



看图学修车系列丛书

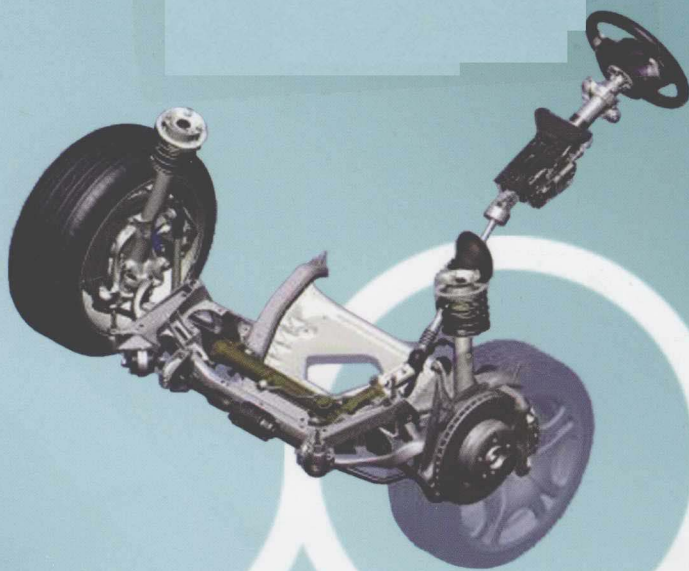
KANTU XUEXIUCHE XILIE CONGSHU

看图学修

汽车转向系统

广州市凌凯汽车技术开发有限公司 组编

谭本忠 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



看图学修车系列丛书

看图学修汽车转向系统

广州市凌凯汽车技术开发有限公司



机械工业出版社

本书以转向机构原理及拆装为主,全面讲解了汽车转向系统的结构及各部件的作用,内容包括转向操作机构、转向器、转向机构、助力转向系统等。并在书中列举了不同车型的拆装方法,全面、系统地讲述了转向系统故障诊断与维修的每一步骤及注意事项。

本书以图为主,以文字为辅,力争使汽车的原理讲述更加形象,更加通俗易懂。本书适用于汽车专业学生和入行人员自学,也可以作为汽车爱好者了解汽车知识的入门读物。

图书在版编目(CIP)数据

看图学修汽车转向系统/谭本忠主编. —北京:机械工业出版社,2010.3
(看图学修车系列丛书)
ISBN 978-7-111-30018-2

I. ①看… II. ①谭… III. ①汽车—转向装置—车辆修理—图解 IV. ①U472.41-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 038629 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:徐 巍 责任编辑:孙 鹏 责任校对:申春香

封面设计:张 静 责任印制:李 妍

中国农业出版社印刷厂印刷

2010 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

285mm×210mm·5.5 印张·140 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-30018-2

ISBN 978-7-88709-787-3(光盘)

定价:29.00 元(含 1VCD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010)68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010)88379649

读者服务部:(010)68993821

封面无防伪标均为盗版

丛书序

当前,正值国家大力推行职业教育及农村劳动力转移培训工程,入门级的汽车维修自学教材的开发就变得尤为重要。而看图学修车系列丛书正是基于此社会背景下开发出来的汽车维修培训的入门级教材。

看图学修车系列丛书主要有以下几个特点:

1. 简单易学,适用。本丛书摆脱了冗长的理论知识讲解,以图解为主,强调以图说话,简化技术理论,将抽象深奥的知识简单化、形象化和感性化。图解方式教学简单,易于接受并帮助记忆。使学生一看就懂,一看就明。解决了部分自学人员由于基础知识薄弱,在成套的理论面前无所适从的问题。同时,也增强了读者的自学兴趣。

2. 内容实用,联系实际。在技能操作部分围绕厂家实际操作规范,强调了理论与实际的结合,在学中做,在做中学。使读者更易掌握有用的知识。

看图学修车系列丛书的分册按汽车的系统划分,分为《看图学修汽车发动机机械系统》、《看图学修汽车手动变速器》、《看图学修汽车常规制动系统》、《看图学修汽车转向系统》、《看图学修汽车空调》、《看图学修汽车发动机电控系统》、《看图学修汽车自动变速器》、《看图学修汽车ABS》、《看图学修汽车悬架系统》、《看图学修汽车防盗系统》、《看图学修汽车电脑》、《看图学修汽车音响》、《看图学修汽车电器》和《看图学用汽车维修设备和仪器》等。同时各分册内容将一般的机械系统与电子控制系统分开讲解。这样读者既可以根据自身技术程度选学,也方便他们由浅入深地学习。

本套丛书作为自学读本,紧紧围绕从原理的为什么到技能的怎么做。重点突出了内容的适用性、可读性及实操性。丛书主要以图解、概念式词解的方式讲述各系统构造及原理,技能操作部分参考了厂家规范,简单实用,读者易学易懂,可作为汽车专业学生学习的辅导教材,也可作为入行人员的自学书籍。

该系列丛书还配套开发了围绕相关分册的VCD视频教学光盘。

囿于编者水平,本丛书疏漏与不足之处自是难免,恳望业界专家、同仁和广大读者多多指正。

编者

目 录 CONTENTS

丛书序

一、转向系统.....1

- (一) 转向系统概述.....1
- (二) 转向系统的组成.....1
- (三) 转向系统的分类及原理.....2

二、转向操纵机构.....5

- (一) 转向操纵机构的组成部分.....5
- (二) 转向操纵机构主要部分概述.....5
- (三) 转向操纵机构的使用维护与拆装.....8
- (四) 奇瑞车系转向操纵机构的拆装.....14

三、转向器.....16

- (一) 转向器概述.....16
- (二) 循环球式转向器.....20
- (三) 液压助力转向器的拆卸.....22
- (四) 转向器总成的拆装与检查.....24
- (五) 循环球式转向器总成的拆装与检查.....30
- (六) 转向系统的维修数据.....36

四、转向传动机构.....39

- (一) 转向传动机构的分类.....39

- (二) 车轮定位的检查与调整.....42
- (三) 转向机构部件的检测与维护.....43
- (四) 转向横拉杆及接头的拆装步骤.....46
- (五) 转向横拉杆的安装及检查.....47

五、动力转向系统.....50

- (一) 动力转向系统的概述.....50
- (二) 液压泵部件与工作原理.....51
- (三) 动力转向系统诊断及故障排除.....56
- (四) 液压泵的分解.....62

