

汽车专业维修培训丛书

理论与实践相结合，实用性强

实例丰富，代表性强

根据读者群体组织资料，针对性强

立足结构，突出实践技能培养，重在检测维修

# 转向系统

石美玉 主编



化学工业出版社  
工业装备与信息工程出版中心

汽车专业维修培训丛书

# 转 向 系 统

石美玉 主编



化学工业出版社  
工业装备与信息工程出版中心

· 北 京 ·

**(京) 新登字 039 号**

**图书在版编目(CIP)数据**

转向系统/石美玉主编. —北京: 化学工业出版社,  
2005. 5

(汽车专业维修培训丛书)

ISBN 7-5025-7006-3

I. 转… II. 石… III. 汽车-转向装置-车辆修理  
IV. U472. 41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 038446 号

---

汽车专业维修培训丛书

**转 向 系 统**

石美玉 主编

责任编辑: 周国庆 周 红

文字编辑: 徐卿华

责任校对: 于志岩

封面设计: 于 兵

\*

化 学 工 业 出 版 社 出版发行  
工业装备与信息工程出版中心  
(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)  
发行电话: (010) 64982530  
<http://www.cip.com.cn>

\*

新华书店北京发行所经销  
大厂聚鑫印刷有限责任公司印刷  
三河市前程装订厂装订

开本 720mm×1000mm 1/16 印张 12 $\frac{3}{4}$  字数 223 千字

2005 年 6 月第 1 版 2005 年 6 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-7006-3

定 价: 23.00 元

---

**版权所有 违者必究**

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

# 前 言

当今时代，科学技术的迅猛发展，极大地促进了汽车技术和汽车工业的高速发展，汽车正日益广泛地深入到社会和人们日常生活的各个方面，这使得汽车修理成为引人注目、迅猛发展的行业。

由于现代汽车技术大量地融进了电子技术、计算机技术、现代通讯与控制技术等，使得汽车的维修理念、维修内容、维修方法，都发生了根本性的变化，汽车维修越来越具有一定的难度。因此，汽车维修市场对汽车维修人员的技能及素质要求越来越高，汽车维修业的从业人员需在相对较短的时间内掌握关于新车型的维修技术和方法。从汽车技术发展和汽车维修人员掌握技术能力和培养素质的角度出发，本编委会组织有关专家编写了这套《汽车专业维修培训丛书》，包括：《充电系统》、《转向系统》、《汽油发动机》、《制动系统》、《传动轴、差速器、驱动桥及车桥》、《悬架系统》、《电子燃油喷射系统》、《自动变速器》、《空调系统》、《点火系统》、《启动系统》、《车轮定位及轮胎》、《柴油发动机》、《防抱死制动和牵引力控制系统》、《增压器》、《排放控制系统》、《离合器及机械变速器》、《车身电气》，共计 18 种。

针对汽车维修人员的实际需要，本丛书在编写上力求做到如下几点。

1. 依据《国家职业标准·汽车维修工》中有关中级和高级的内容进行编写。

2. 基本知识、原理、结构简单介绍，以够用为原则。

3. 突出基本技能，主要介绍维修部分的内容，以及故障的诊断、排除方法和技巧，并列举实例，注重实用性、针对性和可操作性。同时介绍材料、零部件识别的有关知识。

4. 语言简洁，深入浅出，通俗易懂，做到图文并茂。

本书是《转向系统》，是《汽车专业维修培训丛书》之一。

为了使广大汽车维修工作者尽快掌握现代轿车转向系统的结构原理、使用和维修，我们针对轿车转向系统的结构和维修特点，编写了本书。现代轿车种类繁多，本书以一般结构和具体车型相结合的方法，理论和实际并重的原则，对现代轿车转向系统的基本结构原理、典型结构、维修方法、常见故障诊断等进行了系统的介绍。本书具有典型性、针对性、实用性强的特点，图文并茂，

通俗易懂，并着眼于汽车工业的发展，期望起到举一反三的作用。

全书共分七章，第1章介绍了转向系统结构原理，第2章介绍了转向系统故障诊断与维修，第3章介绍了天津威驰轿车转向系统维修，第4章介绍了广州本田雅阁轿车转向系统维修，第5章介绍了桑塔纳2000系列轿车转向系统维修，第6章介绍了上海帕萨特轿车转向系统维修，第7章介绍了赛欧轿车转向系统维修。

