

当代汽车修理技师丛书

悬架系统及转向系统

(加)唐·诺里斯(美)杰克·尔贾维克 著
李卓森 乔淑平 牛冬妍 蓝晓理 译



- 当代汽车维修人员的教科书
- 全面反映汽车新结构、新技术
- 编排新颖，理论与操作并重
- 循序渐进，易于掌握

国际托马斯出版公司德尔玛出版社
吉林科学技术出版社(中国版权)

当代汽车修理技师丛书

悬架系统及转向系统

(加)唐·诺里斯	著
(美)杰克·尔贾维克	
李卓森	译
牛冬妍	

国际托马斯出版公司德尔玛出版社
吉林科学技术出版社 (中国版权)

当代汽车修理技师丛书
悬架系统及转向系统

(加) 唐·诺里斯
(美) 杰克·尔贾维克 著

李卓森 乔淑萍
牛冬妍 蓝晓理 译

责任编辑：李 玫

封面电脑制作：李艳春

出版	吉林科学技术出版社	787×1092毫米 16 开本	38.75印张	942 000字
发行		1998 年 8 月第 1 版		1998 年 8 月第 1 次印刷
印刷	长春新华印刷厂	ISBN 7-5384-1980-2/U·155		定价：80.00 元

地址 长春市人民大街 124 号 邮编 130021 电话 (0431) 5635183 传真 (0431) 5635185
电子信箱 JLKJCBS @ public.cc.jl.cn

内 容 简 介

本书用通俗易懂的讲解和精心绘制的插图介绍了现代轿车及轻型货车的悬架系统及转向系统,详细说明其工作原理和诊断维修方法。书中包括了美国通用汽车公司、福特汽车公司、克莱斯勒汽车公司,日本丰田汽车公司、日产汽车公司、本田汽车公司等近年出产的许多车型具有代表性的新式结构和电控系统,其中不少内容由这些公司首次直接提供,极其丰富,具有重要的学习和参考价值。

序 言

现今和将来的汽车修理技师必须懂得汽车各系统的基本原理,并能修理和保养这些系统;还须了解各系统之间的相互影响。这就是他们不同于以前的汽车机械师之处。针对上述要求,已制定出现代汽车修理技师的各种规范和要求,以确保汽车的运行效能和安全性。

由德尔玛公司出版的当代汽车修理技师丛书具有教科书的特色,其内容包括轿车和轻型货车所有机械和电子系统。丛书各个主题与全美汽车维修技术学院(ASE)资格认证的8个主要科目相对应。其他补充主题包括认证方面和更深的专业化方面所有常用的修理技能和理论,可反映该领域最新的技术发展趋势。

本丛书的每个主题都分为两本书:一本课堂手册和另一本车间手册。将学习内容分成两部分有利于最初从事汽车修理技师职业的读者将理论认识和基本技能穿插而不致影响学习过程的连贯性。

课堂手册包括汽车各个系统和分系统的工作原理,讨论各个汽车制造厂所采用的不同的设计型式,以实体结构和基本原理为主要内容。其主要目的是使读者理解各个系统和分系统怎样工作。这些是诊断复杂的汽车系统的故障所不可缺少的知识。

车间手册中讲述的技能方面的内容以补充课堂手册的理论认识。ASE所规定的所有主要技能在车间手册中均有讲解,并指明一步一步的诊断和修理规程。许多常用的维修过程采用连环照片图解;其他一些常用的维修过程用列表配以精心的绘图说明,以使读者在形象和概念上掌握这些过程的细节。车间手册还说明实施这些步骤的理由,以及何时采取某特定的维修步骤最恰当。

建议上述两本手册结合在一起使用,因为它们的章节编排是相对应的。两本手册不但章节相应,而且内容亦相关。书中所选的图例清晰并富有思考性,许多插图是专为本丛书首次绘制或摄制的,使每本手册更生动。

版面设计是让读者获得连贯的内容。文章的主体包括所有“必须知道”的内容和图例。书页的旁注是本丛书的许多特色之一。一些栏目,如新术语的定义、常用行业术语、工具清单和对照参考等,都排印在页旁而不列入正文,以避免打断读者的思路。本丛书的各册均以相同的方式编排,并保持相同的特色。

丛书顾问

杰克·尔贾维克

翻译出版说明

随着我国交通运输事业和汽车工业的蓬勃发展,汽车已对我国社会产生广泛深远的影响。现代科学技术促使汽车工程日新月异,汽车结构日趋精巧复杂,新材料、新工艺、新的机械系统和电子系统层出不穷,汽车面貌焕然一新。为使我国汽车驾驶员、汽车修理技师、汽车工程技术人员及时掌握汽车的最新结构,了解其工作原理和维修方法,特此引进并翻译出版本书。

