

汽车保养修理丛书

寇东海 段铁树 王振华 编

人民交通出版社



汽车前桥、 转向系的保养与修理

汽车保养修理丛书

QICHE QIANQIAO ZHUANXIANGXI DE
BAOYIANG YU XIULI

汽车前桥、转向系的保养与修理

寇东海 段铁树 王振华 编

人民交通出版社

内 容 提 要

本书以国产主要车型为主,较详细地介绍了汽车前桥和转向系的结构特点,分析了受力情况和损坏规律,较系统地阐述了前桥和转向系的技术保养、检验、校正、故障诊断与排除以及主要零件的修理等,并对前桥和转向系的检测仪器、保修专用机具设备作了简要介绍。

本书可供从事汽车运用、保养工作的工人和技术人员使用,也可供有关中等专业学校师生参考。

汽车保养修理丛书

汽车前桥、转向系的保养与修理

寇东海 段铁树 王振华 编

人民交通出版社出版发行

(北京和平里东街10号)

各地新华书店经销

人民交通出版社印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 12 插页: 1 字数: 250千

1989年4月 第1版

1989年4月 第1版 第1次印刷

印数: 0001—8,100册 定价: 5.00元

前 言

汽车前桥和转向系的技术状况，对于保证汽车安全行驶，减轻驾驶员劳动强度，提高运输效率，有着十分重要的作用。因此，汽车前桥和转向系的修理在汽车修理中占有重要的地位。

为了配合贯彻交通部颁发的《汽车修理技术标准》，我们收集和整理了前桥和转向系结构、受力及保修等方面的资料，在交通部公路局组织各验证厂对标准进行验证的基础上，结合我们从事汽车保修工作的经验体会，编写了本书。它以国产主要车型为主，较系统地介绍了前桥和转向系的结构特点、受力情况、损坏规律及修理装配工艺，尤其对基础件及主要零件的检验校正工艺、前轮定位角的检测、检测仪器等作了较为详细地介绍。书中还引用了有关科研成果和一些国外技术资料，对最近出现的部分先进保修工艺及测试仪器也作了介绍。

本书在编写过程中，得到了有关汽车运输企业、汽车修理厂和院校的支持，得到了汪祖年同志的帮助，借此表示感谢！

由于我们业务水平较低，错误和不当之处在所难免，欢迎读者批评指正。

目 录

第一章 汽车前桥与转向系的结构	1
第一节 汽车前桥的结构	1
一、前桥的功用与要求	1
二、前桥的分类	1
三、从动转向桥的结构	1
四、转向驱动桥的结构	7
五、转向轮的定位	16
第二节 汽车转向系的结构	18
一、汽车转向系的结构特点与运动特性	18
二、转向器的结构型式	25
三、转向传动机构	33
四、动力转向	36
第二章 汽车前桥和转向系的受力情况及损坏原因	44
第一节 汽车前桥的受力情况与损坏原因	44
一、从动转向桥受力分析	44
二、驱动转向桥受力分析	49
三、汽车前桥主要零件损坏部位和原因分析	50
四、汽车前桥主要零件的材料	58
第二节 汽车转向系的受力情况与损坏原因	60
一、转向系的传动比	60
二、转向传动机构主要零件受力情况和损坏部位	62
三、转向器受力情况和损坏部位	66
四、转向系主要零件的材料	69
第三章 汽车前桥和转向系的技术保养和调整	71
第一节 汽车前桥和转向系的技术保养	71
一、汽车技术保养概述	71
二、前桥和转向系的保养	72
三、动力转向装置的保养	74
第二节 汽车前桥和转向系的调整	76
一、前桥的调整	76
二、转向系的调整	78
三、前轮定位的调整	81
第四章 汽车前桥和转向系的装配与检验	86
第一节 前桥装配的技术要求	86

第二节 前桥的检验与检验仪器	86
一、前轴(桥壳)与转向节松紧度的检验	86
二、前轮转向角的检验	86
三、前轮定位角的检验	90
第三节 转向系装配的技术要求	102
一、转向器装配的技术要求	102
二、转向垂臂装配的技术要求	104
第四节 转向系的检验与检验仪器	104
一、蜗杆轴承松紧度的检验	104
二、转向盘自由转动量的检验	104
三、转向操纵力的检验	106
第五章 汽车前桥和转向系故障的诊断与排除	108
第一节 汽车前桥与转向系的故障	108
一、转向沉重	108
二、转向不灵敏,操纵不稳定	109
三、低速摇头	109
四、高速振摆	110
五、行驶跑偏	110
六、转向不足	110
第二节 汽车前桥与转向系故障的诊断与排除	111
一、转向沉重的诊断与排除	111
二、转向不灵敏,操纵不稳定的诊断与排除	114
三、低速摇头的诊断与排除	114
四、高速振摆的诊断与排除	114
五、行驶跑偏的诊断与排除	115
六、转向不足的诊断与排除	115
第三节 动力转向液压系故障的诊断与排除	115
一、油泵压力过高	115
二、油泵流量太大	116
三、油泵压力不足	116
四、油泵流量不足	116
五、油泵噪音大	116
六、液压油损耗严重	117
第六章 汽车前桥和转向系的修理	118
第一节 汽车前桥和转向系主要零件的修理	118
一、前轴的修理	118
二、转向节的修理	123
三、转向节主销的修理	131
四、转向节臂的修理	135
五、转向拉杆球销球形头的振动堆焊修理工艺	137