本书既可作为中、高级汽车修理人员，驾驶员及高等院校汽车专业的技术培训教材，也可供汽车管理人员和技术人员阅读使用。

本书由石美玉主编，于长江任副主编。参加编写的人员有张金柱、尹世清、崔宏耀、臧杰、薛惠娟、纪峻岭、金惠芳、于春鹏、鲍宇、赵国迁等。在本书的编写过程中，得到了有关人员的帮助，参阅了有关的资料，在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，编写时间仓促，书中难免有不足之处，敬请读者指正。

**编 者**  
**2005年1月**

# 目 录

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| <b>第 1 章 转向系统结构原理</b> .....          | 1  |
| 1.1 概述 .....                         | 1  |
| 1.1.1 转向系统的功用 .....                  | 1  |
| 1.1.2 转向系统的类型、组成及工作过程 .....          | 1  |
| 1.2 转向操纵机构 .....                     | 5  |
| 1.2.1 转向盘及转向盘自由行程 .....              | 5  |
| 1.2.2 安全式转向轴和转向柱管 .....              | 7  |
| 1.2.3 可调整式转向操纵机构 .....               | 9  |
| 1.3 机械转向器.....                       | 10 |
| 1.3.1 循环球式转向器.....                   | 10 |
| 1.3.2 齿轮齿条式转向器.....                  | 11 |
| 1.4 转向传动机构.....                      | 13 |
| 1.4.1 与非独立悬架配用的转向传动机构.....           | 13 |
| 1.4.2 与独立悬架配用的转向传动机构.....            | 16 |
| 1.5 液压动力转向装置.....                    | 17 |
| 1.5.1 液压动力转向装置的基本形式.....             | 17 |
| 1.5.2 整体式液压动力转向器.....                | 20 |
| 1.5.3 转向油泵.....                      | 23 |
| <b>第 2 章 转向系统故障诊断与维修</b> .....       | 28 |
| 2.1 转向系统故障诊断.....                    | 28 |
| 2.1.1 机械转向系统故障诊断与排除.....             | 28 |
| 2.1.2 动力转向系统常见故障诊断.....              | 30 |
| 2.2 转向柱的修理.....                      | 31 |
| 2.2.1 丰田皇冠 MS、YS、LS 系列轿车转向柱的修理 ..... | 31 |
| 2.2.2 凌志 LS400 型轿车转向柱的修理 .....       | 34 |
| 2.3 机械转向器的维修.....                    | 37 |
| 2.3.1 循环球式机械转向器的维修.....              | 37 |
| 2.3.2 齿轮齿条式机械转向器的维修.....             | 42 |

|            |                       |           |
|------------|-----------------------|-----------|
| 2.4        | 转向传动机构的检修             | 45        |
| 2.5        | 动力转向系统的检修             | 49        |
| 2.5.1      | 车上检查                  | 49        |
| 2.5.2      | 齿轮齿条式动力转向器的检修         | 51        |
| 2.5.3      | 循环球式动力转向器的检修          | 60        |
| 2.5.4      | 叶片泵的检修                | 62        |
| <b>第3章</b> | <b>天津威驰轿车转向系统维修</b>   | <b>68</b> |
| 3.1        | 转向系统故障诊断              | 68        |
| 3.1.1      | 检修注意事项                | 68        |
| 3.1.2      | 故障诊断                  | 68        |
| 3.1.3      | 转向盘自由行程的检查            | 69        |
| 3.2        | 转向盘及转向柱的检修            | 69        |
| 3.2.1      | 转向盘及转向柱总成的结构          | 69        |
| 3.2.2      | 转向盘及转向柱总成的拆装          | 69        |
| 3.3        | 动力及机械转向装置的检修          | 77        |
| 3.3.1      | 动力转向装置的车上检查           | 77        |
| 3.3.2      | 叶轮泵总成的检修              | 80        |
| 3.3.3      | 齿轮齿条式动力转向器的检修         | 87        |
| 3.3.4      | 机械转向装置的检修             | 93        |
| <b>第4章</b> | <b>广州本田雅阁轿车转向系统维修</b> | <b>96</b> |
| 4.1        | 转向系统的结构               | 96        |
| 4.1.1      | 转向齿轮机构                | 97        |
| 4.1.2      | 转向泵                   | 97        |
| 4.1.3      | 动力转向系统工作原理            | 98        |
| 4.2        | 动力转向系统常见故障的诊断         | 99        |
| 4.2.1      | 转向沉重                  | 99        |
| 4.2.2      | 转向冲击或振动               | 100       |
| 4.2.3      | 转向不灵、操纵不稳             | 100       |
| 4.2.4      | 转向回跳                  | 100       |
| 4.2.5      | 转向噪声                  | 101       |
| 4.2.6      | 油液渗漏                  | 102       |
| 4.3        | 动力转向系统的检查与调整          | 102       |
| 4.3.1      | 转向油液的检查与更换            | 102       |
| 4.3.2      | 转向盘游动量及其操纵力的检查        | 103       |