六、电控转向系统.....67

- (一) 电控液力转向系统.....67
- (二) 电控电动转向系统.....68
- (三) 全轮转向系统.....72

七、转向系统故障诊断与故障案例分析.....74

- (一) 机械转向系统常见故障诊断.....74
- (二) 动力转向系统常见故障诊断.....77
- (三) 捷达故障案例分析.....78
- (四) 桑塔纳故障案例分析.....81
- (五) 昌河北斗星故障案例分析.....82

一、转向系统

(一) 转向系统概述

汽车在行驶中,经常需要改变行驶方向。汽车上用来改变汽车行驶方向的机构称为转向系统。汽车行驶方向的改变是由驾驶员通过操纵转向系统来改变转向轮(一般是前轮)的偏转角度实现的。转向系统不仅可以改变汽车的行驶方向,使其按照驾驶员规定的方向行驶,而且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。

转向装置是控制汽车行驶方向的装置,它必须满足以下要求:

1) 工作安全可靠:转向系统直接影响到汽车行驶安全,因此要求所有的零件有足够的刚度、强度和耐磨性,连接部件必须牢固可靠。随着汽车行驶速度的提高,对工作可靠性提出了更高要求。

2) 操纵轻便灵活:当汽车在窄小弯曲的道路上要转弯时,转向系统必须保证灵活、平顺、精确地转动前轮。汽车直线行驶时转向盘要稳,无抖动和摆振现象。

3) 适当的转向力:如果没有其他的阻碍,转向力在汽车停止时较大,随汽车行驶速度提高而减少。因此,为了驾驶员容易且能够从道路上得到较好的反馈,在低速行驶时应有较轻的操纵性而在高速时应较重。

4) 平顺的回转性能:汽车在转弯时,驾驶员要转动转向盘,在转弯之后,必须使转向盘回正,也就是使车轮回转到直线行驶的位置上。在驾驶员放松转向盘之后,这个回位动作必须平顺地进行,如图1-1所示。

5) 减少从道路上传来的冲击:转向装置绝不可发生因道路表面不平坦而使转向盘失去控制及造成反转的情形,同时冲击力要小。



图1-1 平顺回转

(二) 转向系统的组成

尽管现代汽车转向系统的结构形式多种多样,但都由转向传动机构、转向器、转向操纵机构三大部分组成,如图1-2所示。

转向传动机构的功能是将转向器输出轴的运动传递给转向臂,转向臂偏转车轮而改变汽车的行驶方向。

转向器的功能是将转向盘的回转运动转换为传动机构的往复运动。操纵汽车转向时,驾驶员对转向盘的操纵力是非常有限的,因此需要借助增力装置来使转向车轮发生偏转。而转向器就是把转向盘传来的转矩按一定传动比进行放大并输出。

转向操纵机构的功能是产生转动转向器所必须的操纵力,也就是驾驶员操纵转向器工作的机构,包括从转向盘到转向器输入端的零部件等。

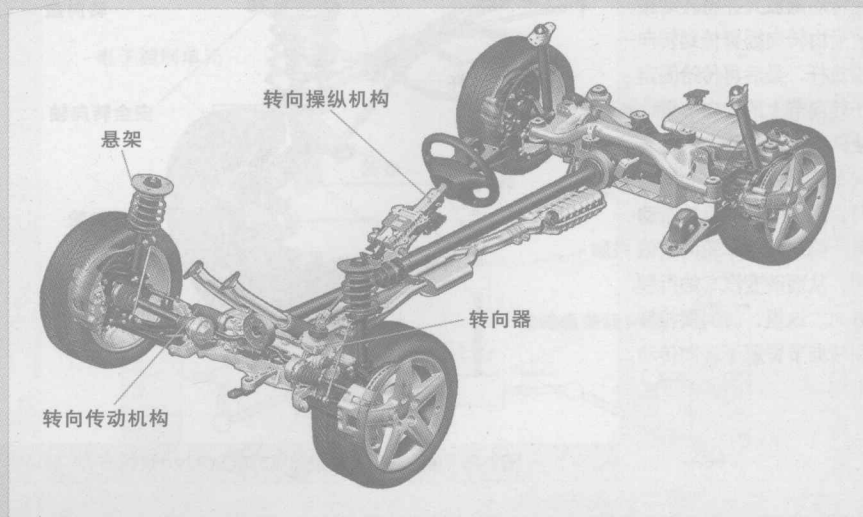


图1-2 转向系统的组成部分

(三) 转向系统的分类及原理

转向系统按使用能源不同分为机械转向系统、动力转向系统和线控转向系统。

机械转向系统

机械式转向系统以驾驶员的体力作为转向动力，其中所有传力部件都是机械的，没有辅助动力源，如图1-3所示。

整个机械转向系统的工作方式：需要转向时，驾驶员对转向盘施加转向力矩，该力矩通过转向轴输入到机械转向器，然后力矩经转向器中的减速传动副放大并将转动减速后由转向摇臂传到转向横拉杆，最后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车轮发生偏转。与此同时，经梯形转向机构带动另一侧的转向车轮同时偏转，从而改变汽车的行驶方向。这里，转向横拉杆和转向节臂属于转向传动机构。

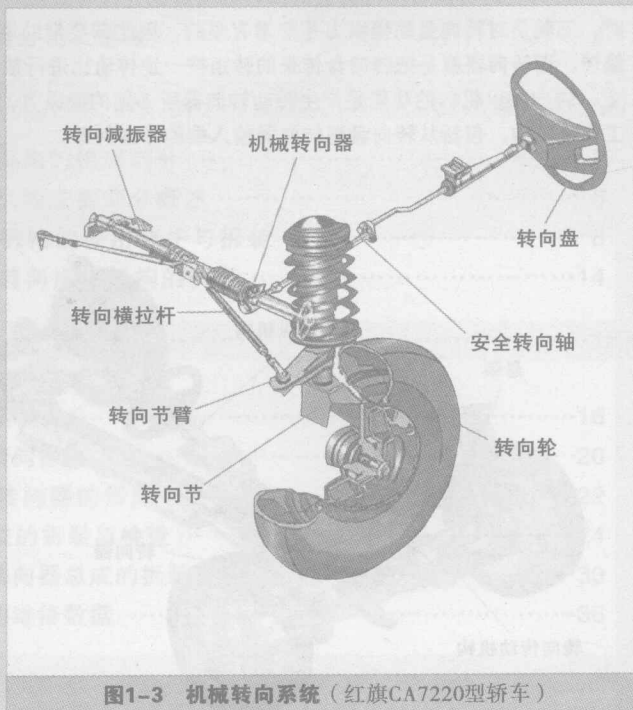


图1-3 机械转向系统（红旗CA7220型轿车）

动力转向系统

由于机械式转向系统完全靠人力驱动，所以它也很难同时满足省力和灵敏度两种需求，因此目前已有许多车型逐渐开始采用动力转向系统，其中除乘用车外，还包括大多数商用车和工程机械。