六、前轮毂内外轴承承孔的修理.....	137
七、转向垂臂轴的振动堆焊修理工艺.....	138
八、转向器壳体垂臂轴承孔的修理.....	139
第二节 汽车前桥和转向器主要零件的检验和校正.....	141
一、前轴的检验和校正.....	141
二、转向节的检验.....	150
三、转向器壳体的检验.....	154
四、前轴检验校正仪具与设备简介.....	156
第三节 前桥和转向系修理专用机具设备.....	160
一、汽车保修专用机具设备的一般特点.....	160
二、前轴及转向节修理机床.....	161
三、搪削转向节铜套工作台.....	169
第四节 汽车转向器的磨合与试验.....	169
一、转向器的磨合.....	169
二、转向器试验的技术要求及试验方法.....	171
附录.....	174
参考资料.....	183

第一章 汽车前桥与转向系的结构

第一节 汽车前桥的结构

汽车的转向桥（或转向驱动桥）一般位于汽车的前部，因此，又称前桥或驾驶桥。

汽车前桥是行驶系的重要组成部分，它通过悬架和车架相连，两端安装汽车转向车轮，用以支持车架并传递车轮与车架之间的各种作用力，并利用转向节的摆动来实现汽车的转向。

一、前桥的功用与要求

汽车的前桥是承受地面与车架之间垂直载荷、纵向力和侧向力，并保证转向轮作正确的运动。它应满足下列要求：汽车在行驶过程中可能遇到的最严重的受力情况而不破坏；前桥受力后变形要小，保证主销和转向轮有正确的定位角度，使转向车轮运动稳定，操纵轻便，并减轻轮胎磨损；转向节与主销、转向节与前轴之间的摩擦力应尽可能小，以保证转向的轻便性、磨损小；转向桥的摆振最小。

二、前桥的分类

汽车前桥一般按车轮的作用及悬架的结构型式进行分类。

（一）按车轮的作用分类

前桥按车轮的作用，分为从动转向桥和转向驱动桥两种。车轮为从动轮的称从动转向桥；越野汽车和前桥驱动的小轿车的前桥，车轮具有转向和驱动功能，称转向驱动桥。

（二）按悬架的结构型式分类

前桥按悬架的不同结构型式，分为非断开式和断开式两种。

非断开式前桥中部是刚性整体梁，通过非独立悬架与车架相连。断开式前桥由左、右两段前梁组成，通过活动关节式结构与前桥主传动器壳相连，车桥与车架之间采用独立悬架。

三、从动转向桥的结构

（一）前桥的构造

从动转向桥的基本结构相同，主要由前轴、转向节和轮毂三部分组成。图1-1、1-2、1-3、1-4分别为东风EQ140型、解放CA10B型、北京BJ130型、黄河JN150、151型汽车的前桥结构图。

如图1-1所示，前轴13采用中部下沉式工字形断面，两端为拳形其中有通孔，主销12插入孔内，并与转向节5联接。前轮可以绕主销偏转一定的角度而使汽车转向。转向节的主销孔内压装有耐磨衬套11，其上开有润滑油槽。为使转向轻便，在转向节下耳上端面与前轴拳部之间装有滚子止推轴承14。衬套与止推轴承通过转向节上、下耳的油嘴注入润滑脂进行润滑。带有螺纹的楔形锁销将主销12固定在前轴拳部孔内，以防止主销转动。转向节上耳与前