|            |                                  |            |
|------------|----------------------------------|------------|
| 4.3.3      | 动力转向泵工作压力的检测 .....               | 104        |
| 4.3.4      | 动力转向泵传动带张力的检查与调整 .....           | 105        |
| 4.3.5      | 转向液压系统油液外部泄漏的检查 .....            | 106        |
| 4.3.6      | 转向齿条导向螺塞的调整 .....                | 106        |
| 4.4        | 转向系统的维修 .....                    | 107        |
| 4.4.1      | 转向盘的拆卸与安装 .....                  | 107        |
| 4.4.2      | 转向柱的维修 .....                     | 108        |
| 4.4.3      | 转向齿轮机构的拆卸与安装 .....               | 111        |
| 4.4.4      | 动力转向泵的维修 .....                   | 119        |
| <b>第5章</b> | <b>桑塔纳 2000 系列轿车转向系统维修 .....</b> | <b>123</b> |
| 5.1        | 概述 .....                         | 123        |
| 5.1.1      | 结构原理 .....                       | 123        |
| 5.1.2      | 常见故障与排除 .....                    | 128        |
| 5.2        | 转向系统的检查和调整 .....                 | 129        |
| 5.3        | 转向系统的检修 .....                    | 131        |
| 5.3.1      | 转向柱的检修 .....                     | 131        |
| 5.3.2      | 动力转向器的拆卸和安装 .....                | 133        |
| 5.3.3      | 转向齿轮轴密封圈的更换 .....                | 136        |
| 5.3.4      | 液压泵的更换 .....                     | 136        |
| 5.3.5      | 液压泵 V 带的调整 .....                 | 138        |
| <b>第6章</b> | <b>上海帕萨特轿车转向系统维修 .....</b>       | <b>140</b> |
| 6.1        | 转向系统的检查与调整 .....                 | 140        |
| 6.1.1      | 检查动力转向储液罐油位 .....                | 140        |
| 6.1.2      | 检查动力转向泵出油压力 .....                | 141        |
| 6.1.3      | 检查转向系统的密封性 .....                 | 141        |
| 6.1.4      | 检查转向柱 .....                      | 141        |
| 6.1.5      | 动力转向器的调整 .....                   | 141        |
| 6.1.6      | 转向系统放气 .....                     | 142        |
| 6.2        | 转向系统的检修 .....                    | 142        |
| 6.2.1      | 转向系统主要部件的分解 .....                | 142        |
| 6.2.2      | 转向盘和转向柱的检修 .....                 | 143        |
| <b>第7章</b> | <b>赛欧轿车转向系统维修 .....</b>          | <b>157</b> |
| 7.1        | 动力转向系统的维修 .....                  | 157        |
| 7.1.1      | 动力转向系统概述 .....                   | 157        |



|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| 7.1.2 动力转向系统故障诊断 .....        | 159        |
| 7.1.3 动力转向系统部件的检修 .....       | 164        |
| 7.2 手动转向系统的维修 .....           | 177        |
| 7.2.1 概述 .....                | 177        |
| 7.2.2 手动转向系统的故障诊断 .....       | 177        |
| 7.2.3 手动转向系统元件的检修 .....       | 180        |
| 7.3 转向盘与转向管柱的维修 .....         | 182        |
| 7.3.1 概述 .....                | 182        |
| 7.3.2 转向盘与转向管柱故障诊断 .....      | 183        |
| 7.3.3 转向盘和转向管柱的维修 .....       | 184        |
| <b>附录 转向系统维修专用工具与设备</b> ..... | <b>192</b> |
| <b>参考文献</b> .....             | <b>193</b> |

# 第 1 章 转向系统结构原理

## 1.1 概 述

### 1.1.1 转向系统的功用

汽车在行驶过程中，需要经常改变行驶方向，改变行驶方向的方法是通过转向车轮（一般是前轮）相对于汽车纵轴偏转一定的角度来实现的。汽车在直线行驶时，转向车轮也往往会受到路面侧向干扰力的作用，而自动偏转改变行驶方向。因此，汽车转向系统的功用就是改变和保持汽车的行驶方向。

驾驶员需要通过一套机构随时改变或恢复汽车的行驶方向，这套专设的机构即为汽车的转向系统。

### 1.1.2 转向系统的类型、组成及工作过程

汽车转向系统按转向动力源的不同分为机械转向系统和动力转向系统两大类。

(1) 机械转向系统 机械转向系统以驾驶员的体力作为转向动力源。机械转向系统由转向操纵机构、转向器和转向传动机构三大部分组成，图 1-1 所示为其一般布置情况示意。图 1-2 所示为奥迪 100 型轿车机械转向系统示意，其主要由转向盘、安全转向柱、转向器、左右横拉杆和转向减振器组成。

