

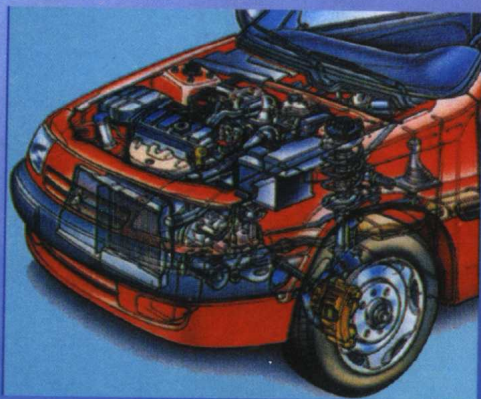
CvIC

汽车维修系列丛书

Mitchell

进口汽车维修应知应会 悬架、转向与制动系统

中国机动车辆安全鉴定检测中心 译



机械工业出版社

CVIC 汽车维修系列丛书

进口汽车维修应知应会

悬架、转向与制动系统

中国机动车辆安全鉴定检测中心 译



机械工业出版社

著作权合同登记号：图字 01-99-0040

本书详细说明了悬架系统、转向系统、车轮和轮胎以及制动系统的故障诊断与维修方法，讲解了汽车维修的基本技能，介绍了悬架、转向与制动系统的最新技术与发展趋势。书中还附有测试题和详细的解答与分析，以帮助读者自我测试对本书内容的掌握程度。本书可供汽车维修人员使用。

COPYRIGHT © 1994 Mitchell International.

All Rights Reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of the copyright holder.

图书在版编目 (CIP) 数据

进口汽车维修应知应会：悬架、转向与制动系统/中国机动车辆安全鉴定检测中心译. - 北京：机械工业出版社，1999.3
(CVIC 汽车维修系列丛书)

ISBN 7-111-07086-0

I. 进… II. 中… III. ①汽车-车悬挂装置-车辆修理②汽车-转向装置-车辆修理③汽车-制动装置-车辆修理 IV. U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 04694 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：吴柏青 版式设计：孟宇 责任校对：孟宇

封面设计：程 鹏 责任印制：路琳

三河市宏达印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

1999 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

787mm × 1092mm 1/32 • 5.5 印张 • 112 千字

0 001—4 000 册

定价：14.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换
本社购书热线电话 (010) 68993821、68326677 - 2527

CVIC 汽车维修系列丛书编委会

主 编：王焕德

副 主 编：张 庆 钱仲兴

顾 问：李润森 Ronald J. Monark

委 员：(按姓氏笔画排列)

于云泳 王焕德 向先知

李 尧 张小虞 张化波

张 庆 余志生 张儒九

苗 圩 郭建源 钱仲兴

高启铭 贾 毅 康文仲

黄世霖 蒋秉洁 戴雄杰

工作人员：宋建才 高丹平 张梦红

徐 巍 贾 霆 靳明芳

吴友生

前 言

90年代，汽车已成为机械与高新技术相结合的产物，使汽车维修的概念、方式发生了根本性的变化。我国每年进口大量汽车，掌握先进的维修方法和维修信息已经成为汽车维修业人士的共识。

美国米切尔（Mitchell）维修信息公司是世界上著名的汽车信息出版商之一，已有近50年的汽车信息搜集、编辑、出版历史，其产品包括汽车电控、机械和碰撞维修信息，汽车机械零件编号、价格、劳动工时信息，汽车维修培训教材，修理工晋级考试试题，汽车修理厂管理软件，汽车碰撞估损信息等。产品既有图书资料，也有电子出版物，其特点是从修理汽车的角度编辑资料，通俗易懂，指导性、实用性强。目前，米切尔汽车信息资料已被译成德文、日文、西班牙语等多种文字，分别在南北美洲、欧洲、亚洲出版。从米切尔汽车信息资料的完整性及出版形式的多样性来看，米切尔公司不仅在美国，而且在世界上已处于这一信息领域的前列。

中国机动车辆安全鉴定检测中心与美国米切尔公司签订了维修信息数据库转让许可证协议，并获得了米切尔公司产品在中国的独家版权代理权。米切尔公司将向中国机动车辆安全鉴定检测中心提供15年来世界各地生产的3000多种轿车、轻型车的详细资料，并在今后的合作中，每年陆续提供最新资料。

面对多达数亿文字的浩瀚资料，本编委会计划根据中国

保有车型的情况，在米切尔维修信息资料的基础上，系统地编辑出版 CVIC 汽车维修系列丛书及其电子出版物，在出版形式上将根据市场的需求采取多种方式，满足汽车维修界多层次的要求。

