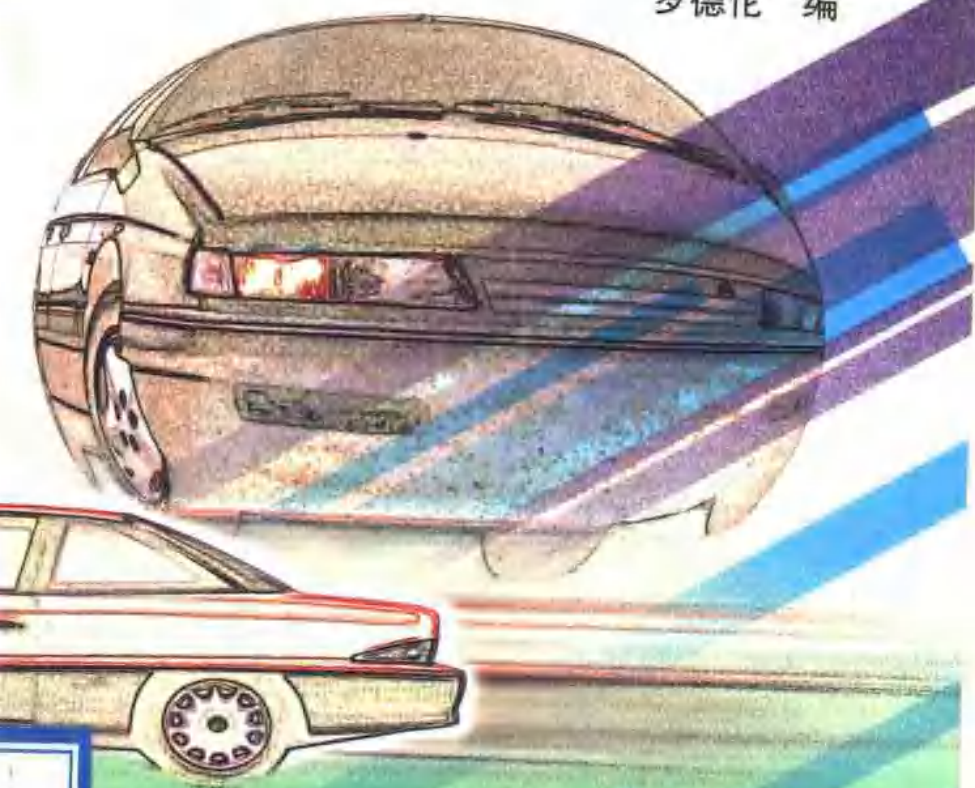




轿车维修通俗读本

罗德伦 编



轿车制动系的维修

机械工业出版社

轿车维修通俗读本

轿车制动系的维修

●罗德伦 编



机械工业出版社

本书主要内容有：轿车制动系的结构与原理，包括车轮制动器、液压制动系传动机构、增压式液压制动传动装置、车轮制动力调节装置、驻车制动装置；轿车制动系的测功装置，包括制动检测标准、五轮检测仪、减速度检测仪、制动效能检测试验台；制动系的故障与排除，包括行车制动装置、制动防抱死装置及驻车制动装置故障与排除；轿车制动系的维修，包括维修原则、维修基本程序和方法、车轮制动器、液压制动总泵和分泵、液压制动加力装置、制动控制阀及管道、制动防抱死装置、驻车制动装置等的维修以及制动系的调整与试验。

图书在版编目 (CIP) 数据

轿车制动系的维修/罗德伦编. —北京：机械工业出版社，1998.5

(轿车维修通俗读本)

ISBN 7-111-06100-4

I. 轿… II. 罗… III. 轿车-制动装置-维修 IV. U469.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 01058 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：张莉娟

封面设计：姚 毅 责任印制：王国光

机械工业出版社京丰印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

1998 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm^{1/32}·5.5 印张·1 插页·117 千字

0 001—4 000 册

定价：8.50 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

前言

《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。全套丛书包括《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。

本套丛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、桑塔纳、夏利、标致、拉达、伏尔加等10余种车型。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。

全套书图文并茂，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。

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

全套丛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。

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 轿车制动系统的结构与原理	1
第一节 概述	1
第二节 车轮制动器	3
第三节 液压制动系传动机构	16
第四节 增力式液压制动传动装置	30
第五节 车轮制动力调节装置	44
第六节 驻车制动装置	51
第二章 轿车制动系的测功装置	54
第一节 制动检测标准	64
第二节 五轮检测仪	56
第三节 减速度检测仪	60
第四节 制动效能检测试验台	62
第三章 制动系的故障与排除	71
第一节 行车制动装置的故障与排除	72
第二节 制动防抱死装置的故障与排除	83
第三节 驻车制动装置的故障与排除	82
第四章 轿车制动系的维修	97