汽车转向时，驾驶员转动转向盘，通过转向轴、转向万向节和转向传动轴，将转向力矩输入转向器。从转向盘到转向传动轴，这一系列部件即属于转向操纵机构。

转向器中有 1~2 级啮合传动副，具有减速增力的作用。

经转向器减速后的运动和增大后的力矩传到转向摇臂，再通过转向直拉杆传给固定于左转向节上的转向节臂，使左转向节及装于其上的左转向车轮绕主销偏转。左、右梯形臂的一端分别固定在左、右转向节上，另一端则与转向横拉杆作球铰链连接。当左转向节偏转时，经左梯形臂、横拉杆和右梯形臂的传

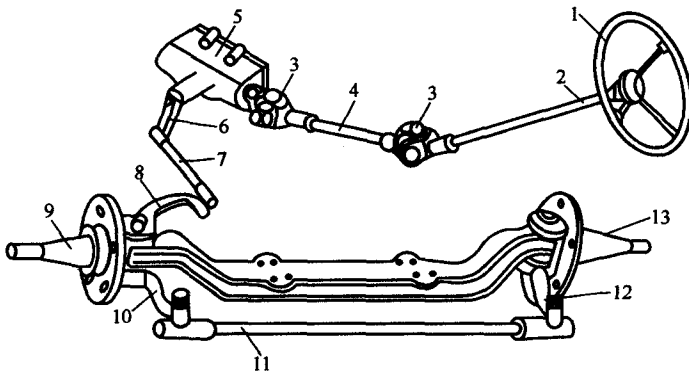


图 1-1 机械转向系统示意

- 1—转向盘；2—转向轴；3—转向万向节；4—转向传动轴；5—转向器；  
6—转向摇臂；7—转向直拉杆；8—转向节臂；9—左转向节；  
10、12—梯形臂；11—转向横拉杆；13—右转向节

递，右转向节及装于其上的右转向车轮随之绕主销同向偏转相应的角度。转向摇臂、转向直拉杆、转向节臂、梯形臂和转向横拉杆总称为转向传动机构。梯

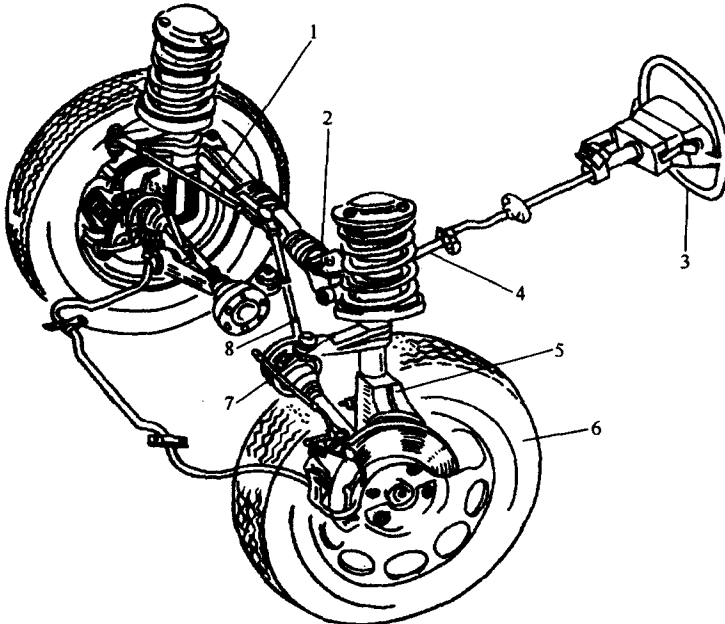


图 1-2 奥迪 100 型轿车机械转向系统

- 1—转向减振器；2—转向器；3—转向盘；4—安全转向柱；  
5—转向节；6—车轮；7—转向节臂；8—左、右转向横拉杆

形臂以及转向横拉杆和前轴构成了转向梯形，其作用是在汽车转向时，使内、外转向车轮按一定的规律进行偏转。

(2) 动力转向系统 液压动力转向系统是兼用驾驶员体力和发动机动力作为转向动力源的转向系统。液压动力转向系统是在机械转向系统的基础上，加设了一套转向加力器而构成的。