希望米切尔维修信息中文版的问世，能够促进中国汽车维修技术的发展，成为广大汽车维修界人士的好帮手。

在编译工作中，我们得到了汽车维修界众多专家、学者以及朋友们的大力支持，相信今后还会得到更多新老朋友的帮助。在此，特向他们表示诚挚的感谢。

CVIC 汽车维修系列丛书
编委会

目 录

悬架与转向系统

一、基本知识	2
1. 转向系统故障诊断与维修	3
2. 转向柱和机械式转向器	3
3. 动力转向	10
4. 转向传动杆系	18
5. 悬架系统故障诊断与维修	22
6. 其它维修	33
7. 车轮定位故障诊断与维修	37
8. 车轮和轮胎故障诊断与维修	47
9. 测试题	53
10. 答案与分析	63
二、新技术	72
1. 空气弹簧	72
2. 电控减振器	73
3. 主动悬架	74
4. 电控平顺性和操纵性	74
5. 声纳路面传感器	75
6. 电控动力转向系统	75
7. 电动齿轮齿条转向系统	76
8. 四轮转向	76

9. 自动倾斜和伸缩式转向盘	78
10. 测试题	78
11. 参考答案	80

制动系统

一、基本知识	83
1. 液压故障诊断与维修	88
2. 鼓式制动器故障诊断与维修	103
3. 车轮轴承	111
4. 盘式制动器故障诊断与维修	114
5. 助力装置故障诊断与维修	124
6. 驻车制动器和制动灯故障诊断与维修	126
7. 防抱死制动系统 (ABS) 故障诊断与维修	129
8. 测试题	134
9. 答案与分析	147
二、新技术	161
1. 电动动力制动装置	161
2. 防抱死制动系统 (ABS)	161
3. 雷达促动制动系统	163
4. 碳素纤维盘式制动器	163
5. 测试题	163
6. 参考答案	166

悬架与转向系统



一、基本知识

1. 转向系统故障诊断与维修

转向系统用于驾驶员驾驶汽车时向左、右转弯。转向系统必须保证转向容易、准确。它由转向传动杆系、转向器、转向柱和转向盘三个主要分系统组成。转动转向盘时，转向柱把这一运动传向转向器和转向传动杆系，带动车轮转动以控制汽车行驶的方向。

2. 转向柱和机械式转向器

转向柱中的轴把转向盘与转向器连在一起，有些车型上，转向轴与万向节连在一起（见图1），万向节允许轴在两轴夹角不变或改变时传递旋转运动；另外一些车型上，转

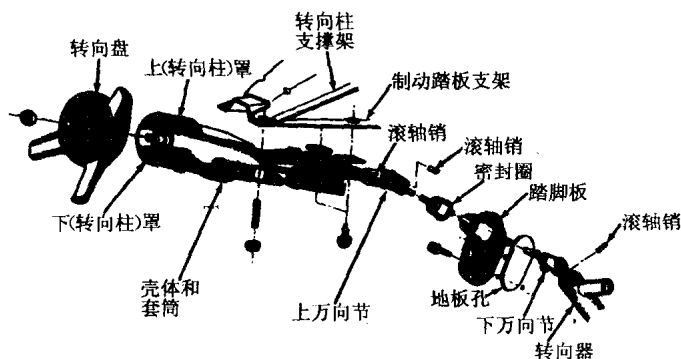


图1 克莱斯勒汽车公司 (Chrysler Motors) 转向柱部件分解图

向柱轴通过一个柔性联轴器直接与转向器相连。转向柱轴可以设计成在碰撞中沿碰撞方向收缩的形式，转向柱收缩部分用钢的桁架构件或可伸缩套筒轴连起来。使转向柱倾斜而不影响其收缩运动的机构可能会造成噪声并使转向力增加。

现在主要有两种转向器，它们的功能相同，但部件组成却不相同。在齿轮齿条式转向系统中，转向器齿条的端部与转向横拉杆相连，横拉杆带动车轮转动。非齿轮齿条式转向系统包括转向器、转向臂、中间（拉）杆、随动转向臂和转向横拉杆。两种转向系统都可以使车轮的转向节绕各自枢轴转动，转向部分出现故障时，应该检查这些部分是否磨损、松动或损坏。

当转向柱中出现松动或噪声故障时，可以用摇动转向盘，让助手观察万向节情况的方法来检查万向节是否松动；检查转向轴联轴器与转向器短轴之间连接的松紧度；用试图在转向柱轴支架上移动转向柱轴的方法来检查转向柱的轴承。