动力转向系统是兼用驾驶员体力和发动机（或电动机）的动力作为转向能源的转向系统，在驾驶员控制下，对转向传动机构或转向器中某一传力件施加辅助作用力，使转向轮偏摆，以实现汽车转向的一系列装置。动力转向系统是在机械转向系统的基础上加设一套转向加力装置而形成的。

目前，汽车上常见的动力转向系统根据动力源可以分为两类，即机械动力转向系统和电子控制动力转向系统。机械动力转向系统中以机械液压力转向系统最为常见，电子控制动力转向系统可以分为电控液压力转向系统和电动动力转向系统。

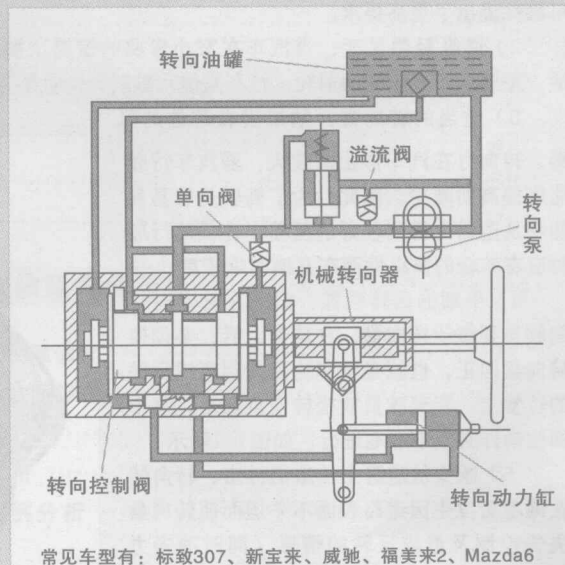
1. 液压动力转向系统
简称HPS, hydraulic power steering.

(1) 常压式液压动力转向系统

其特点是无论转向盘处于中立位置还是转向位置，也无论转向盘保持静止还是运动状态，系统工作管路中总是保持高压。

(2) 常流式液压动力转向系统

如图1-4所示，其特点是转向泵始终处于工作状态，但液压动力系统不工作时，基本处于空转状态。多数汽车都采用常流式液压动力转向系统。



常见车型有：标致307、新宝来、威驰、福美来2、Mazda6

图1-4 常流式液压动力转向系统示意图



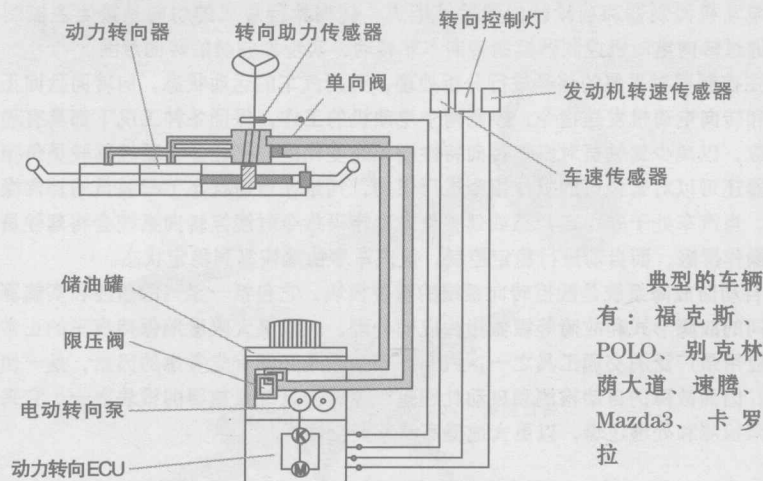
2. 电动动力转向系统

电动动力转向（简称EPS，Electrical Power Steering）系统利用直流电动机提供转向动力，辅助驾驶员进行转向操作。电动动力转向系统根据其助力机构的不同可以分为电动液压式（简称EHPS）和电动机直接助力式两种。

（1）电动液压动力转向系统（简称EHPS，Electro Hydraulic Power Steering）

由于液压助力转向系统无法兼顾车辆低速时的转向轻便性和高速时的转向稳定性，因此在1983年日本Koyo公司推出了具备车速感应功能的电动液压动力转向系统。

电动液压动力转向系统的转向泵（齿轮泵）通过电动机驱动，如图1-5所示，与发动机在机械上毫无关系，助力效果只与转向盘角速度和行驶速度有关，是典型的可变动力转向系统。其特点是由ECU提供供油特性，汽车低速行驶时助力作用大，驾驶员操纵轻便灵活；在高速行驶时转向系统的助力作用减弱，驾驶员的操纵力增大，具有明显的“路感”。汽车转向过程中的转向轻便性与路感是相互矛盾的。满足转向轻便就要求转向系能提供大些的助力，而助力增加后，路感就变差了。在转向阻力信息中包含前轮侧向力的信息，并且是主要信息，使汽车的运动状态（包括车轮与路面的附着状态）与驾驶员手力有了对应关系，这就是所谓的“路感”。既保证转向操纵的舒适性和灵活性，又提高了高速行驶中转向的稳定性和安全感。



波罗轿车电动液压动力转向系统示意图

图1-5 电动液压动力转向系统示意图（波罗轿车）

（2）直接助力式电动转向系统

EHPS这种新型的转向系统可以随着车速的升高提供逐渐减小的转向助力，但是结构复杂、造价较高，而且无法克服液压系统自身所具有的许多缺点，是一种介于液压动力转向HPS和电动动力转向EPS之间的过渡产品。到了1988年，日本Suzuki公司首先在小型轿车Cervo上配备了Koyo公司研发的转向柱助力式电动动力转向系统；1990年，日本Honda公司也在运动型轿车NSX上采用了自主研发的齿条助力式电动动力转向系统，从此揭开了电动动力转向在汽车上应用的历史。