第一节	轿车制动系维修细则	95
第二节	制动系维修的基本程序和方法	99
第三节	车轮制动器的维修	103
第四节	液压制动总泵与分泵的维修	116
第五节	液压制动加力装置的维修	122
第六节	制动控制阀及管道的维修	134
第七节	制动防抱死装置的维修	138
第八节	驻车制动装置的维修	142
第九节	制动系的调整与试验	154

第 一 章

轿车制动系的结构与原理

现代汽车行驶速度很快，而轿车的行驶速度更快，时速高达 160km 以上。为保证汽车行驶安全，尤其行驶在不平路面、车辆交会，下长坡或遇有障碍物时，必须要减低车速，特别是遇有危险情况时，更需要尽可能短的距离内将车速降得很低，甚至停车，停车后又能保证驻止。故汽车上必需设置一系列的控制装置，以便驾驶员根据道路和交通情况对汽车进行一定程度的强制制动。而对汽车进行制动的外力称为制动力，所设置的一系列专门制动装置称为制动系。

第一节 概 述

一、制动系的功用与组成

1. 制动系的功用

制动系的功用是驾驶员可根据道路和交通情况发挥出汽车最高行驶能力，当需要降低车速时，能在最短时间内减低车速，以及能在最短距离内停车，以保证行驶安全。当汽车停驶时，能可靠地驻留原地不动。

2. 制动系的组成

汽车制动系根据功用的要求，一般设置有两套各自独立的制动装置，即行车制动装置和驻车制动装置。

行车制动装置是驾驶员用脚操纵的制动装置，专供行车时使用。当驾驶员用脚踩下制动踏板时起制动作用，放松踏

板后制动作用消失。行车制动装置有两部分组成，一部分称制动器，主要包括旋转元件（制动鼓）和固定元件（制动蹄）；另一部称为制动传动机构，主要包括制动踏板、制动总泵、制动分泵等。其作用是将驾驶员或其他力源的作用力传给制动器，产生制动效果。

驻车制动装置是驾驶员用手操纵的制动装置，主要用于汽车停车后防止溜溜。其旋转元件装在传动轴上，所以又称中央制动装置。当行车制动装置失效时或汽车在坡道上起步时，可临时用驻车制动装置。

二、制动力的产生原理

以图 1-1 所示的行车制动装置为例，说明制动力产生的工作原理。

制动时，驾驶员踩下制动踏板，推杆便推动总泵活塞，迫使制动油液经管路进入分泵。推动分泵活塞在克服弹簧张力作用下，使两制动蹄张开，与制动鼓全面贴合。如果车轮旋转方向如图 1-1 中箭头所示，此时不旋转的制动蹄摩擦片对旋转着的制动鼓将产生一个摩擦力矩 M_M ，其方向与车轮旋转方向相反，其力矩的大小决定于分缸的张力以及摩擦因数和制动鼓及制动蹄的尺寸。制动鼓将该力矩传到车轮后，由于车轮与路面间有附着作用，车轮即对路面作用一个向前的力 F_m ，与此相反，路面将给车轮一个向后的反作用力 F_B 。其反作用力 F_B 的大小等于 M_M 被车轮半径除以所得的商值，方向与汽车的行驶方向相反。而这个力就是车轮受到的制动力 F_B ，各车轮上的制动力之和就是汽车受到总制动力。制动力由车轮经车桥和悬架传给车架及车身，迫使整个汽车产生一定的减速度，甚至停车。

当驾驶员放开制动踏板后，在制动蹄回位弹簧和制动传

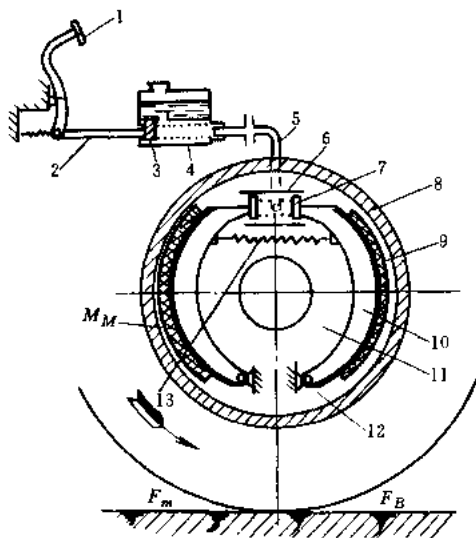


图 1-1 制动装置工作原理示意图

- 1—制动踏板 2—推杆 3—主缸活塞 4—制动主缸
5—油管 6—制动轮缸 7—轮缸活塞 8—制动鼓
9—摩擦片 10—制动蹄 11—制动底板
12—支承销 13—制动蹄回位弹簧