图 1-3 所示为一种液压式动力转向系统示意。其中转向油罐、转向油泵、转向控制阀和转向动力缸，构成转向加力器的各部件。

采用动力转向系统的汽车，在正常情况下转向时，驾驶员操纵机械转向系统一方面提供转向所需要的一小部分能量，另一方面则同时带动转向加力器工作，由发动机通过转向加力器提供转向所需要的大部分能量。在转向加力器失效时，一般还能由驾驶员通过机械转向系统承担汽车转向任务，只是转向操纵力加大了。

当驾驶员逆时针转动转向盘（左转向）时，转向摇臂带动转向直拉杆前移。转向直拉杆的拉力作用于转向节臂，并依次传到梯形臂和转向横拉杆，使之右移。与此同时，转向直拉杆还带动转向控制阀中的滑阀，使转向动力缸的右腔接通液面压力为零的转向油罐。

油泵的高压油进入转向动力缸的左腔，于是转向动力缸的活塞上受到向右的液压作用力经推杆施加在转向横拉杆上，也使之右移。这样，驾驶员施于转向盘上很小的转向力矩，便可以克服地面作用于转向轮上的较大的转向阻力矩。

传统的动力转向装置一般都是采用液压作为助力的动力源，液压装置经过各种技术上的改进，已经达到了比较完善的程度。但是液压动力转向装置到目前为止，还是存在着一些难以克服的缺点。

首先，液压动力转向装置必须配备转向油泵、转向控制阀、液压动力缸和液压管路，这就使得转向系统庞大、复杂，不但造价高，而且维修困难。其次，液压动力转向装置的液压系统不容易达到良好的密封，一旦发生油液泄

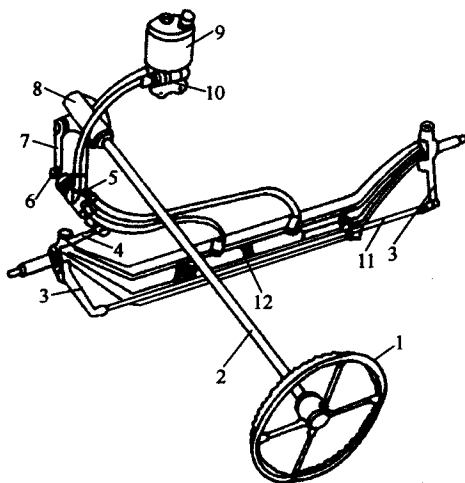


图 1-3 动力转向系统示意

- 1—转向盘；2—转向轴；3—梯形臂；4—转向节臂；5—转向控制阀；6—转向直拉杆；7—转向摇臂；8—机械转向器；9—转向油罐；10—转向油泵；11—转向横拉杆；12—转向动力缸

漏，将是非常麻烦的事情。第三，液压系统的控制比较困难，一套适合于某类车型的液压系统，对于其他类型的汽车往往缺乏通用性，这对于降低零部件的价格是不利的。

近年来，各个国家的大型汽车制造厂先后开发出以电动机为动力转向助力动力源的新型电动动力转向装置。一般的电动动力转向装置的系统构成如图1-4所示。

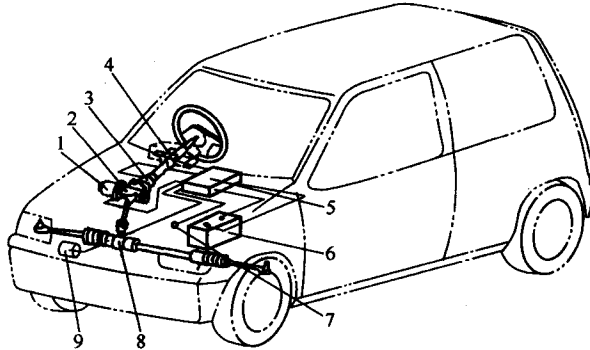


图 1-4 电动动力转向装置的系统构成

1—电机与电磁离合器；2—减速机；3—转向传感器；4—车速传感器；5—信号控制单元（电脑）；6—蓄电池；7—发动机转速传感器；8—机械齿轮箱；9—发电机

转向传感器一般都放置在机械式的转向操纵机构内，车速传感器可以放置在车轮附近，也可以放置在车速里程表中，发动机转速传感器是检查车速传感器状态的信号，从点火线圈端子处输入信号。电动机和转向减速机一般设置在转向传动机构的环节中，直接利用汽车发电机和蓄电池提供的电力，为转向装置提供转向助力。转向控制单元接收转向传感器和车速传感器的信号，以便根据驾驶员操纵转向盘力矩的大小和汽车速度来控制电动机的电流和转动方向，按照汽车行驶工况的需要改变转向助力的大小。