如果转向柱发出装配不当或刮擦的噪声，则应检查轴的万向节部分，并且要确认仪表板的密封没有阻碍或卡住转向轴。刮擦的噪声也可能是由消声器壳体干涉轴的转动造成的，此时只要松开壳体并把转向柱周围的壳体对中，就可以解决。

通常，其它部件产生的噪声会由转向柱传上来，听上去像转向柱的噪声。这类噪声可能是悬架的部件磨损或松动及转向系统部件松动造成的。转向传动杆系和支架松动一般还会引起转向的响应减小，如果转动转向盘时十分费力，则助力转向系统、转向器或传动杆系可能有故障，通常可以调整

转向器来增加转向响应性和减小转动动力。

在进行调整或维护之前，检查转向器、前端定位、弹簧和减振器、车轮平衡和轮胎压力等是否存在问题，这些部分存在问题会影响转向。

在对机械式转向器进行调整和维护之前，先要断开蓄电池接地电缆，将车支起，使前轮朝向正前方。拆下锁紧螺母，并松开转向器调整螺塞的锁紧螺母（见图 2），把调整螺塞回转四分之一圈。

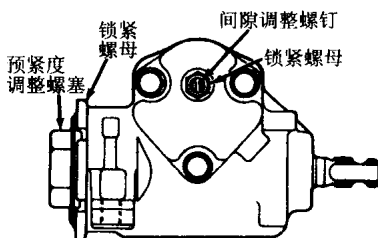


图 2 调整位置

拆下喇叭衬垫，朝一个方向轻轻转动转向盘，一直转到头，然后反转半圈，用扭力扳手转动转向盘 90° 来测量阻力。把所测阻力与规范值进行对比，阻力过大表明转向器需要调整或转向臂受阻碍。

齿轮齿条式转向总成中的齿条是一侧带齿的水平长杆，小齿轮由转向柱驱动并与齿条啮合在一起，小齿轮的运动带动齿条左右运动。齿条组件装在一个壳体中，两端用柔性波纹管式防尘罩密封住（见图 3），小齿轮轴也密封。如果齿条的任何部分出现泄漏，就应拆开总成，并做修理或更换。

齿轮齿条式转向系统中没有随动转向臂或转向臂及中间

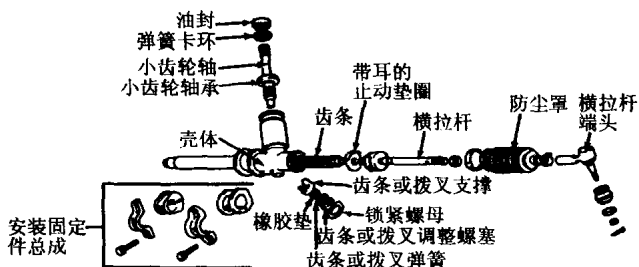


图3 小马(Colt)、海市蜃楼(Mirage)和箱式车(Van)的
齿轮齿条转向器部件分解图

拉杆,对于非齿轮齿条式转向系统这些零件最易磨损。齿轮齿条式转向系统中唯一的易磨损处是转向横拉杆两个端部,这也是其它转向系统的易磨损处。但是,一旦出现转向问题,应对整个系统做仔细检查,包括球头节、转向横拉杆端头、波纹管式保护罩、内转向横拉杆、齿条安装衬套、转向联轴器及转向器的调整。

检查柔性转向联轴器和万向节处是否有磨损或松动。抓住小齿轮轴在柔性转向联轴器处的部分，用力内外移动，如果有移动，则需要调整小齿轮轴承的预紧度（见图4）。如果无法进行调整，可更换相应的零件。检查齿条壳体和支架是否有损坏或移动。弯曲的齿条、拨叉轴承调整过紧、助力转向带松弛、转向泵压力变小、内部泄漏及等速万向节受损都会使转向变得费力。

松开夹子，拉回波纹管式保护罩，检查波纹管保护罩里面的内转向横拉杆球头座总成是否松动。也可压缩波纹管保护罩直到可以摸到内球头座，然后在轮胎上推拉，就可以检

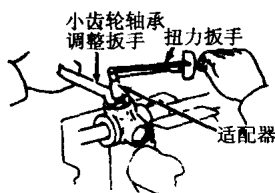


图4 小齿轮轴承预紧度的调整

查内转向横拉杆的球头座是否松动。

如果能察觉出松动，就说明内转向横拉杆已经磨损。如果小齿轮或内转向横拉杆端头磨损，或齿条壳体或支撑轴承损坏或弯曲，或转向器里有敲击或卡嗒声时，就应当更换齿轮齿条式转向器。