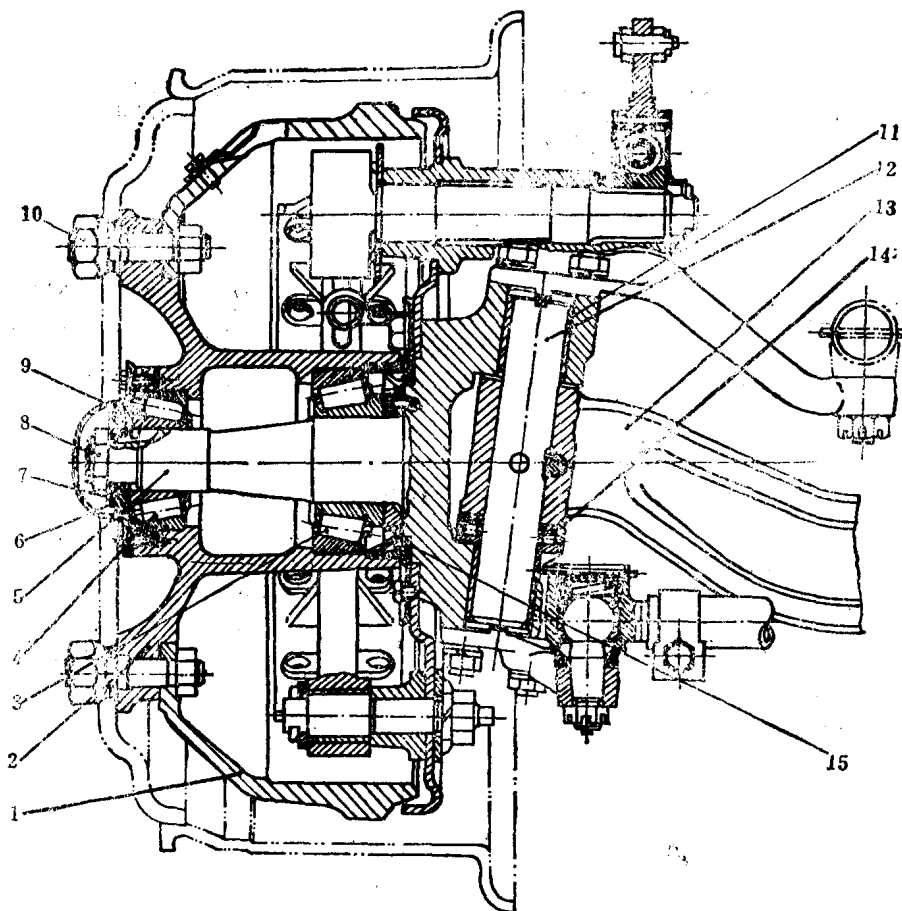


图1-1 东风EQ140型汽车前桥

1-制动鼓；2-轮毂；3、4-轮毂轴承；5-转向节；6、7、8-锁止垫圈、锁片、锁止螺母；9-调整螺母；10-轮胎螺栓；11-衬套；12-转向节主销；13-前轴；14-滚子止推轴承；15-油封

轴掌部之间装有调整垫片，通过改变垫片的厚度调整间隙。转向节臂及梯形臂利用螺栓和凸键固定在转向节上、下耳的端面上。

轮毂2通过两个圆锥滚子轴承3和4支承在转向节指轴上。轴承的松紧度可由调整螺母9进行调整，并用锁紧装置锁紧。为了防止润滑脂进入制动鼓内，轮毂内侧装有双外刃油封15和挡油盘。轮毂外端面用轴头盖封住，以防止泥沙侵入。

转向节凸缘端面固定制动底板并装有转向限位螺栓，调节其长度（即调整螺栓到前轴转向限位凸块的距离）限制前轮的转角，从而获得在不发生碰撞机件情况下的前轮最大转向角。

解放CA10B型汽车前桥除转向节臂及梯形臂采用锥面与转向节上、下耳锥孔联接外，其结构与东风EQ140型汽车基本相同。

北京BJ130型汽车前桥的前轴2采用中部下沉式圆管形断面。主销8为空心销，并钻有轴向和径向油孔，这样，转向节上只需一个油嘴便可将润滑脂注入转向节滑动轴承和主销止推轴承内。主销止推轴承5为球轴承，使转向操纵更为轻便。转向节臂3与梯形臂联在一