动机构等各自回位弹簧的作用下，制动蹄与制动鼓恢复到原有的间隙，汽车制动解除。

第二节 车轮制动器

制动器是制动系中产生制动力，阻碍车辆运动的一个主要部件。目前轿车所使用的制动器几乎都属于摩擦制动器。它是利用固定元件和旋转元件的工作表面摩擦而产生制动力矩，所以称为摩擦制动器。摩擦制动器可分为两大类，一类是鼓式制动器，一类是盘式制动器。两者的主要区别是，鼓

式制动器其摩擦副中的旋转元件为制动鼓，工作表面为圆柱面；盘式制动器其旋转元件为圆盘状制动盘，工作面为圆盘端面。由于制动器的旋转元件固装在车轮或半轴上，产生的制动力直接分别作用于两侧车轮上，所以制动器又称为车轮制动器。

一、鼓式制动器

鼓式制动器多为内张双蹄式，以液压制动分泵作为制动蹄制动装置，故称为分泵式制动器，又称为轮缸式制动器。

1. 构造

鼓式制动器主要由旋转部分和固定部分组成，如图 1-2 所示。

旋转部分为制动鼓，它用耐磨铸铁制成，分为整体浇铸式和组合浇铸式两种。有些轿车采用铝合金制成，鼓圈的摩擦表面敷以铸铁层，整个制动鼓以鼓盘中部的制口和端面定位，用螺栓固定在车轮轮毂的凸缘上，随同车轮旋转，并且在制动鼓和敞口端的外圆柱面上制有凸起的加强肋，以防制动蹄在压向制动鼓时使鼓变成喇叭口的形状。制动鼓在其边缘上有一个检查孔，用于检查制动蹄与制动鼓的间隙。

固定部分主要是制动底板和制动蹄，制动底板是冲压而成，通过中部的螺孔用螺柱固定在转向节的凸缘或桥壳的凸缘上。制动底板通过支承销与制动蹄相连，均不随车轮一起转动，使制动蹄成为制动器摩擦副的固定件。

制动蹄多用钢板焊接，有的用锻铸铁或铝合金压铸而成。其截面呈 T 形，制动蹄的两端，其中一端支承，另一端与张开机构配合施加作用力。制动蹄的一端支承按其方式，有固定式和浮动式两种。固定式制动蹄是将蹄片的一端套在或顶在支承销上，能自由地转动。浮动式制动蹄的蹄片，其端制

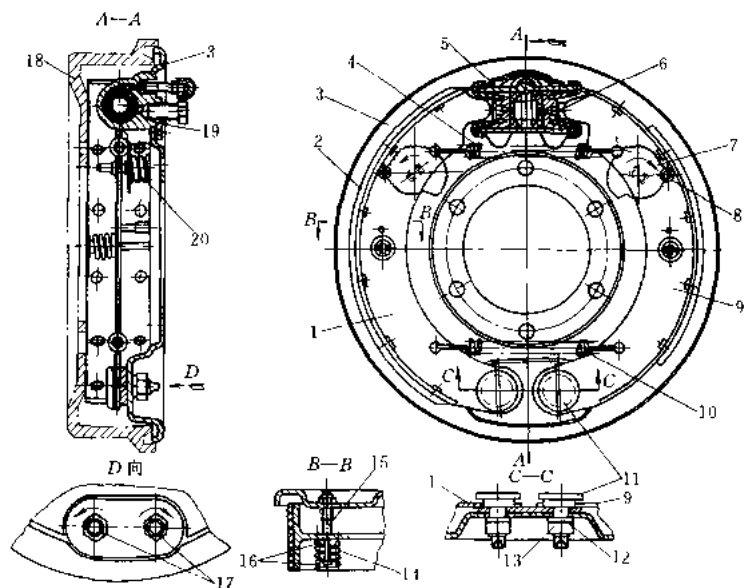


图 1-2 鼓式制动器

- 1—前制动蹄 2—摩擦片 3—制动底板 4、10—制动蹄回位弹簧
 5—制动轮缸活塞 6—活塞顶块 7—调整凸轮 8—调整凸轮锁销
 9—后制动蹄 11—支承销 12—弹簧垫圈 13—螺母 14—制动蹄限位弹簧
 15—制动蹄限位打 16—弹簧盘 17—支承销内端面上的标记
 18—制动鼓 19—制动轮缸 20—调整凸轮压紧弹簧