采用电动动力转向装置，具有液动力转向装置所不具备的一些优点。首先是电动动力转向装置的结构简单，将电动机、减速装置和转向器装配成一个整体，因而造价低，维修也比较简单。其次是电动动力转向装置的适应性比较强，同样一套电动机和转向减速机，只要配备不同的传感器，并适当调整控制单元的软件，就可以作为多种类型汽车的配套部件使用。第三是由于电动机采用的是非常便于调速的直流电动机，所以只要改变控制单元的控制软件，就可以比较容易地实现按照汽车行驶工况的需要，来改变转向助力的大小。

采用电动动力转向装置的汽车，转向盘操纵力相对于汽车车速变化的特

性，如图 1-5 所示。

从图中可以看出，与一般的液压动力转向装置相比，电动动力转向装置可以更好地满足汽车在低速转向时与在高速转向时转向盘操纵力大小差别较大的需要。也就是说，在低速转向时所需的转向盘操纵力比较小，以便使汽车转向灵活；而在高速转向时所需的转向盘操纵力相对较大，以便使驾驶员不会失去路感。

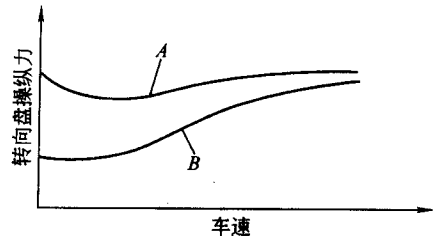


图 1-5 电动动力转向装置的转向盘操纵力特性

A—液压力转向；B—电动动力转向

电动动力转向装置按减速机构的种类分为蜗轮蜗杆式电动动力转向和行星齿轮式电动动力转向两大类。

## 1.2 转向操纵机构

转向操纵机构一般由转向盘、转向轴、转向柱管、万向节及转向传动轴等组成，如图 1-6 所示。它的主要作用是操纵转向器和转向传动机构，使转向车轮偏转。

转向柱管中部用橡胶垫和半圆形支架固定在驾驶室前围板上，下端插入铸铁支座的孔中。支座固定在转向操纵机构支架上。转向轴穿过转向柱管，其下端支承在支座中的圆锥滚子轴承（图中未画出）上，上部则通过衬套支承在柱管的内壁上，其上端用螺母与转向盘相连接。转向盘上装有电喇叭按钮及相应部件。转向轴通过万向传动装置与转向器中的转向蜗杆相连。下万向节与转向传动轴用滑动花键相连接。

为了保证驾驶员的安全，同时也为了更加舒适、可靠地操纵转向系统，现代汽车（特别是轿车）通常在转向操纵机构上增设相应的安全、调节装置。这些装置主要反映在转向轴和转向柱管的结构上。

### 1.2.1 转向盘及转向盘自由行程

转向盘由轮缘、轮辐和轮毂组成，如图 1-7 所示。轮辐一般为三根辐条 [见图 1-7 (a)] 或四根辐条 [见图 1-7 (b)]，也有用两根辐条的。转向盘轮毂孔具有细牙内花键，借此与转向轴连接。转向盘内部是由成形的金属骨架构成，骨架外面一般包有柔软的合成橡胶或树脂，也有包皮革的 [见图 1-7 (c)]。这样可以有良好的手感，而且还可以防止手心出汗时握转向盘打滑。