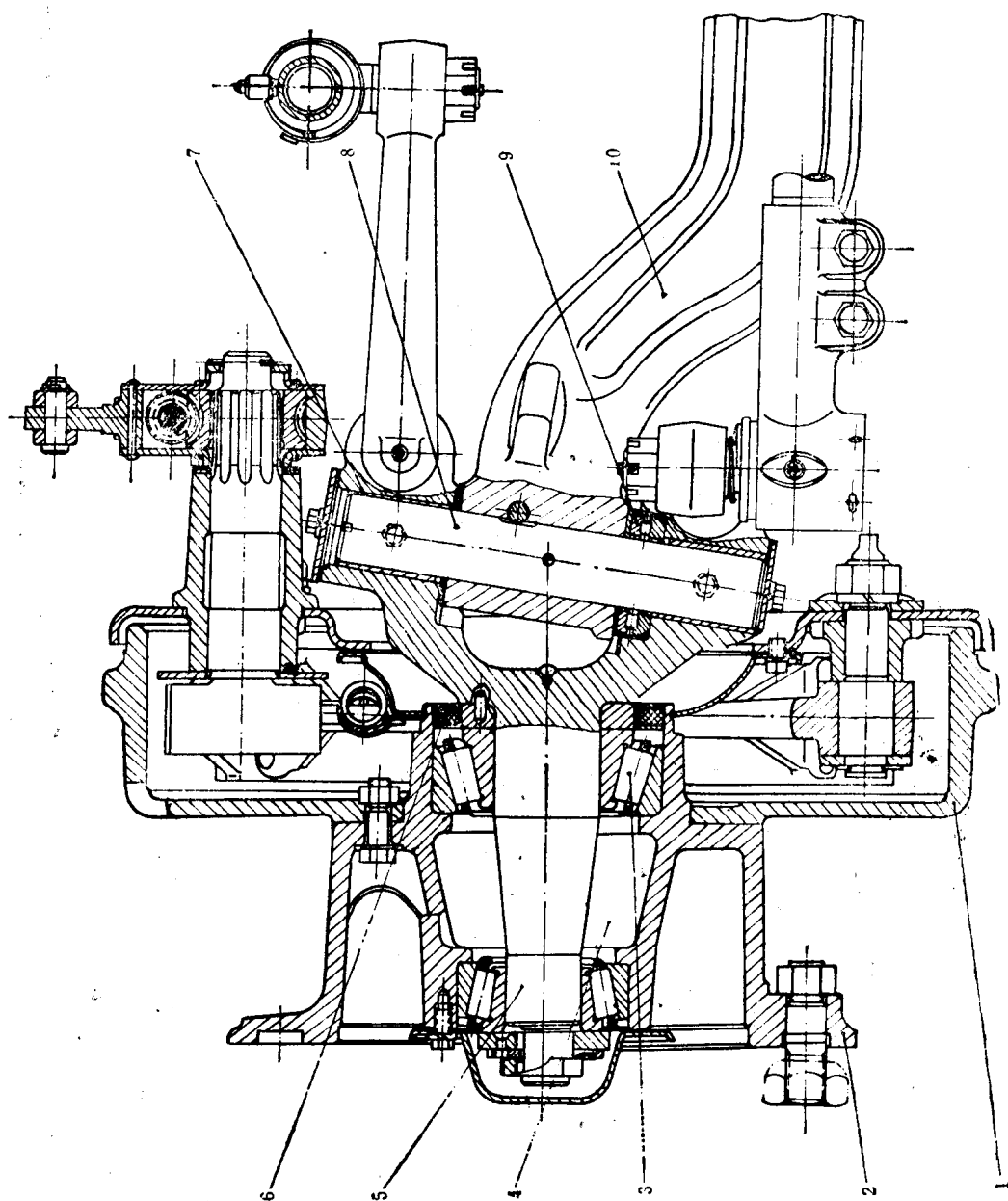


图1-2 解放CA10B型汽车前桥

1-制动鼓, 2-轮毂, 3-轮辋, 4-轮毂轴承, 5-转向节, 6-油封, 7-衬套, 8-转向节主销, 9-滚子止推轴承, 10-前轴

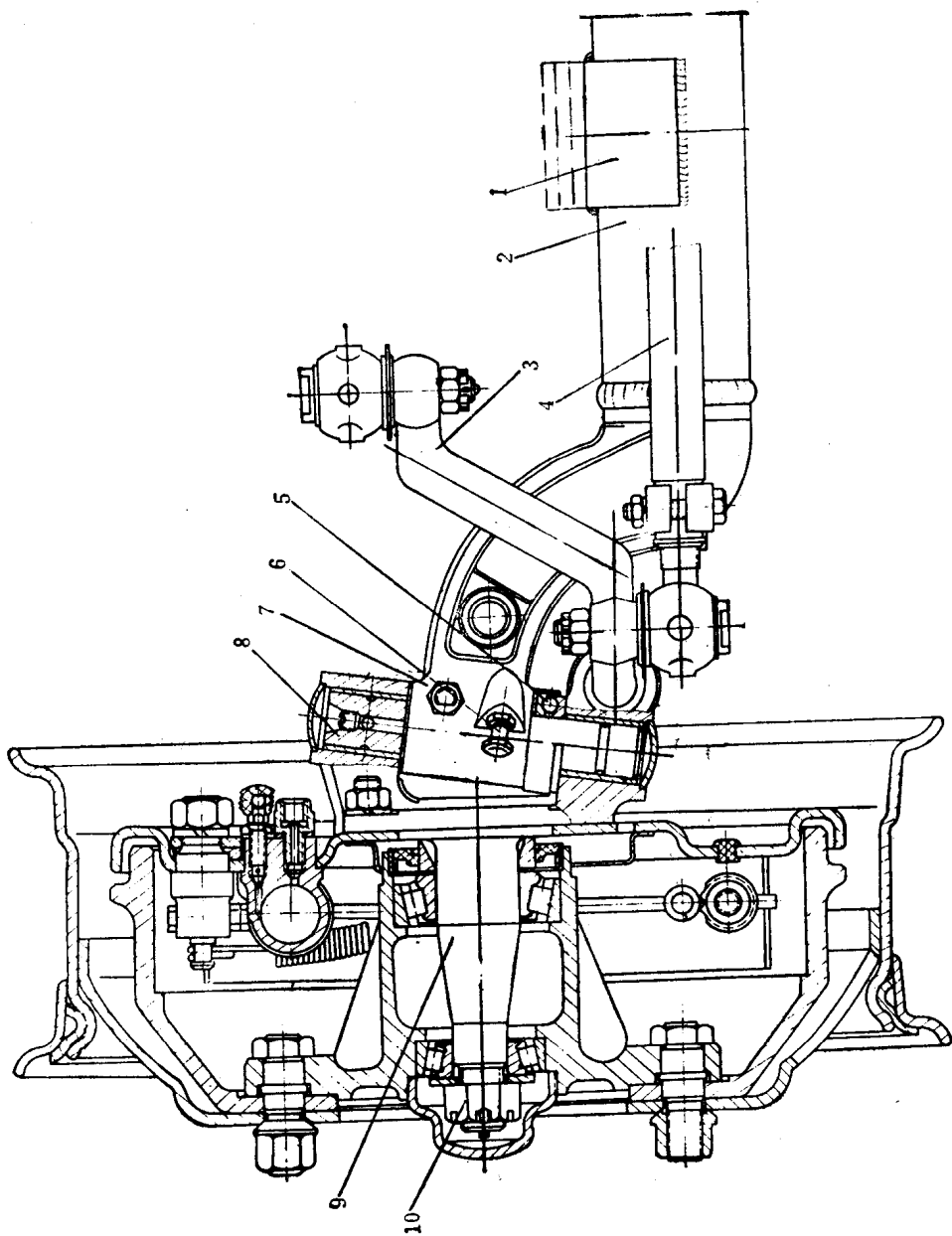


图1-3 北京 BJ130型汽车前桥
1-钢板弹簧支座, 2-转向节, 3-转向节主销, 4-转向节臂, 5-止推轴承, 6-前轮转角限位螺栓, 7-前轴拳形部分, 8-转向节主销, 9-转向节, 10-锁紧螺母