国际托马斯出版公司德尔玛出版社最新出版的《当代汽车修理技师丛书》是了解新式汽车结构的较好的自学和培训教材。该丛书由加拿大沙斯卡彻温省诺里斯汽车培训学校的唐·诺里斯编写,由美国俄亥俄州哥伦布社区学院的杰克·尔贾维克担任丛书顾问。这套丛书全面介绍了美国和日本几家大汽车公司近年出产的各种轿车及轻型货车的各个结构系统,配有许多精美的立体结构图,详细讲解了工作原理和维修方法。这套丛书共有9种,其中《悬架系统及转向系统》和《汽车发动机结构与使用》两种由吉林科学技术出版社翻译出版,另外几种由机械工业出版社翻译出版。原丛书每一种均分为课堂手册和车间手册两本书出版,为方便我国读者阅读,分别译为上篇(理论篇)和下篇(实践篇)并合为一本书,排版时还对原书的页旁注等附加内容进行了适当的安排。

《悬架系统及转向系统》的翻译分工:乔淑平(上篇第一章至第六章第6.4节,下篇第一章至第六章),牛冬妍(上篇第六章第6.5节至第十一章,下篇第七章至第十一章),蓝晓理(上篇第十二章至第十七章,下篇第十二章至第十七章),全书由李卓森负责译校及统稿,参加译校工作的还有嵇建波、李岚。由于翻译者水平所限和时间仓促,又由于近年来涌现出许多新的汽车结构和词汇在我国汽车行业还没有统一的术语标准,翻译中欠妥和错误之处在所难免,敬希使用本书的读者批评指正。

出版者

1998年4月

目 录

上篇(理论篇)	(1)
第一章 基本理论	(3)
1.1 引言	(3)
1.2 原子和元素	(3)
1.3 化合物和分子	(4)
1.4 电子、质子和中子	(4)
1.5 牛顿运动定律	(5)
1.5 功和力	(5)
1.7 能	(5)
1.8 能量转换	(6)
1.9 惯性	(6)
1.10 动量	(6)
1.11 摩擦	(7)
1.12 质量、重量和体积	(7)
1.13 转矩	(7)
1.14 功率	(7)
1.15 有关轮胎和车轮运动的基本原理	(8)
1.16 有关运动车轮平衡的原理	(9)
1.17 有关液体和气体的一些原理	(10)
1.18 大气压力	(13)
1.19 真空	(14)
1.20 文杜里法则	(15)
第二章 安全实践	(20)
2.1 引言	(20)
2.2 职业安全与健康法规	(21)
2.3 车间危害	(21)
2.4 汽车车间里的安全性	(21)
2.5 车间安全设备	(25)
2.6 有害废物的倾倒	(28)
第三章 车轮轴承	(34)
3.1 引言	(34)
3.2 轴承载荷	(34)
3.3 圆柱球轴承	(35)
3.4 滚子轴承	(36)
3.5 密封圈	(37)
3.6 车轮轴承	(39)
3.7 后轴轴承	(43)

3.8	轴承的润滑	(44)
第四章	轮胎和车轮	(48)
4.1	引言	(48)
4.2	轮胎的设计	(48)
4.3	轮胎帘布层和带束层的设计	(51)
4.4	轮胎的故障	(52)
4.5	轮胎标记	(52)
4.6	全天候轮胎	(54)
4.7	速度标记	(54)
4.8	载荷标记	(54)
4.9	胎冠磨损标记	(54)
4.10	附着力标记	(55)
4.11	温度标记	(55)
4.12	统一轮胎质量等级(UTQG)和美国运输部(DOT)符号	(55)
4.13	专用轮胎	(55)
4.14	替换轮胎	(56)
4.15	轮胎气门嘴	(57)
4.16	轮胎防滑链条	(57)
4.17	紧凑型备胎	(58)
4.18	轮胎接触面积	(59)
4.19	轮胎告示和充气气压	(59)
4.20	轮胎运动时的受力情况	(60)
4.21	轮辋	(60)
4.22	车轮静平衡理论	(61)
4.23	车轮动平衡理论	(62)
第五章	减振器和滑柱	(67)
5.1	引言	(67)
5.2	减振器的设计	(67)
5.3	减振器的工作过程	(68)
5.4	充气的滑柱和减振器	(69)
5.5	重型减振器的设计	(69)
5.6	减振器的减振比	(69)
5.7	前悬架的滑柱设计	(71)
5.8	后悬架的滑柱设计	(72)
5.9	行程感受式滑柱	(72)
5.10	可调式滑柱	(74)
5.11	载荷调节式减振器	(76)
5.12	电控减振器或滑柱	(76)
第六章	前悬架系统	(81)
6.1	引言	(81)