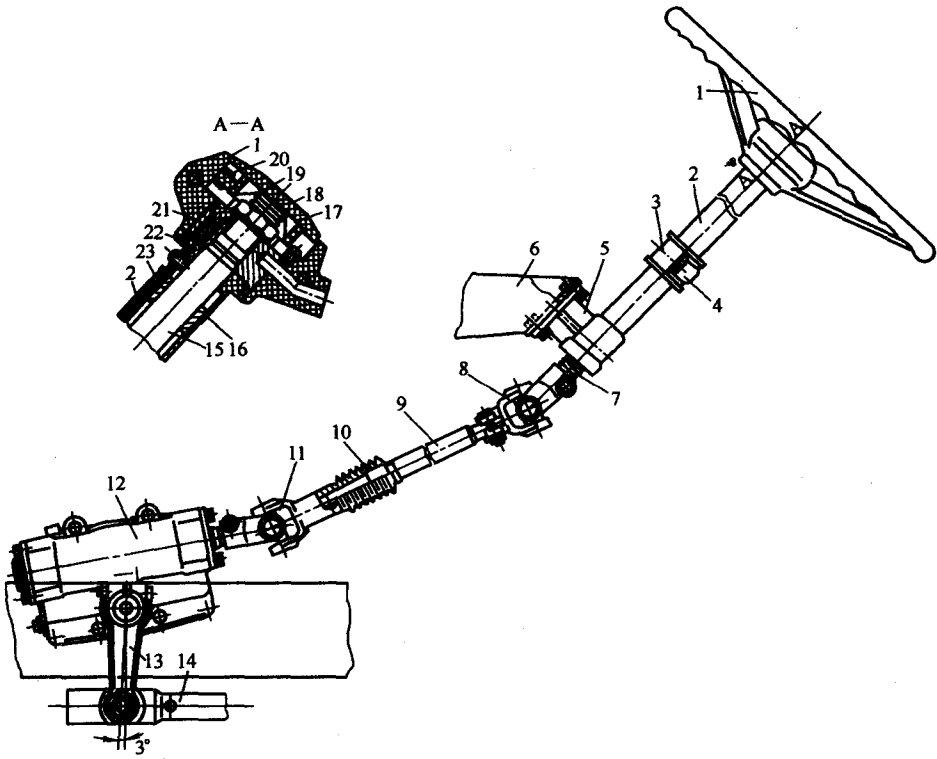
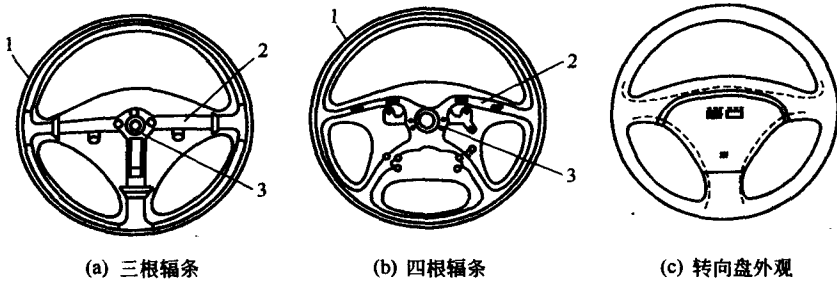


图 1-6 东风 EQ1090E 型汽车转向操纵机构和转向器布置

- 1—转向盘；2—转向柱管；3—橡胶垫；4—转向柱管支架；5—转向柱管支座；6—转向操纵机构支架；7—转向轴限位弹簧；8—上万向节；9—转向传动轴；10—花键防护套；11—下万向节；12—转向器；13—转向摇臂；14—转向直拉杆；15—转向轴；16—转向轴衬套；17—电喇叭按钮；18—电喇叭按钮搭铁弹簧；19—电喇叭按钮接触罩；20—搭铁接触板组件；21—按钮电刷组件；22—集电环组件；23—导线组件



(a) 三根辐条

(b) 四根辐条

(c) 转向盘外观

图 1-7 转向盘的结构

- 1—轮缘；2—轮辐；3—轮毂

当汽车发生碰撞时，从安全性考虑，不仅要求转向盘应具有柔软的外表皮，可起缓冲作用，而且还要求转向盘在碰撞时，其骨架能产生变形，如图 1-8 所示，以吸收冲击能量，减轻驾驶员的受伤程度。

转向盘上都装有喇叭按钮，有些轿车的转向盘上还装有车速控制开关和撞车时保护驾驶员的安全气囊装置。

仅从转向操纵的灵敏性而言，转向盘的转动与转向车轮的偏转这两者运动能够同步是最为理想的，但是这种情况实际上是不可能的。因为在整个转向系统的各个传动部件之间，都不可避免地存在着装配间隙，随着这些部件使用年限的增加，原有的装配间隙将随着零件的磨损而增大。

在转向盘开始转动时，所需的转动力矩很小，只是用来克服整个转向系统内部的摩擦，使各个传动副的间隙得以完全消除，所以在这一阶段转向盘的转动只是空转。然后再对转向盘施加更大的转动力矩，用以克服路面对转向车轮造成的阻力矩，以达到按驾驶员的意图进行转向操作的目的。

可以看出，在真正地实施转向之前，转向盘有一段空转的角行程，这段角行程称为转向盘自由行程。转向盘自由行程的存在，可以在一定程度上缓和路面通过转向操纵机构对驾驶员手的冲击，也可以减少驾驶员操作的紧张程度。但转向盘自由行程不宜过大，过大则会影响转向操纵的灵敏性。一般汽车特别是轿车的转向盘，在直线行驶情况下处于中间位置时的自由行程不应超过  $10^\circ$ 。