波纹管式保护罩使齿条不受污染，还可充入能保持齿条润滑的液体。如果保护罩出现破损、开裂或泄漏，就应当更换保护罩。应检查波纹管夹子的松紧及其安装。如果转向横拉杆的保护罩损坏，那么润滑油会泄漏出来，灰尘和水会侵入。如果保护罩的内部被污染，则整个转向器应分解和检查。

内转向横拉杆端的球头座用螺纹联接到齿条的端部上面，并用锁紧螺母及其锁止销、定位螺钉、螺旋销或卷边锁紧等方式固定。如果更换内横拉杆端头，就必须拆开转向器。

检查外转向横拉杆端头，可抓住两端转动，有任何粗糙的感觉都说明内部损坏或磨损。此外，还应检查锻件或双头螺栓是否变形或损坏，密封件是否开裂或变质。如果有，就应更换受损件。

从外转向横拉杆端头处把齿轮齿条总成与转向臂分开，拆下固定螺母，用拉套松开转向横拉杆端头，松开 U 型万向节处的下夹紧螺栓，并轻轻撬动连接套筒，使转向器与转向柱脱开，然后从车架上拆下转向器总成。

分解转向器时，把壳体夹在软钳口虎钳上，拆下外转向横拉杆。拆下保护罩和内转向横拉杆，拆下预紧度调整螺塞和弹簧，擦净齿条轴承和密封件附近的区域，然后拆下轴承和密封件。把小齿轮从壳体中拆下之前，先把齿条放到壳体中间位置，使其在壳体两端伸出的长度相等。当齿条处于这一位置时，在壳体对准短轴平面的位置上做标记以便按此位置重新装配齿条齿轮。把小齿轮取出，再拉出齿条。清洗所有的零件，并认真检查是否有裂缝或其它损伤。

重新装配时，先把齿条装入壳体，齿条的位置应按规范确定。把小齿轮上涂上润滑油，装到齿条上。在齿条、轴承、衬套、预紧度弹簧、调整螺塞上涂上油脂，然后再装上。把调整螺塞一直拧到头，然后退回约八分之一圈，用扭力扳手测量小齿轮的转动动力（见图 5）。把读数和规范值对照一下，需要时可调整螺塞。确保调整螺塞上装着锁紧螺母。在齿条的齿牙中间填满润滑油，然后装上内转向横拉杆

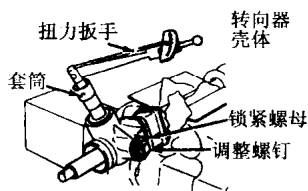


图 5 小齿轮轴转动扭矩的测量

和保护罩。转向器总成安装完毕，齿顶隙调整好以后，再紧防尘罩外侧夹子。把总成装到车上，按规范拧紧所有的固定螺栓。

最常用的非齿轮齿条转向系统是循环球式转向系统。这种系统中，转向柱带动一个带槽的蜗杆，蜗杆又带动球螺母沿轴向移动。球螺母安装在钢球和蜗杆轴外面，球螺母的一侧有齿，与扇形齿轮轴啮合。转动转向盘时，球螺母沿着蜗杆轴上下移动，它们中间的钢球起着轴承的作用。球螺母的移动带动了扇形齿轮轴的转动，扇形齿轮轴一直伸到转向器壳与转向臂相连处。转向臂的运动传到中间拉杆和转向横拉杆，带动车轮转向。

这种转向系统的故障可能是传动杆件或齿轮磨损、松动或受损造成的，转向器磨损或损坏时，应拆下来进行修理或更换。通常转向器总成在车上进行调整。

调整蜗杆轴承和齿扇的齿隙时，先把转向传动杆系和转向器断开，拆下转向盘盖，这样就可以在转向盘固定螺母上用扭力扳手测量转动动力。首先应当测量和调整蜗杆的力矩。把转向盘转到一个极限位置，然后反转约半圈，测量转动动力。松开蜗杆调整件锁止环可调节预紧度，转动蜗杆轴承调节件可获得适当的力矩，得到合适的力矩读数后，拧紧锁止环。

把转向器转到朝向正前方的位置，测量齿扇齿隙。当转向器转过一整圈（中心两侧各半圈）时，就可测取力矩读数。齿扇间隙调整螺钉顺时针转动可增大力矩的测量值，逆时针转动则减小力矩的测量值（见图6）。

转动转向器时，应注意是否有粗糙感。如果有粗糙感，