直接助力式电动转向系统是一种直接依靠电动机提供辅助转矩的动力转向系统，可以根据不同的使用工况控制电动机提供不同的辅助动力。

1) 直接助力式电动转向系统的结构和工作原理。当转向轴转动时，转矩传感器开始工作，把两段转向轴在扭杆作用下产生的相对转角转变成电信号传给电子控制单元（ECU），ECU根据车速传感器和转矩传感器的信号决定电动机的旋转方向和助力电流的大小，并将指令传递给电动机，通过离合器和减速机构将辅助动力施加到转向系统（转向轴）中，从而完成实时控制的助力转向，如图1-6所示。

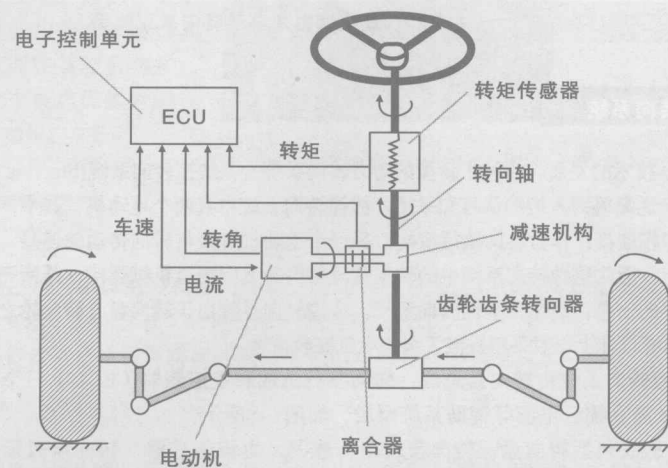


图1-6 直接助力式电动转向系统示意图



此类系统一般由转矩传感器、电控单元（微处理器）、电动机、减速器、机械转向器和蓄电池电源所组成。

2) 直接助力式电动转向系统。根据电动机布置位置的不同, 直接助力式电动转向系统可以分为转向轴助力式、齿轮助力式、齿条助力式三种类型, 如图1-7所示。

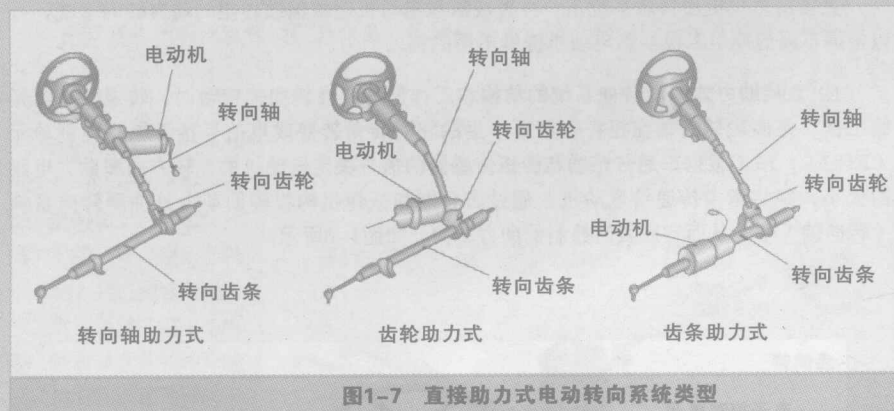


图1-7 直接助力式电动转向系统类型

线控转向系统

随着科学技术的发展, 一种更新型的动力转向系统——线控转向系统(Steering ByWire, 简称SBW)会逐渐得到人们的认可和采用。线控转向系统中有两个电动机, 其中一个与汽车前轮转向机构相连接, 作为转向执行机构; 另一个电动机直接与转向传动轴连接, 为驾驶员提供路感力矩。因此这种转向系统中的转向盘与转向轮之间没有机械连接, 是断开的, 通过CAN传输必要的信息, 故也称柔性转向系统。线控转向系统由于转向盘与转向轮之间没有机械连接, 在系统设计上一般采用机械冗余或电气冗余措施。

汽车线控转向系统由转向盘总成、转向执行总成和主控制器(ECU)三个主要部分以及自动防故障系统、电源等辅助系统组成, 如图1-8所示。

转向盘总成包括转向盘、转向盘转角传感器、力矩传感器、转向盘回正力矩电动机。转向盘总成的主要功能是将驾驶员的转向意图(通过测量转向盘转角)转换成数字

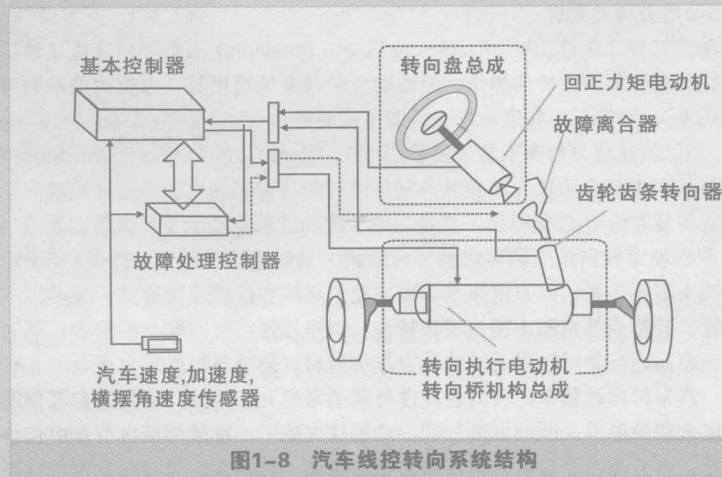


图1-8 汽车线控转向系统结构

信号, 并传递给主控制器; 同时接受主控制器送来的力矩信号, 产生转向盘回正力矩, 以提供给驾驶员相应的路感信息。转向执行总成由前轮转角传感器、转向执行电动机、转向电动机控制器和前轮转向组件等组成。转向执行总成的功能是接受主控制器的命令, 通过转向电动机控制器控制转向车轮转动, 实现驾驶员的转向意图。

主控制器对采集的信号进行分析处理, 判别汽车的运动状态, 向转向盘回正力矩电动机和转向电动机发送指令, 控制两个电动机的工作, 保证各种工况下都具有理想的车辆响应, 以减少驾驶员对汽车转向特性随车速变化的补偿任务, 减轻驾驶员负担。同时控制器还可以对驾驶员的操作指令进行识别, 判定在当前状态下驾驶员的转向操作是否合理。当汽车处于非稳定状态或驾驶员发出错误指令时线控转向系统会将驾驶员错误的转向操作屏蔽, 而自动进行稳定控制, 使汽车尽快地恢复到稳定状态。