起，固定在转向节下耳上，简化了转向节结构及制造工艺。

轮毂轴承的松紧度由锁紧螺母10调整，并用开口销将螺母10锁紧。

黄河JN150、151型汽车前桥的主销5上、下直径不等，中部呈锥形，利用锥面防止主销转动，省去了凹槽和锁销，拆装比较方便。调整螺栓可将主销5向上或向下移动来调整转向节6和前轴4拳部上端面之间的间隙，调整后用锁紧螺母2锁住。

转向节臂及梯形臂用螺栓和转向节相联，简化了转向节的结构和便于制造。

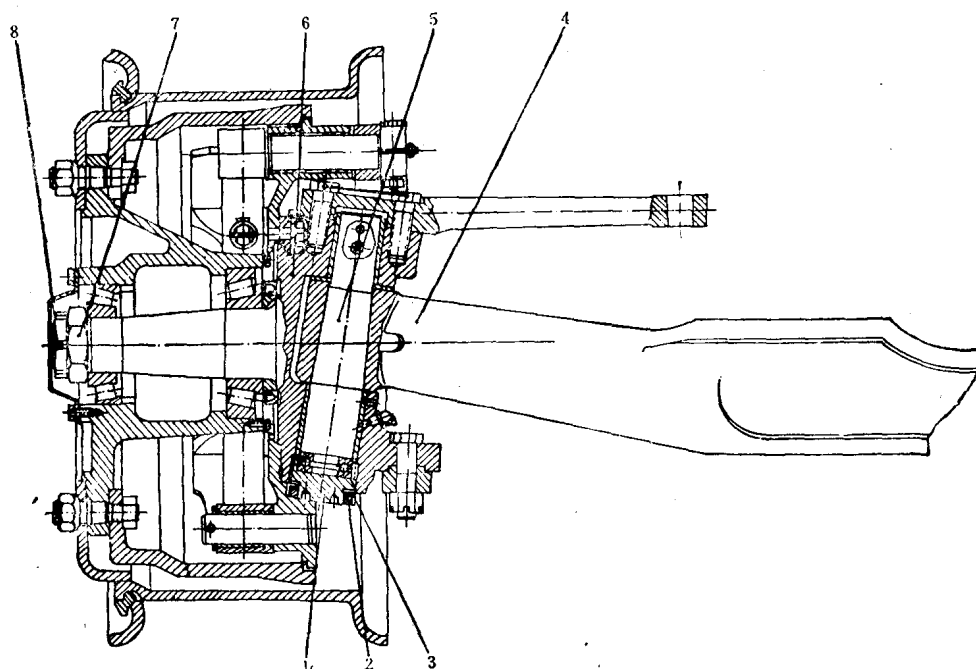


图1-4 黄河JN151型汽车前桥

1-调整螺栓；2-锁紧螺母；3-锁片；4-前轴；5-转向节主销；6-转向节；7-螺母；8-开口销

(二)前桥主要零件的结构型式

1.前轴

前轴是前桥的主体，按其整体形状可分为直式和中部下沉式两种。中部下沉式前轴可以降低发动机位置，从而降低汽车的重心，有利提高行驶稳定性，并可降低驾驶室的高度，减少迎风面积，改善汽车的空气动力性，对长头式驾驶室汽车又可加宽驾驶员的视野。因此，中部下沉式前轴得到最为广泛的应用，如国产解放CA10B型、跃进NJ130型、东风EQ140型、黄河JN150型、151型等载货汽车的前轴。直式前轴由于锻造工艺简单，在汽车总布置允许的情况下可以采用，如联邦德国MAL415L₁型载货汽车。

中部下沉式前轴按其截面形状及制造工艺又分为工字形断面和圆管形断面两种，如图1-5所示。工字形断面前轴多用45号碳素结构钢整体锻造，其抗弯强度较高，自重较小，但锻造工艺复杂，需用大型锻压设备，多为大型汽车制造厂采用，国产解放CA10B型、跃进NJ130型、东风EQ140型、黄河JN150、151型汽车均采用这种前轴；圆管形断面的前轴中部采用无缝钢管，两端焊有拳形主销支座。这种前轴取材方便，不需大型锻压设备，适用于中

小型汽车制造厂，如北京BJ130型、上海SH130、SH141、SH361、SH380型等汽车采用这种前轴。由于钢管抗弯能力较差，前轴断面尺寸、重量较大，材料利用不够合理。工字形断面前轴两端翘起部分，断面形状逐渐由工字形向方形过渡，至两端略呈方形，以提高抗扭强度。