### 1.2.2 安全式转向轴和转向柱管

转向轴是连接转向盘和转向器的传动件，并传递它们之间的转矩。转向柱管安装在车身上，支承着转向盘，转向轴从转向柱管中穿过，支承在柱管内的轴承和衬套上。

近年来，由于公路的改善和汽车车速的提高，许多国家都制定了严格的交通安全法规。对于轿车，除了要求装有吸能式的转向盘外，还要求转向轴和转向柱管也必须具有缓和冲击的吸能装置。转向轴和转向柱管的吸能装置有多种多样的形式，其基本结构原理是，当受到冲击时，转向轴能产生轴向位移，使支架或某些支承件产生塑性变形，从而吸收冲击能量。

图 1-9 所示为红旗 CA7220 型轿车转向轴的吸能装置。转向轴分为上、下

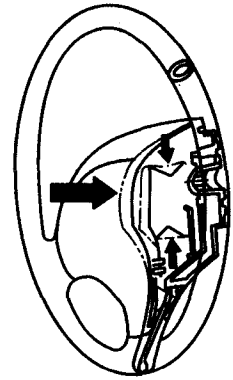


图 1-8 吸能式转向盘骨架变形示意



两段，中间用柔性联轴器连接。联轴器的上、下凸缘盘靠两个销子与销孔扣合在一起，销子通过衬套与销孔配合。当发生猛烈的碰撞时，会引起车身、车架产生严重的变形，导致转向轴、转向盘等部件后移。与此同时，在惯性力作用下驾驶员身体向前冲，致使转向轴上的上、下凸缘盘的销子与销孔脱开，从而缓和了冲击，吸收了冲击能量，有效地减轻了驾驶员的受伤程度。

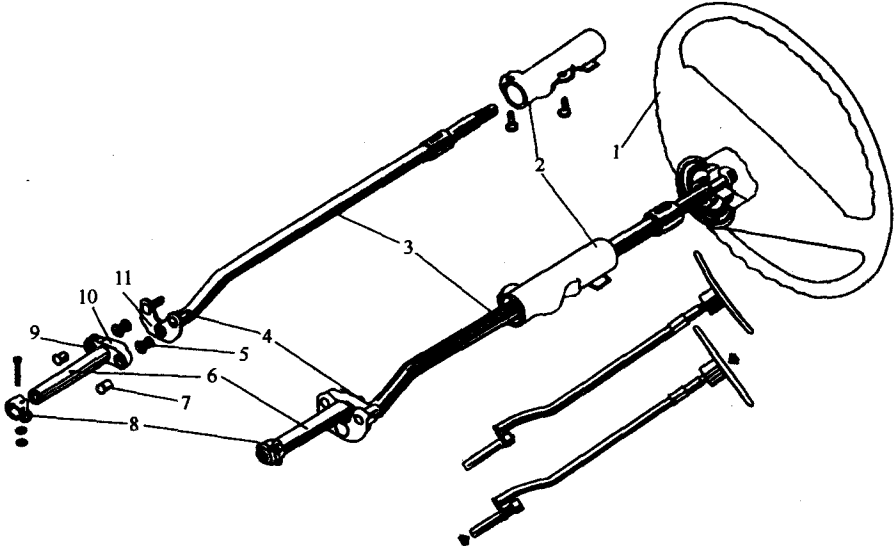


图 1-9 红旗 CA7220 型轿车转向轴的吸能装置

- 1—转向盘；2—转向柱管；3—上转向轴；4—销子；5—橡胶衬套；6—下转向轴；
- 7—聚四氟乙烯衬套；8—夹子；9—销孔；10—上凸缘盘；11—下凸缘盘

当发生猛烈的碰撞，人体冲撞到转向盘上的力超过允许值时，如果汽车上

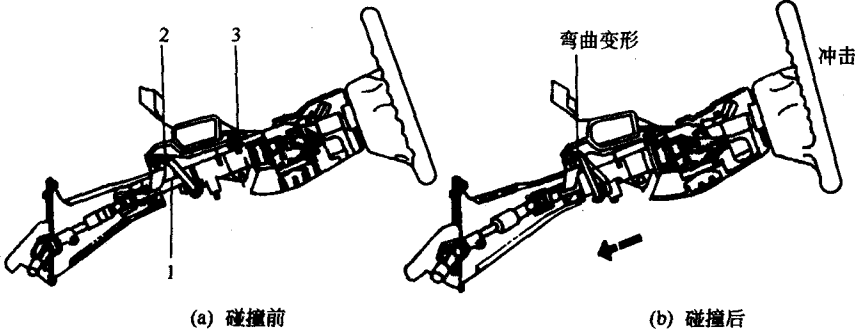


图 1-10 转向柱管支架产生弯曲变形的吸能装置

- 1—转向轴；2—可弯曲支架；3—可断裂支架