自动防故障系统是线控转向系统的重要模块, 它包括一系列的监控和实施算法, 针对不同的故障形式和故障等级做出相应的处理, 以求最大限度地保持汽车的正常行驶。作为应用最广泛的交通工具之一, 汽车的安全性是必须首先考虑的因素, 是一切研究的基础, 因而故障的自动检测和自动处理是线控转向系统最重要的模块之一。它采用严密的故障检测和处理逻辑, 以更大提高汽车安全性能。

二、转向操纵机构

(一) 转向操纵机构的组成部分

转向盘和转向管柱的功用是产生足够的力以驱动转向器转动。转向管柱由许多个零部件组成。转向盘和转向管柱的具体形式根据汽车生产年代不同和生产厂家不同而不同。图2-1中所示为转向管柱的主要部件,包括:

- 1) 转向盘——产生转向力。
- 2) 上罩和下罩——保护内部各零部件。
- 3) 万向节——可在有一定夹角的轴间传递转向力矩。
- 4) 柔性联轴器——允许主轴和中间轴以很小的夹角传动。
- 5) 中间轴——用以连接柔性联轴器和万向节。
- 6) 安装支架——确保转向管柱安装到位。

各种转向盘和转向管柱的不同之处在于:吸能式或可伸缩式转向管柱、倾角可调式转向盘、转向角锁止器,以及转向信号灯和闪光器控制开关的位置。



图2-1 转向操纵机构示意图

(二) 转向操纵机构主要部分概述

转向盘

转向盘由一个坚硬的轮圈和许多连接轮圈和中心轮毂的辐条组成,其中心和转向轴上端装配在一起。多数转向盘的轮毂都有内花键,与转向轴的外花键装配到一起。中心轮毂的螺栓或螺母能确保转向盘固定到转向轴上。转向盘还可以包含巡航控制及音响控制装置,还有驾驶员安全气囊。

安全气囊安装在固定转向盘与传动轴的螺母之前。转向盘背后的螺栓把气囊的充气组件紧固在转向盘上。在遇到前部碰撞时,气囊在几分之一秒内打开,从而在驾驶员与转向盘和仪表板之间提供缓冲作用,如图2-2所示。

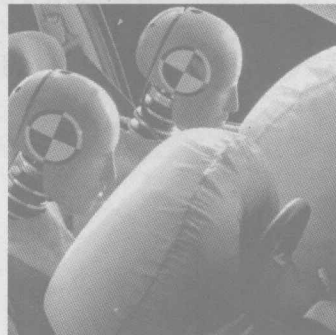


图2-2 安全气囊

注意:当对转向柱进行维修时,要查阅有关使气囊不触发的有关信息。

转向柱

转向柱包括转向主轴和转向柱管。转向主轴是将转向盘的旋转运动传递到转向器,通过轴承支承于转向管柱;转向柱管则固定在车身上。

为了舒适可靠地操纵转向装置,现代的转向柱必须具备以下功能:

1. 柔性连接机构

转向管柱的上部与转向盘固定连接,下部装有转向器,其连接方式有两种:一种是与转向器输入轴直接连接;另一种是通过万向节或柔性联轴器与转向器的输入轴相连接。但是,为了兼顾汽车底盘和车身总体布置要求,往往需要将转向器与转向管柱的轴

线在一定角度相交。因此,许多新型汽车在转向操纵机构中采用了万向传动装置。而且,采用柔性联轴器连接,还可以有效地阻止路面对车轮的冲击经过转向器传到转向盘,从而可以显著减轻转向盘上的冲击和振动。

2. 能量吸收机构

转向管柱都为缓冲形式的。当汽车发生碰撞时,转向管柱能量吸收机构可以减小驾驶员因身体惯性的作用撞击转向盘所施加的冲击,防止转向轴伤害驾驶员,如图2-3所示。

早期的方法是将转向柱的一部分做成网状机构,如图2-3a所示,在碰撞过程中很容易压扁。当汽车遇到障碍物而撞车时,转向器对转向柱产生一个向上的推力,转向柱在受到这个推力(第一次碰撞)作用时,连接上、下转向柱的塑料销被剪断,上转向柱将沿下转向柱的内孔滑动伸缩。与此同时,转向柱套管上的网格部分也被轴向压缩而变形。

另一种就是由两部分组成的转向柱。其中一部分直径小,因此能够插进另一部分柱内,且用滚柱轴承支撑。在碰撞过程中,直径小的部分下滑入大的部分,如图2-3b所示。还有一种就是断开式转向柱,允许在前面发生碰撞时转向柱与车身分离,如图2-3c所示。

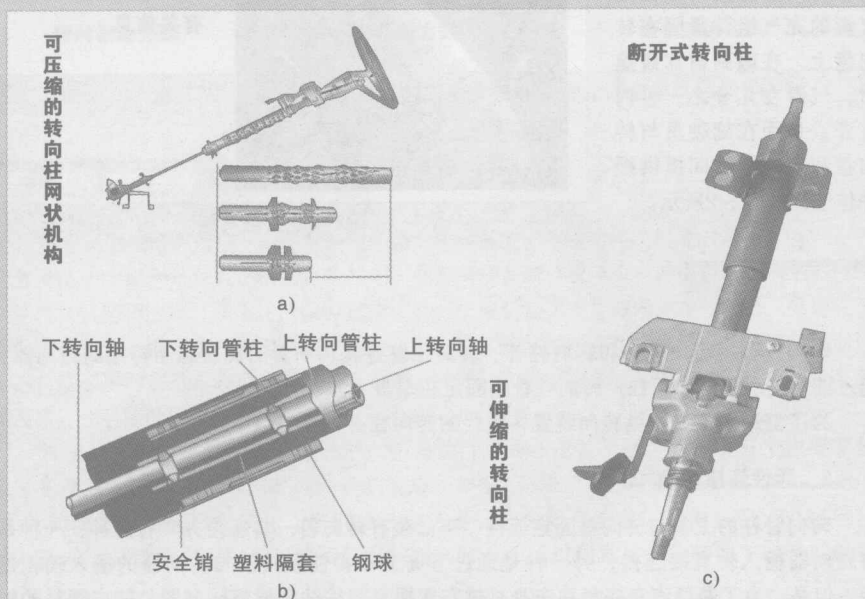


图2-3 能量吸收机构

3. 斜度可调式机构

斜度可调整式转向管柱机构是为了适应各种驾驶姿势而设置的,驾驶员可以自由选择转向盘位置。

4. 伸缩机构

如图2-4所示,转向管柱伸缩机构可让转向盘的位置向前或后调整,以适应驾驶姿势。伸缩式转向管柱机构的转向盘安装在滑动轴上,滑动轴与滑动轴套管结为一体,可以在转向管柱上支架内滑动。滑动轴通过花键与主轴相连,并将转向盘的转向力传至主轴。滑动轴也可在主轴的花键上进行前后移动。由于滑动轴套管上的棘齿位于转向管柱上支架的槽中,所以滑动轴只能前、后移动,而不能转动。