前轴上或下沿部分的两端锻出或焊接钢板弹簧支座，用以安装前钢板弹簧。为了限制前轮的转向角度，拳形部位还有转向节转向限位凸块。

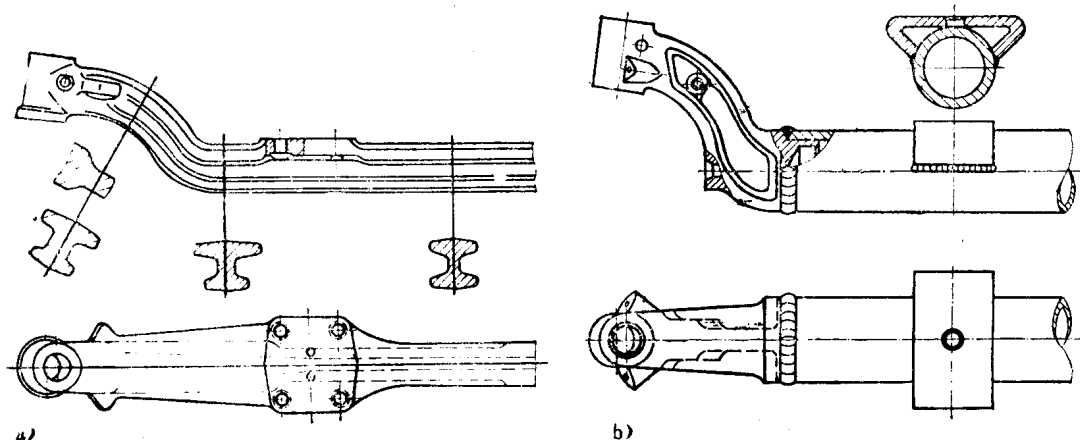


图1-5 中部下沉式前轴
a)解放CA10B型汽车工字形断面前轴；b)北京BJ130型汽车圆管形断面前轴

2. 转向节

转向节俗称羊角，它通过主销将前轴与车轮相联接，并驱使前轮转动，实现汽车转向。

转向节由固定制动器底板的凸缘和支承轮毂的指轴（也称枢轴）构成。转向节一般有三种结构型式，即整体锻造式、焊接式和螺栓连接式，如图1-6所示。图中1-6a)为整体锻造结构的转向节，目前应用广泛，适合大量生产，解放CA10B型、东风EQ140型汽车转向节均属这种结构。图1-6b)和1-6c)为焊接式和螺栓连接式结构的转向节，转向节指轴为锻件，凸缘为铸钢件，二者用焊接或用螺栓联接在一起，强度不如整体锻造结构好，但无需大的锻压设备。转向节指轴为不等直径轴。为减少应力集中，指轴根部加工成较大半径的圆角。

转向节一般用40铬钢制造，指轴部分经调质处理。

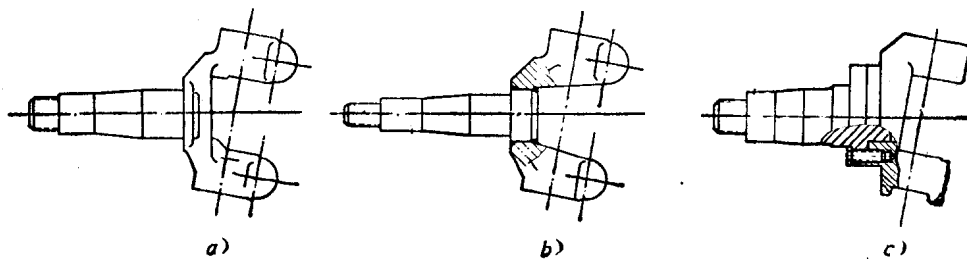


图1-6 转向节
a)整体锻造式转向节；b)焊接式转向节；c)螺栓连接式转向节

3. 转向节主销

转向节主销俗称大王针，有空心 and 实心两种，如图1-7所示。空心主销有利于润滑。为防止主销转动，在圆柱形主销上铣有凹槽，用楔形销锁止在前轴上。有些车型主销中间为锥形，锥体与前轴上的孔相配合可以防止主销转动，这样便可省去凹槽与楔销，但是加工前轴上的主销孔较复杂。