6.2	悬架系统的零部件	(81)
6.3	前悬架系统	(87)
6.4	双横臂式前悬架系统	(89)
6.5	麦弗逊滑柱式悬架系统	(90)
6.6	改进的麦弗逊滑柱式悬架	(92)
6.7	多杆系前悬架系统	(92)
6.8	扭杆悬架	(94)
6.9	空车高度	(95)
6.10	前悬架弹簧弹性减弱,空车高度及主销后倾角	(95)
6.11	弹簧弹性减弱,空车高度及车轮外倾角	(98)
第七章	后悬架系统	(102)
7.1	引言	(102)
7.2	非独立式后悬架系统	(102)
7.3	半独立式后悬架系统	(105)
7.4	独立式后悬架系统	(106)
7.5	空车高度	(112)
7.6	弹簧弹性减弱,空车高度和车轮主销后倾角	(113)
第八章	计算机控制的悬架系统	(118)
8.1	引言	(118)
8.2	电控空气悬架系统的零部件	(119)
8.3	电控空气悬架系统的工作	(125)
8.4	载荷调节式后空气悬架系统	(127)
8.5	程序控制行驶系统	(130)
8.6	计算机指令行驶控制系统	(134)
8.7	自动空气悬架系统	(136)
8.8	具有速度调整能力的空气悬架系统	(141)
8.9	路感悬架系统	(144)
第九章	转向柱和转向传动机构	(156)
9.1	引言	(156)
9.2	普通的不可调节的转向柱	(157)
9.3	可调节角度转向柱	(159)
9.4	转向传动机构	(160)
9.5	转向减振器	(166)
第十章	动力转向油泵	(171)
10.1	引言	(171)
10.2	动力转向油泵的传动皮带	(171)
10.3	转向加力装置的种类	(173)
10.4	动力转向油泵的设计	(176)
10.5	动力转向油泵的工作	(177)

第十一章 循环球式转向器	(183)
11.1 引言	(183)
11.2 手操纵的循环球式转向器	(183)
11.3 循环球式动力转向器	(186)
第十二章 齿轮齿条转向器	(192)
12.1 引言	(192)
12.2 手操纵式齿轮齿条转向器的主要元件	(192)
12.3 转向传动比	(193)
12.4 手操纵式齿轮齿条转向器的安装	(194)
12.5 齿轮齿条转向器的优缺点	(194)
12.6 动力齿轮齿条转向器	(194)
12.7 齿轮齿条转向器的种类	(196)
12.8 电控可变量孔(EVO)转向	(197)
12.9 西格纽电控可变量孔转向器	(202)
第十三章 四轮转向系统	(208)
13.1 引言	(208)
13.2 电控四轮转向	(209)
13.3 输入传感器	(210)
13.4 四轮转向系统的工作	(213)
13.5 电子控制、液压驱动的四轮转向	(214)
第十四章 车架与车架损坏	(219)
14.1 引言	(219)
14.2 车架种类与车架结构	(219)
14.3 承载式车身设计	(220)
14.4 车辆方向稳定性	(221)
14.5 车轮位置调节	(222)
14.6 车架损坏的类型	(224)
第十五章 车轮外倾与主销后倾	(230)
15.1 引言	(230)
15.2 车轮定位理论	(230)
15.3 车轮外倾的基本原理	(231)
15.4 驾驶条件对外倾角的影响	(231)
15.5 主销后倾的基本原理	(235)
15.6 主销后倾与安全因素	(238)
15.7 转向有关的术语	(238)
第十六章 转向轴线内倾(SAI),滞后及前束	(242)
16.1 引言	(242)
16.2 转向轴线内倾(SAI)的含义	(242)
16.3 转向轴线内倾角的作用	(243)
16.4 转向轴线内倾与安全因素	(244)