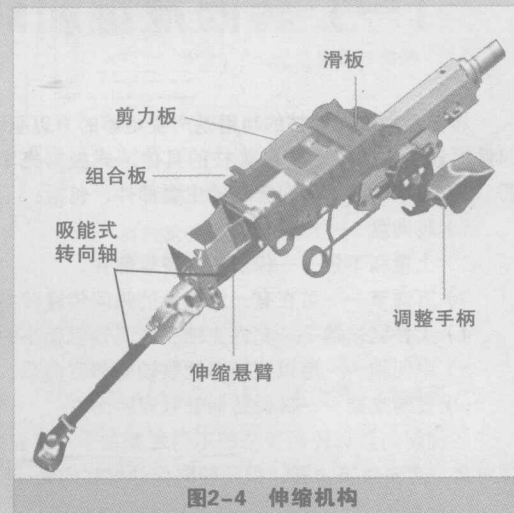


图2-4 伸缩机构

5. 斜度调整记忆机构

在某些汽车上装置了机械记忆力机构。这种机构可避免转向盘妨碍驾驶员进出驾驶室。当拉动斜度调整杆把转向盘向上倾斜后,转向盘可自行回复到原来位置,其主要部件有斜度调整杆和记忆杠杆。工作时由倾斜调整用计算机控制倾斜调整电动机驱动,如图2-5所示。

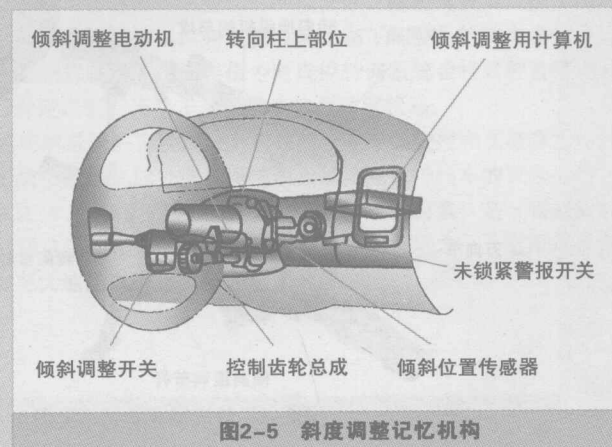


图2-5 斜度调整记忆机构



6. 锁止机构

当驾驶员从钥匙筒中拔出钥匙后, 转向锁止机构能将主转向轴锁定在转向管柱上; 如果这时不用钥匙起动发动机, 将无法进行车辆的转向操作, 从而防止车辆被盗。富康、上海大众高尔轿车均采用了转向锁止机构。

转向盘的自由行程

转向盘自由行程是指转向轮在直线行驶位置时转向盘的空转角度。由于转向系各传动件之间不可避免地存在着装配间隙, 并且这些间隙将随着零件的磨损而增大, 因此, 在转动转向盘时, 首先必须消除各种配合间隙后, 才能带动转向轮转动, 也就是说, 转向盘必须首先空转一个角度后, 转向轮才会偏转。一般汽车转向盘左右自由转动量不超过30mm, 如图2-6所示。

适当的自由行程, 可以缓和路面冲击载荷作用, 减轻驾驶员的疲劳, 并使转向操纵柔和。但从转向灵敏性考虑, 转向盘的自由行程不能太大, 否则会使转向迟钝。如五菱汽车转向盘自由行程的限值为30mm, 如所测得的数值超过限度, 检查下列部件的连接: 横、直拉杆上的球头销、连接销、转向摇臂轴套, 转向齿轮齿条啮合, 转向轴的万向节、柔性联轴器等处间隙(可用分段检查法检查), 正常状况下这些连接处的间隙应是零或很小, 它们的叠加反映在转向盘上就是自由行程。

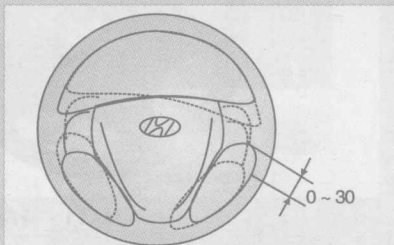


图2-6 转向盘自由行程

转向盘游动间隙检查步骤如下:

1) 检查转向盘紧固螺母, 若松动, 应予紧固, 如图2-7所示。再检查转向装置滑动花键部分的磨损情况, 若磨损过大, 应予更换转向传动叉。

2) 检查摇臂轴与螺母啮合间隙是否过大, 过大应予调整。

3) 检查转向器内平面轴承是否符合要求。如钢球在轴承上、下滚动运动不正常, 使左右转动时起动力很轻(如同空行

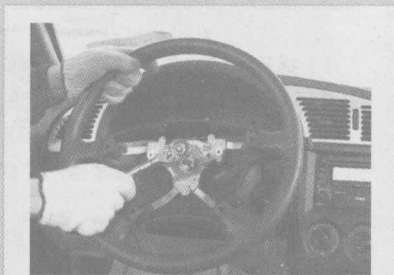


图2-7 转向盘紧固

程), 转过一定范围又恢复正常的力矩, 在左、右转向时, 有一种起动力甚轻的感觉, 转向盘会由于车辆的振动, 产生左、右晃动。

4) 检查其他直、横拉杆与转向节等部有无松动等缺陷, 如图2-8所示。

转向盘自由行程过大的原因:

- 1) 转向器蜗杆与滚轮(或齿扇、指销等)间隙过大。
- 2) 转向传动装置松动。
- 3) 转向传动装置的球铰间隙过大(松动)。
- 4) 前轮轴承或转向节主销与衬套旷等。