成曲面，紧抵在支承块的表面。由于曲面能沿支承块表面滑移，因此制动蹄能自动定心，但其位置是不固定的，制动蹄施加作用力端根据安装位置来分类，而把制动蹄施力端在前面，支承端在末端的蹄片称为主动蹄，把施力端在后面。支承端在前面的蹄片称为从动蹄，它有以下几种形式：

1) 双活塞、单气动蹄式如图 1-3 所示。这种制动器装有

一个双活塞的分泵，当制动鼓朝任意方向转动时，只有一个主动蹄。这种制动蹄两摩擦片所对中心角相等，车轮倒转时同样有一个主动蹄，制动效能比前进时不会相差过大。

2) 单活塞、双主动蹄片式制动器如图 1-4 所示。这种制动器装有两个单活塞的分泵，如果制动鼓按图中方向转动时，制动蹄片会起主动蹄的作用，所以制动效能好。但是，当制动鼓朝相反方向旋转时，由于两制动蹄片都起从动蹄的作用，因而制动效能减弱。

3) 双活塞、双主动蹄片式如图 1-5 所示。双活塞式车轮制动分泵，无论汽车前进或后退，两制动蹄片都起主动蹄的作用。

4) 单伺服式(单向自增力式)制动器如图 1-6

所示。单伺服式的制动器只有一个位于上边的车轮制动分泵(单活塞式)。当该分泵工作时，第一蹄片被压向制动鼓，产生摩擦力，然后通过调节油缸推压第二蹄片的下端。由于从动蹄片的上端被车轮制动分泵顶住，因而能产生较大的加力作用，得到强大的制动力，但是，当制动鼓向相反的方向旋转时，由于两制动蹄片的减力作用，制动力得到了减弱。