16.5	偏距	(245)
16.6	滞后	(246)
16.7	前束的定义	(246)
16.8	前轮驱动车辆与后轮驱动车辆的前束设置	(246)
16.9	前束调节与轮胎磨损	(247)
16.10	转向半径	(247)
第十七章	后轮定位及计算机定位系统	(254)
17.1	引言	(254)
17.2	后轮定位和车辆轮迹问题	(254)
17.3	车轮定位的型式	(257)
17.4	后轮定位	(257)
17.5	计算机定位系统	(259)
下篇(实践篇)		(265)
第一章	车间实践	(267)
1.1	车间布置	(267)
1.2	车间规定	(267)
1.3	汽车驾驶	(269)
1.4	清理工作	(270)
1.5	空气质量	(270)
1.6	雇主和雇员的职责	(271)
1.7	工作职责	(272)
1.8	全美维修技术学院(ASE)资格认证	(273)
1.9	为巩固上篇第一章的基本理论知识的车间实践	(274)
1.10	遵照正确的车间实践的指南	(274)
第二章	工具和安全实践	(277)
2.1	计量系统	(277)
2.2	人身安全	(278)
2.3	举升和搬运	(280)
2.4	手动工具的安全性	(280)
2.5	维修悬架和转向系所用的工具	(280)
2.6	液压驱动的冲压和举升装置	(289)
2.7	举升安全性	(291)
2.8	液压千斤顶及千斤顶支架的安全性	(292)
2.9	动力工具的安全性	(293)
2.10	压缩空气设备的安全性	(293)
2.11	清洗设备的安全性和环保计划	(294)
2.12	安全培训练习	(296)
2.13	工具 and 安全性实践指南	(296)
第三章	车轮轴承和油封的维修	(300)

3.1	轴承故障的诊断	(300)
3.2	圆锥滚子式车轮轴承的维修和调整	(303)
3.3	轮毂总成故障的诊断	(308)
3.4	前半轴故障的诊断	(308)
3.5	半轴的拆卸	(308)
3.6	半轴拆卸步骤特例	(310)
3.7	前轮轴承轮毂总成的拆卸和更换	(312)
3.8	后轮驱动轿车的后轮轴承和油封的维修	(315)
3.9	车轮轴承和油封维修指南	(318)
第四章	车轮与轮胎的维修和平衡	(322)
4.1	轮胎噪声和操纵性问题	(322)
4.2	轮胎的轮流替换	(323)
4.3	车轮和轮胎的维修	(323)
4.4	轮胎和车轮维修的注意事项	(325)
4.5	轮辋的维修	(327)
4.6	轮胎重新安装步骤	(328)
4.7	轮胎和车轮跳动的测量	(330)
4.8	胎冠磨损的测量	(331)
4.9	车轮平衡前的预检查	(332)
4.10	轮胎充气压力	(333)
4.11	车轮静平衡操作	(333)
4.12	车轮动平衡操作	(335)
4.13	汽车上车轮的平衡	(336)
4.14	车轮和轮胎维修指南	(337)
第五章	减振器和滑柱的故障诊断和维修	(341)
5.1	减振器的直观检查	(341)
5.2	减振器或滑柱的弹性测试	(342)
5.3	减振器的手工测试	(342)
5.4	空气减振器的故障诊断和更换	(342)
5.5	减振器的更换步骤	(342)
5.6	前弹簧和滑柱噪声的诊断	(343)
5.7	滑柱的拆卸和更换	(344)
5.8	从螺旋弹簧中拆掉滑柱	(345)
5.9	滑柱废弃步骤	(346)
5.10	将螺旋弹簧安装在滑柱上的步骤	(346)
5.11	弹簧和滑柱总成在汽车上的安装	(347)
5.12	后滑柱的更换	(348)
5.13	滑柱芯子的安装(汽车外)	(350)
5.14	滑柱芯子的安装(汽车上)	(351)