图2-8 直、横拉杆与转向节的检查

(三) 转向操纵机构的使用维护与拆装

转向盘的拆卸与安装

1. 不带SRS系统转向盘的拆卸

1) 拆下转向盘中部的转向盘面罩, 如图2-9所示。

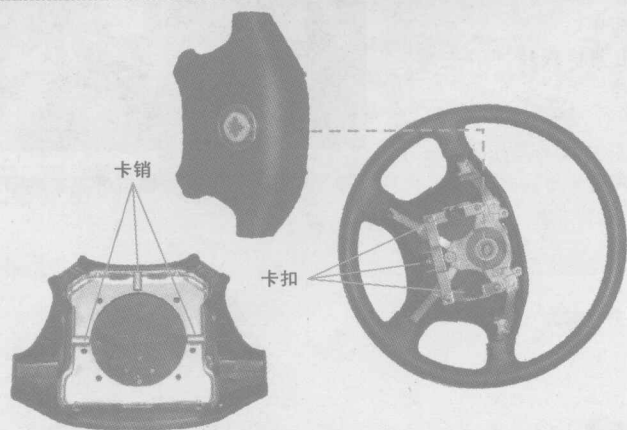


图2-9 拆下转向盘面罩

2) 拆下转向盘的固定螺栓、卸下转向盘, 如图2-10所示。



图2-10 拆下转向盘

2. 不带SRS系统转向盘的安装

- 1) 安装转向盘前, 确认前轮对准正前方, 转向管柱轴对中。
- 2) 将转向盘安装到转向管柱花键轴上 (图2-11), 确保转向盘定位凸板与开口对正 (有部分车型转向盘采用定位槽, 原理相同)。安装转向盘时, 不要用力击打转向盘和转向管柱。
- 3) 安装转向盘螺栓, 将其锁紧。
- 4) 安装转向盘面罩。

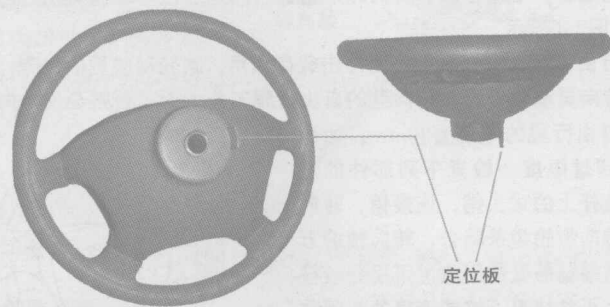


图2-11 转向盘定位凸板与定位槽安装

3. 带SRS系统转向盘的拆卸

- 1) 拆卸前, 首先断开蓄电池的负极电缆并等待10min以上方可继续操作。
- 2) 拆下转向盘与安全气囊连接的固定螺栓 (图2-12的1、2)。
- 3) 取出安全气囊总成, 并断开其线束插头 (图2-12的3~5)。
- 4) 拆下转向盘的紧固螺栓, 并取下转向盘总成 (图1-12的6、7)。



图2-12 转向盘拆卸的过程

4. 转向盘安装

注意：在调整螺旋电缆之前摆正轮胎（图2-13的1）。

1) 顺时针将螺旋电缆旋转到极限位置。

2) 再逆时针旋回（大约2.5圈）。

3) 对齐螺旋电缆上的标记点后即可（图2-13的2）。

4) 装上转向盘总成。

注意：安装时应摆正转向盘位置。

5) 拧上转向盘总成的紧固螺栓（图2-13的3），按规定力矩拧紧。拧紧力矩： $35\text{N} \cdot \text{m}$ 。

6) 安装转向盘时，不要用力击打转向盘和转向管柱。

7) 然后插上安全气囊线束插头。

8) 最后装上安全气囊总成，拧上其紧固螺栓。

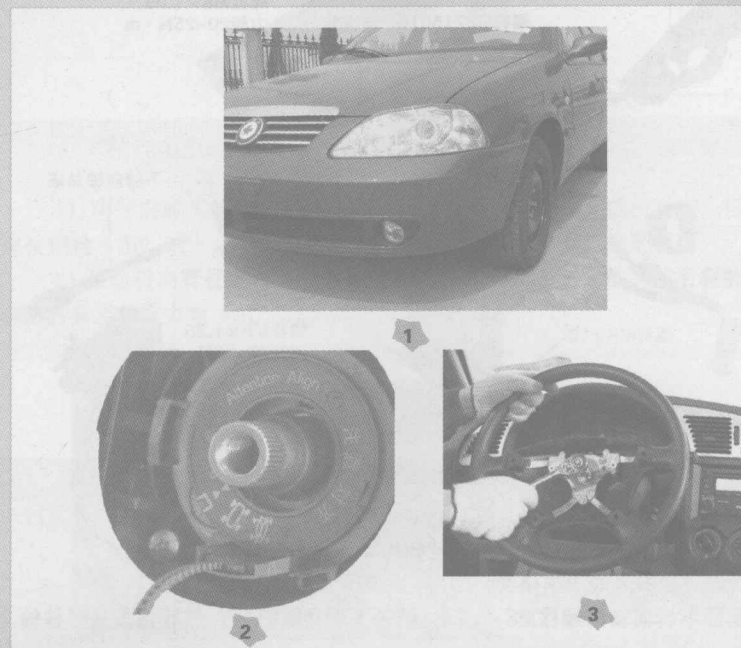


图2-13 转向盘安装的过程

转向管柱的拆卸与安装

1. 转向管柱的拆卸

- 1) 断开蓄电池的负极电缆（如果带有SRS系统，需等待10min以上才可进行拆卸）。
- 2) 拆卸驾驶员安全气囊（如果装备有的话）和转向盘。
- 3) 如图2-14所示，分解转向管柱系统。



图2-14 转向管柱的拆卸

- 4) 松开组合开关顶端的螺钉，然后，从转向管柱轴上拆除组合开关总成。
- 5) 从组合开关上断开线束插接器，然后，从转向管柱上松开线束夹。
- 6) 拆除紧固下转向轴的螺栓M8×1.25，断开下转向轴总成，然后将其从管柱轴上拆除。

7) 拆除配合螺母和螺栓，然后拆卸转向管柱。拆卸转向管柱时，小心不要过度摇摆转向管柱下轴。剧烈摇摆下轴，会造成转向管柱接头断裂。如果接头断裂。或者轴又断开，则作为一个总成更换转向柱。