转向节主销一般用20铬钢制造，经渗碳处理。

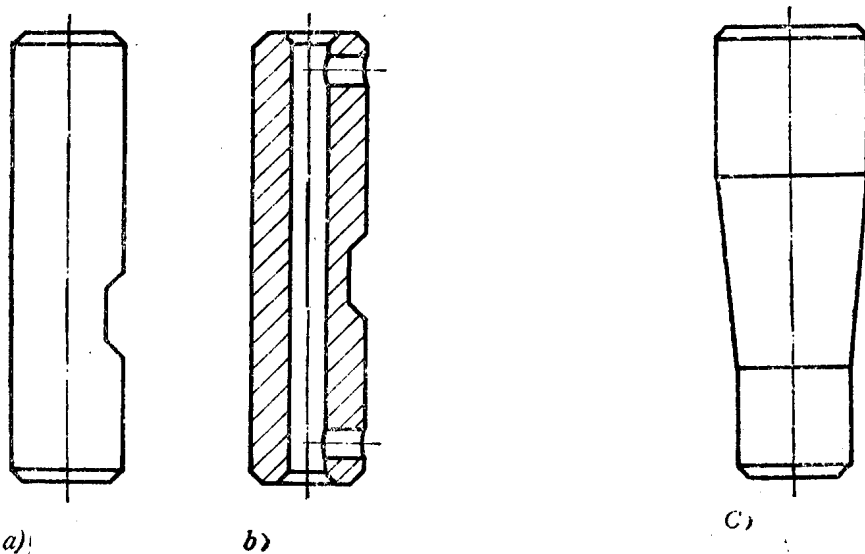


图1-7 主销的结构型式

a) 实心主销；b) 空心主销；c) 带锥面实心主销

4. 轮毂

车轮轮毂俗称法兰头，由圆锥滚子轴承（有些小客车采用单列向心球轴承）支承在转向节指轴上。轴承松紧度可用装于轴承外端的调整螺母进行调整。轮毂可用锁紧垫圈、锁片和锁止螺母锁紧，如东风EQ140型、解放CA10B型等汽车的前轮；还可以用开尾圆柱销锁紧，如北京BJ130型、跃进NJ130型等汽车的前轮。

轮毂与前制动鼓可通过螺栓联接，如解放CA10B型汽车，这种联接精度高、拆卸方便，但轮毂结构较复杂；还可沉头螺钉联接，如北京BJ130型汽车，这种联接精度较低，拆卸不方便，但轮毂结构比较简单。

目前，轮毂多用可锻铸铁制造。

四、转向驱动桥的结构

(一) 转向驱动桥的构造

非断开式转向驱动桥由桥壳、驱动部分和转向部分组成，如图1-8所示。驱动部分有主传动器、差速器和半轴。半轴分为内、外两段，由万向节（一般为等角速万向节）联接。转向节主销也分成上、下两段。

图1-9为解放CA30A型汽车的转向驱动桥。分段式桥壳的中部装有主传动器和差速器。转向节球形支座15用螺栓与半轴套管17相连。主销4焊接在球形支座15上。转向节由转向节外壳6和转向节指轴7用螺栓连接而成。转向节外壳6通过两个圆锥滚子轴承装在主销4

上。主销4的上下两段轴线必须在同一直线上，且通过万向节中心，以保证车轮旋转和偏转不相干涉。主销轴承的松紧度由调整垫片调整，为保证万向节中心在球形支座的轴线上，上、下调整垫片的厚度应相同。转向节指轴7的内孔压装有耐磨衬套20，以支承外半轴8。转向节指轴7的轴颈上装有轮毂轴承，用以支承轮毂13。轴承的松紧度由调整螺母10调整，并用锁紧螺母锁紧。转向节臂16与左转向节的上轴承盖制成一体，用螺栓与转向节外壳6相连，当推动转向节臂16转动时，转向节便可绕主销转动而使前轮转向。

内半轴1与外半轴（驱动轴）8通过球叉式等角速万向节2联接在一起。外半轴端部的花键与凸缘盘9花键啮合，当前轮驱动时，通过内半轴1、万向节2、外半轴8和凸缘盘9将扭矩传到轮毂13上，使车轮旋转。

止推垫圈18和19用来防止万向节发生轴向窜动。为了保持转向节主销轴承及万向节的清洁，防止转向节球形支座内部的润滑脂溢出，转向节球形支座上套有用螺钉固定在转向节外壳上的油封14。

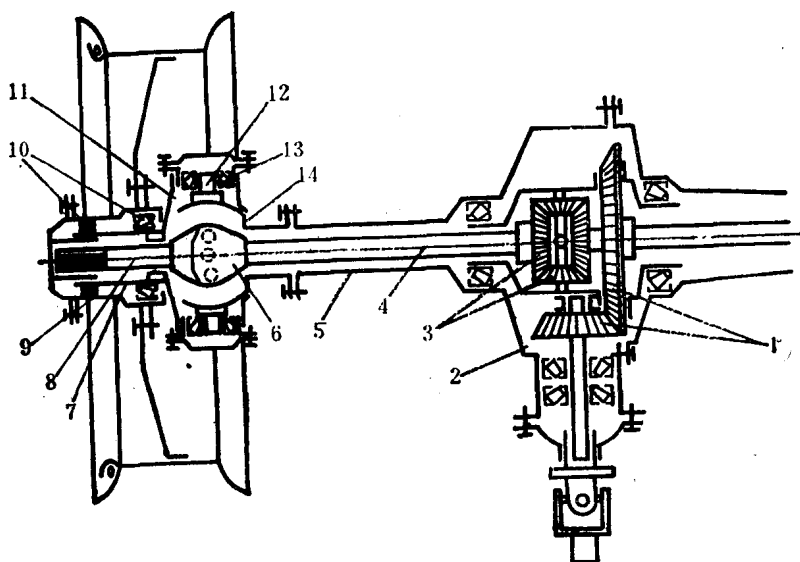


图1-8 转向驱动桥示意图

1-主传动器；2-主传动器壳；3-差速器；4-内半轴；5-半轴套管；6-万向节；7-转向节轴颈；8-外半轴；9-轮毂；10-轮毂轴承；11-转向节壳体；12-转向节主销；13-转向节主销轴承；14-球形支座

图1-10为北京BJ212型汽车的转向驱动桥。其特点为：转向节球形支座3与半轴套管1焊接成一体；转向节与主销间采用滑动轴承；球形支座3的上、下端压装翻边的主销衬套17，衬套的翻边起承推作用；主销6的粗、细端轴颈分别插入转向节外壳9和主销座4的承孔内，转向节臂7和下盖15用螺栓固定在转向节外壳的上、下端，通过止动销14使主销6和转向节外壳9一起绕主销座4转动。