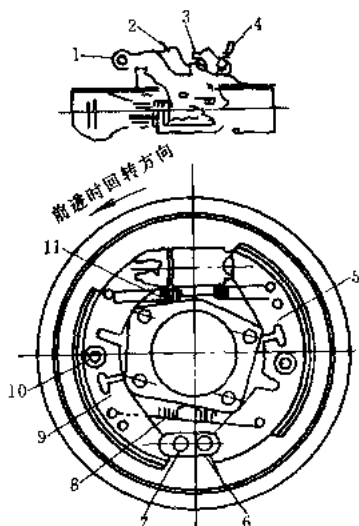


图 1-3 双活塞单主动蹄式制动器

- 1—停车制动杠杆 2—防尘罩 3—加油孔
4—放气孔 5、9—制动蹄 6—铆钉 7—支
承块 8、11—回位弹簧 10—压紧螺钉

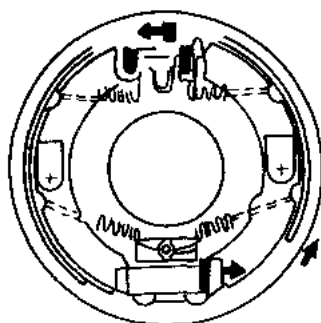


图 1-4 单活塞、双主动蹄片式制动器

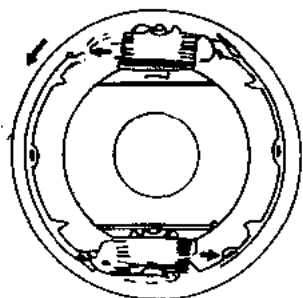


图 1-5 双活塞双主动蹄片式制动器

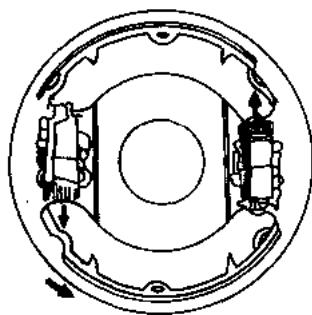


图 1-6 单伺服式制动器

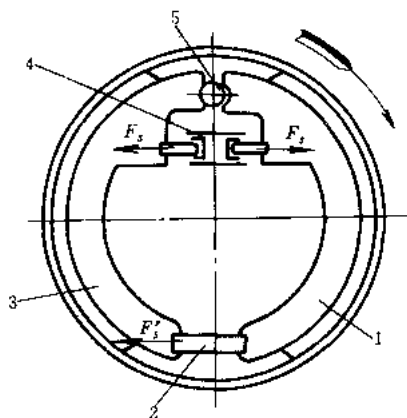


图 1-7 双向自增力式制动器示意图

图 1-6 单伺服式制动器

1 前制动蹄 2 顶杆 3 后制动蹄

4—轮缸 5—支承销

5) 双伺服式(双向自增力式)制动器如图 1-7 所示。其特点是制动鼓正向和反向旋转时均能起到自增力作用,因为它的结构主要是采用双活塞式分泵,可向两制动蹄同时施加相等的促动力。这样汽车不管是前进还是后退,均能得到很

大的制动力。

制动蹄摩擦片简称制动蹄片，用塑料石棉等压制的摩擦片，铆接或用树脂胶粘接在制动蹄的外圆面上，增大了制动蹄与制动鼓的摩擦因数。制动蹄的摩擦因数越高，制动效果就越好。制动效果受着车速和温度的影响，温度越高，其摩擦因数就会下降，制动力也随之衰减。因此，制动蹄片表面积小，制动蹄与制动鼓接触不当，两制动蹄片不平衡，制动蹄片磨损不均匀等，都会引起温度升高，摩擦因数降低。

2. 制动器间隙自动调整装置

制动蹄摩擦片经磨损后，制动踏板的自由行程相应地成倍数增大，因而在自动增力式的制动器上装置自动调整装置。其调整原理是，当汽车倒车制动时，后制动蹄离开支承销，通过拉索或杠杆等连接件来自动改变连接两制动蹄的推杆的长度，从而使制动器间隙得到调整。制动器间隙自动调整装置有以下几种形式。

1) 如图 1-8 所示，该自动调整装置主要由拨转调整螺钉、拨板、自调钢丝绳、导向板、弹簧及支架等组成。自调钢丝绳其上端通过吊环固定在制动蹄锚销上，下端与弹簧支架连接，中部靠在导向板的弧面上。导向板以其中夹孔的圆筒状卷边插入后制动蹄的孔中，形成自由转动的支点，支架经弹簧与自调拨板连接，自调拨板的自由端向上运动时，可以插入调整螺钉的凸缘棘爪内。在不进行倒车制动时，自动拨板在弹簧和扭簧的作用下，保持在最下面的平衡位置，拨板与调整螺钉的棘爪完全脱离，不调节蹄片间隙。当倒车并踩下制动踏板时，第二制动蹄片被拉动而离开锚销，导向板也移到离锚销距离更大的位置。拉动钢丝绳，在克服弹簧张力把拨杆拉上来，拧动制动蹄片调整螺钉。当进一步踏下制动踏

板时,制动蹄片压力增大,作用在制动蹄片调整螺钉的压力也随之增大。因而制动蹄片调整螺钉不再继续拧转,自动调节动作结束。

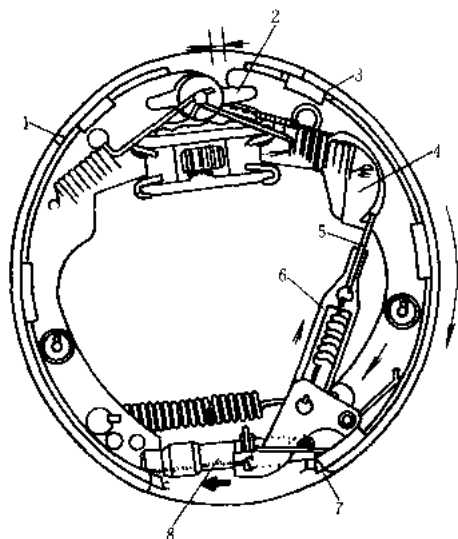


图 1-8 自动间隙调节装置 (1)

- 1- 第一蹄片 2 锚销 3- 第二蹄片 4- 导向板 5 自动调整钢丝绳 6 弹簧伸长器 7 拨板 8 拨转调整螺钉

2) 如图 1-9 所示,该形式是主从动蹄式制动器间隙自动调整装置。在制动时根据汽车前进或后退的速度自动调节制动蹄片间隙,通过撑杆和调节杆来完成的。当制动蹄片被压向制动鼓时,两制动蹄片以锚销板中心为支点向左右张开。撑杆把调节拉杆拉向图 1-8 所示箭头的方向。这样从动蹄片与主动蹄片的相对位置随之发生变化,结果调节杆低齿与调节