5.15	减振器和滑柱维修指南	(353)
第六章	前悬架的维修	(357)
6.1	空车高度的测量	(357)
6.2	前悬架的故障诊断和维修	(358)
6.3	摆臂的故障诊断和维修	(368)
6.4	横向安装的扭杆弹簧的拆卸和更换	(376)
6.5	前悬架系统的维修指南	(377)
第七章	后悬架的维修	(383)
7.1	后悬架的诊断和维修	(383)
7.2	下摆臂和球铰的故障诊断和更换	(388)
7.3	后悬架钢板弹簧的诊断和更换	(392)
7.4	横向推力杆的诊断和更换	(393)
7.5	横向稳定杆的诊断和更换	(394)
7.6	后悬架拉杆的检查与维修	(395)
7.7	后悬架维修指南	(395)
第八章	计算机控制的悬架系统的维修	(399)
8.1	电控空气悬架的维修和故障诊断	(399)
8.2	后悬架载荷调节的空气弹簧悬架系统的维修和故障诊断	(404)
8.3	程序控制行驶(PPS)系统的故障诊断	(407)
8.4	计算机指令行驶(CCR)系统的故障诊断	(409)
8.5	自动空气悬架系统的维修与检测	(412)
8.6	带有后悬架阻尼控制系统的空气悬架诊断	(414)
8.7	路感悬架系统的故障诊断	(417)
8.8	计算机控制悬架系统的维修指南	(419)
第九章	转向柱与转向传动装置的故障诊断与维修	(423)
9.1	气囊打开模块、转向盘和时钟发条状电气接头的拆卸和更换	(423)
9.2	转向柱的拆卸和更换	(427)
9.3	坍塌式转向柱的检查	(428)
9.4	可调角度的转向柱的拆卸	(429)
9.5	可调角度的转向柱的检查和零件的更换	(433)
9.6	可调角度的转向柱的安装	(434)
9.7	转向柱挠性联轴节和万向节的维修和故障诊断	(436)
9.8	转向传动装置的故障诊断和维修	(439)
9.9	转向柱和转向传动装置的维修指南	(444)
第十章	动力转向油泵的故障诊断和维修	(448)
10.1	动力转向油泵的维修和故障诊断	(448)
10.2	动力转向油泵的管路和软管的检查和维修	(460)
10.3	动力转向软管的更换	(460)
10.4	动力转向油泵的维修指南	(461)

第十一章	循环球式转向器的故障诊断和维修	(465)
11.1	手操纵循环球式转向器的故障诊断	(465)
11.2	手操纵循环球式转向器的更换	(465)
11.3	手操纵循环球式转向器的调整	(466)
11.4	手操纵循环球式转向器的拆卸	(468)
11.5	手操纵循环球式转向器的重新安装	(469)
11.6	循环球式动力转向器的故障诊断	(469)
11.7	循环球式动力转向器的更换	(472)
11.8	循环球式动力转向器的调整	(472)
11.9	循环球式动力转向器的漏油诊断	(473)
11.10	循环球式动力转向器密封圈的更换	(474)
11.11	循环球式手操纵和动力转向器的维修指南	(476)
第十二章	齿轮齿条转向器的诊断和维修	(481)
12.1	手操纵或动力齿轮齿条转向器的随车检查	(481)
12.2	手操纵或动力齿轮齿条转向器的拆卸与更换	(482)
12.3	手操纵齿轮齿条转向器的诊断与维修	(485)
12.4	齿轮齿条式动力转向器的故障诊断与维修	(491)
12.5	动力转向系统及悬架系统的故障诊断	(506)
12.6	维修手操纵与动力齿轮齿条转向器指南	(506)
第十三章	电子控制四轮转向的维修与故障诊断	(518)
13.1	预先检查	(518)
13.2	失效保护功能	(518)
13.3	阻尼控制	(519)
13.4	故障码诊断	(519)
13.5	后轮转向执行器的维修	(520)
13.6	后轮转向执行器的调整	(527)
13.7	四轮转向系统维修和调整指南	(533)
第十四章	车架的故障诊断与维修	(537)
14.1	车架的故障诊断	(537)
14.2	检查车架的正确形状	(538)
14.3	测量承载式车身的正确形状	(545)
14.4	对车架和承载式车身故障诊断与测量指南	(546)
第十五章	车轮外倾角、主销后倾角的测量及调整	(551)
15.1	车轮定位的预先诊断及检查	(551)
15.2	车轮外倾角测量与调整	(554)
15.3	前滑柱弯折诊断	(560)
15.4	主销后倾角的测量与调整	(560)
15.5	测量与调整车轮外倾角、主销后倾角指南	(564)
第十六章	转向轴线内倾角、滞后和前束的测量及调节	(569)

16.1	滞后的测量及校正步骤	(569)
16.2	转向轴线内倾(SAI)的测量和校正步骤	(572)
16.3	前轮前束的测量及调整	(573)
16.4	转向半径的测量	(577)
16.5	检查前束变化及转向传动装置的高度	(578)
16.6	转向盘对中的步骤	(579)
16.7	转向轴线内倾和前束的测量及调整指南	(580)
第十七章	计算机车轮定位及后轮定位步骤	(585)
17.1	四位定位诊断	(585)
17.2	用轮迹测量仪进行后轮轮迹测量	(585)
17.3	用计算机定位系统对前后轮进行定位	(588)
17.4	车轮定位角	(592)
17.5	调整屏幕	(593)
17.6	诊断图解及文字显示屏幕	(594)
17.7	后轮定位不正确的原因	(594)
17.8	后悬架的调整	(595)
17.9	使用轮迹杆和计算机定位系统以及后轮定位指南	(599)

上篇（理论篇）