前轮驱动的小轿车，如雪佛兰·嘉奖，其前桥为与独立悬架配用的断开式转向驱动桥。为使左、右车轮独立地相对车架上、下摆动，桥壳分成左、右两段，用活动关节与主传动器相连。半轴内外端都装有万向节。转向部分与越野汽车基本相同。

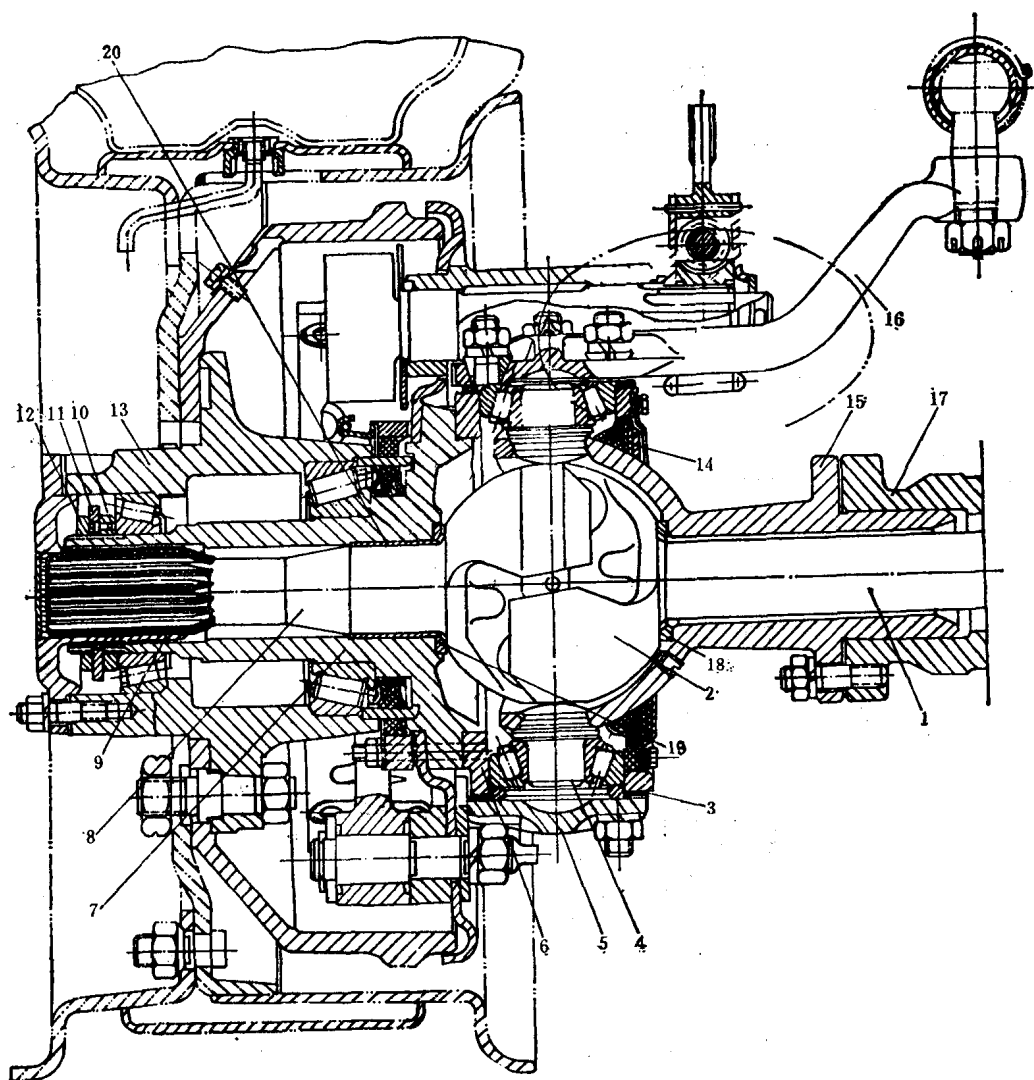


图1-9 解放CA30A型汽车转向驱动桥

1 内半轴, 2-等角速万向节, 3-调整垫片, 4-转向节主销, 5-轴承盖, 6-转向节外壳, 7-转向节指轴, 8-外半轴, 9-凸缘盘, 10-调整螺母, 11-锁止垫圈, 12-锁紧螺母, 13-轮毂, 14-油封, 15-转向节球形支座, 16-转向节臂, 17-半轴套管, 18、19-止推垫圈, 20-耐磨衬套

(二)转向驱动桥主要零件的结构型式

1. 桥壳

桥壳结构型式分为整体式和分段式两种, 一般用可锻铸铁铸造而成。

整体式桥壳, 如图1-11所示, 它由主传动器壳1、空心梁2、半轴套管3和转向节球形支座4等零件组成, 如东风EQ240型汽车。

采用整体式前桥壳, 由于主传动器及差速器预先在主传动器壳1内装合调试, 然后用螺栓固定在空心梁2中部的后端面上。在检查主传动器及差速器工作情况及拆装差速器总成时, 不用将整个前桥从汽车上拆下, 保养修理比较方便, 因而近年来被广泛采用。