8) 拆下转向管柱下罩（图2-15）中的3个固定螺钉（箭头所指），拆下转向管柱下护罩及上罩。

维修提示：当对转向管柱进行维修时，我们要使用厂家建议的转向盘拉拔器或专用工具。如果试图用锤子敲转向管柱来拆掉转向盘，那么一旦转向管柱弯曲则要求更换整个转向管柱。



图2-15 转向护罩的拆卸

9) 将转向盘高度调节手柄向前推到底，松开转向管柱，将转向管柱调到最低点后，再将手柄向后拉到底，锁住转向管柱，脱开转向管柱周围的插接件（图2-16）。

10) 拆下转向管柱固定螺母（图2-17）。



图2-16 调节手柄

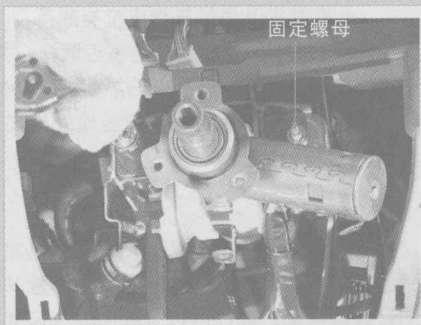


图2-17 拆下转向管柱固定螺母

11) 拆下转向管柱与下转向轴的连接螺栓和锁紧螺母（图2-18）。

12) 拆下转向管柱与转向柱支架相连的两个固定螺栓（图2-19），卸下转向管柱。



图2-18 下转向轴的拆卸

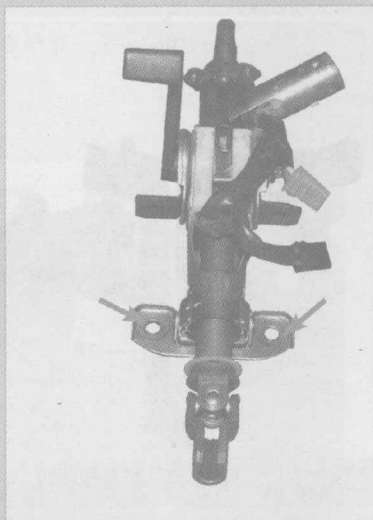


图2-19 转向管柱紧固螺栓的拆卸

2. 转向管柱的安装

1) 按与拆卸相反的顺序安装转向管柱，并注意以下事项：

① 锁套罩安装在点火锁开关上的位置应正确，不能错位。

② 确认点火线束没有被其他零件卡住或夹住。

2) 将转向管柱移至最上端位置，拔起倾斜度调节杆。将转向球头的上端插入转向轴并将螺栓孔与轴上的平面对齐（图2-20）。按规定力矩拧紧锁紧螺母。



图2-20 安装下转向轴

3) 将转向球头的下端送进小齿轮轴并将螺栓孔与轴上的槽对齐，松松地套上下部连接螺栓（图2-21）。确认下部连接螺栓可靠地装入小齿轮轴的槽内。

4) 拉动转向管柱叉球头，确认万向节球头节叉安装到位，然后安装连接螺栓，并将它拧紧至规定力矩（图2-21）。

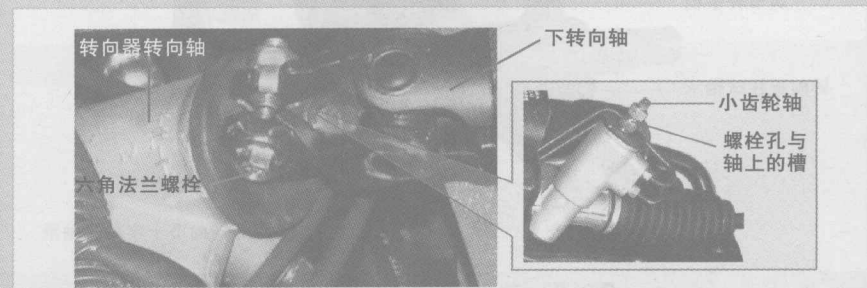


图2-21 下转向轴与转向器转向轴的安装

- 5) 装转向管柱两个固定螺栓, 按规定力矩拧紧。拧紧力矩为 $17\text{N} \cdot \text{m}$ 。
- 6) 将转向盘高度调节手柄向前推到底, 升起转向管柱, 然后将转向管柱调到最低点, 锁住转向盘。拧紧转向管柱固定螺母。
- 7) 然后松开转向管柱, 将其降低并锁住, 装上转向管柱周围的插接件。
- 8) 装转向管柱上罩、下罩及固定螺钉 (箭头所指)、下盖板及固定螺钉。
- 9) 装配转向盘及转向盘锁紧螺母, 按规定力矩拧紧。拧紧力矩为 $35\text{N} \cdot \text{m}$ 。
- 10) 装转向盘面盖。
- 11) 完成安装后, 需要注意以下事项:
 - ① 确保线束布置正确, 且已紧固。
 - ② 确认插接器插接正确。
 - ③ 重新安装转向盘。
 - ④ 重新连接蓄电池负极电缆。
 - ⑤ 检查喇叭和转向信号灯开关的操作。
 - ⑥ 如果需要, 检查车轮定位。

3. 转向管柱的检查与调整

(1) 检查

转向管柱和倾斜度调节杆检查部位如图2-22所示。



图2-22 转向管柱及调节杆检查位置

- 1) 检查滑动倾斜托架应没有脱落。
- 2) 检查转向管柱轴转动是否顺畅, 并检查转向管柱球轴承处和转向节十字球头轴承的游隙是否正确, 转动是否正常。如果轴承有噪声或游隙过大, 则将转向管柱整套更换。
- 3) 检查滑动倾斜托架和转向管柱支承托架有否变形或断裂。如果变形或断裂, 则将转向管柱整套更换。

(2) 检测

- 1) 从放松位置跳到锁紧位置, 把倾斜度调节手柄移动 2 ~ 3 次, 如图2-23所示。从距离倾斜度调节手柄10mm处, 测量其预紧力。预紧力应为 70 ~ 90N, 如果测量结果超过技术要求, 则按照以下程序调节预紧力。
- 2) 松开倾斜度调节手柄, 将转向管柱置于中间位置。
- 3) 拆松锁紧螺母和倾斜度调节杆。
- 4) 如图2-24所示, 按照规定力矩通过向左转动 (松) 或向右转动 (紧) 倾斜锁紧螺母来调节预紧力。
- 5) 再次检查预紧力。如果测试结果仍然超出技术要求, 重复以上程序来调整。



图2-23 测量倾斜度



图2-24 调节预紧力