮偏转，从而改变了汽车的行驶方向。

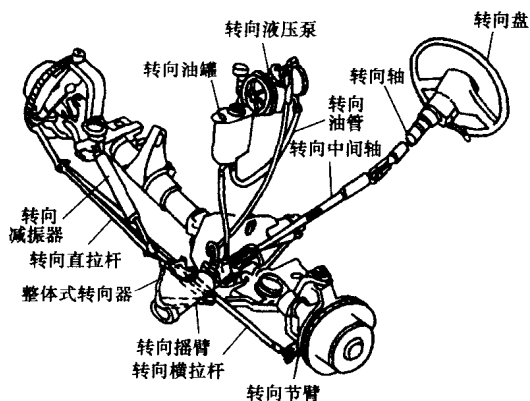
2. 动力转向系

兼用驾驶员体力和发动机（或电动机）的动力为转向能源的转向系称为动力转向系。它是在机械转向系的基础上加设一套转向加力装置而形成的。液压式动力转向系的组成和液压转向加力装置的管路布置示意图如下图所示。当驾驶员转动转向盘时，转向摇臂摆动，通过转向直拉杆、转向横拉杆、转向节臂，使转向轮偏转，从而改变汽车的行驶方向。同时，转

向器输入轴还带动转向器内部的转向控制阀转动，使转向动力缸产生液压作用力，帮助驾驶员进行转向操纵。



机械转向系示意图



动力转向系示意图

四 制动系的功用、类型及工作原理

(一) 制动系的功用及类型

目前，汽车的行驶速度不断提高，道路情况越来越复杂。为保证汽车的安全行驶，提高汽车的平均行驶车速，在各种汽车上都设有专用的制动机构，使行驶中的汽车减低速度甚至停车或者使已经停下来的汽车保持不动。

一般汽车应包括两套独立的制动系：行车制动系和驻车制动系。行车制动系又称脚制动系，其功用是使正在行驶中的汽车减速或在最短的距离内停车。驻车制动系又称手制动系，其功用是使已经停在各种路面上的汽车驻留原地不动。

按照制动能源分类，制动系还可分为人力制动系（以驾驶员的体力作为唯一制动能源）、动力制动系（完全依靠发动机的动力转化而成的气压或液压作为制动能源）和伺服制动系（兼用人力和发动机动力作为制动能源）三种。

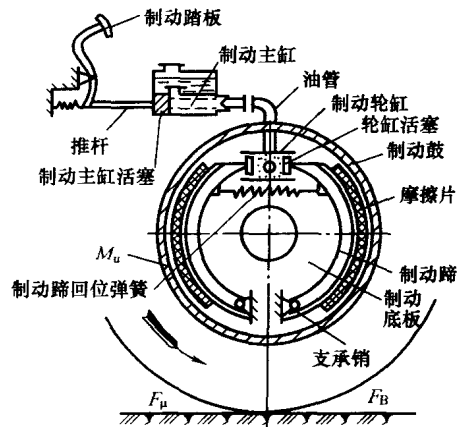
制动系的传动机构采用单一的气压或液压回路的制动系为单回路制动系。这种制动系，只要有一处损坏而渗漏气体或液体，整个制动系统即行失效。因此，现在汽车上均使用双回路制动系或多回路制动系，这样，若其中一个回路失效，还能利用另一个回路获得一部分制动力。

(二) 制动系的工作原理

汽车制动系简单的工作原理如右图所示。它由制动器和液压传动机构组成。车轮制动器主要由旋转部分（制动鼓）、固定部分（包括制动蹄和制动底板）和张开机构组成。传动机构主要由制动踏板、推杆、制动主缸、制动轮缸和油管等组成。

制动系不工作时，制动鼓的内圆面与制动蹄摩擦片的外圆面之间留有一定的间隙，使制动鼓可以随车轮自由旋转。

制动时，踩下制动踏板，推杆便推动制动主缸活塞，使制动主缸中的油液以一定压力流入制动轮缸，通过轮缸活塞使两制动蹄的上端向外张开，从而使摩擦片压紧在制动鼓的内圆面上。这样，不旋转的制动蹄就对旋转着的制动鼓产生一个摩擦力矩 M_μ ，其作用方向与车轮旋转方向相反。制动鼓将该力矩 M_μ 传到车轮后，由于车轮与路面间的附着作用，车轮即对路面作用一个向前的周缘力 F_μ ，同时，路面给车轮作用一个向后的反作用力 F_B ，即制动力。制动力越大，减速度也越大。当松开制动踏板时，制动蹄回位弹簧即将制动蹄拉回原位，摩擦力矩 M_μ 和制动力 F_B 消失，制动作用即行解除。



制动系的工作原理示意图

一 拆卸及装配的原则及方法

拆卸的目的是为检查和修理汽车零部件,以便对需要保养的总成进行保养,或对有缺陷的零件进行修复或更换,使配合关系失常的零件经过调整后达到规定技术标准。拆卸时应遵循以下原则:

1. 熟悉汽车的构造及工作原理

汽车的种类、型号繁多,结构不同,拆卸顺序和使用的工具也不同。如果不了解所需要拆卸汽车的结构和特点,任意敲击或撬打则都会造成零件的变形或损坏。所以,了解汽车的构造和工作原理,是确保正确拆卸的前提。

2. 按需要进行拆卸

零部件经过拆卸,往往容易产生变形和损坏,特别是紧配合件更是如此。不必要的拆卸不仅会降低汽车的使用寿命,而且会增加修理成本、延长修理工期。因此,应防止盲目的大拆大卸。如果可以通过不拆卸检查就能判定零件的技术状况是否符合要求,就尽量不拆卸,以免损坏零件。

3. 掌握正确的拆卸方法

(1) 为了提高拆卸工效,减少零部件的损伤和变形,需要使用相应的专用工具和设备,严禁任意敲击和撬打。

(2) 由表及里按顺序逐级拆卸。一般先拆车厢、外部线路、管路、附件等,然后按机器——总成——部件——组合件——零件的顺序进行拆卸。

4. 拆卸时要为重新装配做好准备

(1) 拆卸时要注意检查校对装配标记。为了保证一些组合件的装配关系,在拆卸时应对照原有的记号加以校对和辨认;没有记号或标记不清的应重新检查做好标记。

(2) 零件要分类顺序摆放。为了便于清洗、检查和装配,零件应按不同的要求分类顺序摆放。

5. 螺纹联接件的拆卸

拆卸联接件中最常见的是螺纹联接件。一般说来,螺纹联接件的拆卸是比较容易的,但是,如果不重视拆卸方法,也会造成零件的损伤。

(1) 螺纹联接件的拆卸。采用合适的套筒扳手或固定扳手(根据螺栓上紧力矩的大小,依次选用套筒扳手、梅花扳手和开口扳手)。当拆卸有困难时,应分析难拆的原因,不能蛮干。不应任意加长扳手以增大拆卸扭矩。双头螺栓的拆卸要用专用的拆卸工具;在缺乏专用工具时,可以在双头螺栓的一端拧上一对螺母,互相锁紧,然后用扳手把它连同螺栓一起旋下。

(2) 锈死螺栓的拆卸。拆卸锈死螺栓可用下列方法:将螺栓拧紧 $1/4$ 圈左右再退回,反

复松动，逐渐拧出；用锤子振击螺母，借以振碎锈层，以便拧出；在煤油中浸泡 20～30min，让煤油渗到锈层中去，使锈层变松，以便拧出；用喷灯加热螺母，使其膨胀，趁螺栓尚未热时，迅速拧出。有条件的以使用除锈剂为最佳。

(3) 断头螺栓的拆卸。原则上是在断头螺栓上加工出一个能承受力矩的部位，然后拧出；如断头露在外面，可将其凸出部分锉成一个方形，用扳手拧出；如断头在螺栓孔内，可在螺栓端面钻出一个小孔，然后用反扣丝锥将其旋出，或者在小孔内楔入一个多棱体，然后将其拧出；如断头与零件平齐，可在断口焊上一个螺母，然后将其拧出。

(4) 螺栓组与螺母组的拆卸。由多个螺栓或螺母联接的零件在拆卸时应注意以下事项：

1) 为了防止受力不均匀而造成的零件变形、损坏，应首先将每一个螺栓或螺母拧松 $1/2 \sim 1$ 圈，并尽量对称拆卸。

2) 应先拆下难拆的螺栓或螺母。

3) 对于拆卸后会因受重力而下落的零件，应使其最后拆下来的螺纹联接件具有拆卸方便，又能保持平衡的能力。

二 装配的基本知识

将零件按照一定的顺序和要求相互联接组成部件、总成和整车的过程称为汽车的装配。

(一) 装配的基本知识

1. 装配的基本概念

汽车是一台很复杂的机器，通常由数千个零件组成。零件与零件的组成按其功用可分为合件、组合件、部件、总成等装配单元。装配就是将所有这些装配单元按照一定的技术要求与顺序组合起来，构成一台完整的汽车。

(1) 零件。是由一种材料或几种材料制成的最基本的单独件，是组成汽车的基本单元。可分为标准零件和专用零件两类。

(2) 基础零件。以该零件为基础进行装配，在其上装配有各种组合件与总成，并能保证各零件之间的相互位置关系，这样的零件称为基础零件。

(3) 合件。两个或两个以上的零件装合为一体，但只能起着一个零件的作用，称为合件。

(4) 组合件。若干零件或合件装配为一体，且各零件之间具有相互运动关系，但尚不具备单独完整的机构作用，这样的装配单元称为组合件。

(5) 部件。部件是由若干个零件、合件、组合件或基础件组成的。部件具有一定的功能和作用。