

3.3 行驶系

3.3.1 车架

(1) 车架的形式与结构

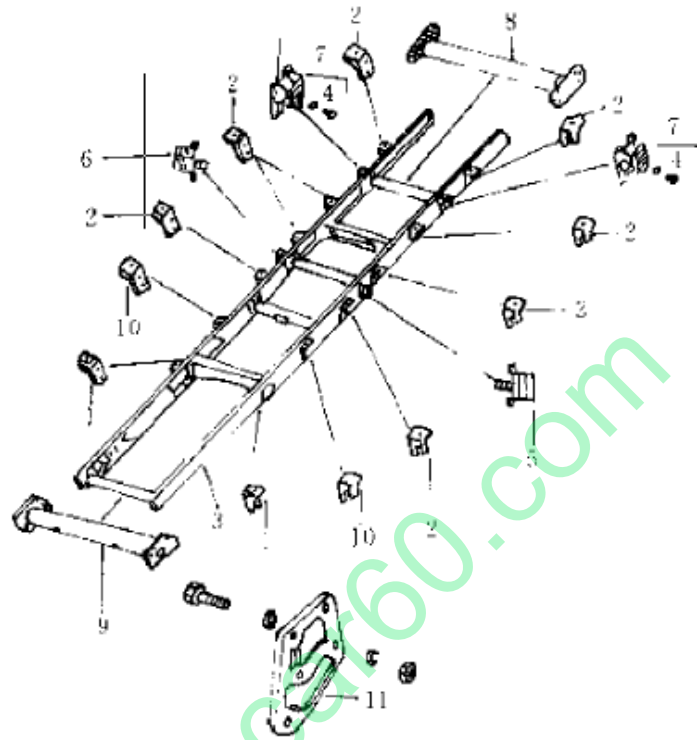


图 3.31 车架结构

- 1、2. 支架；3. 支架总成；4. 钢板弹簧衬套；5. 左前钢板弹簧支架；6. 右前钢板弹簧支架；
7. 后钢板弹簧支架总成；9. 前横梁；10. 车厢固定支架；11. 前拖车钩

车架为边梁式，其结构如图 3.31 所示。

(2) 车架的检查

①检查车架各部位应无裂纹、锈蚀和铆钉松动。

②用铅锤法在平地记下如图 10-2 所示的汽车 4 个测量点，测量 a、b 尺寸差最大允许 3.0mm；c、d 最大尺寸差为 6.0mm。

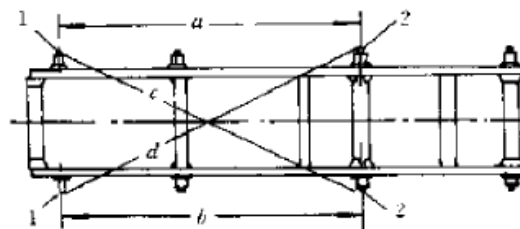


图 3.32 车架的检查

1. 前轮轴；2. 后轮轴；a、b—前后轮轴距；c、d—前后轮轴对角线的距离

③车架左、右纵梁上平面应在同一平面内，其平面度公差为被测平面长度的1.5%。

④车架纵梁上平面及侧面纵向直线度公差，在任意 1000mm 长度上为3.0mm；在全长上为其长度的 1%。

⑤纵侧梁面对车架上面的垂直度公差为纵梁高度的 1%。

(3) 车架的修理

1) 车架的校正

①车架侧向弯曲变形的校正：若车架纵梁在水平面内发生侧向弯曲变形，可用乙炔焊炬，在纵梁上、下平面加热。如图所示的楔形区域的加热温度为600~800℃，呈暗红色，加热后让其自然冷却，不能用水或压缩空气加速冷却。位于两个楔形之间的纵梁侧面也应加热，但应在最后进行，如图所示。

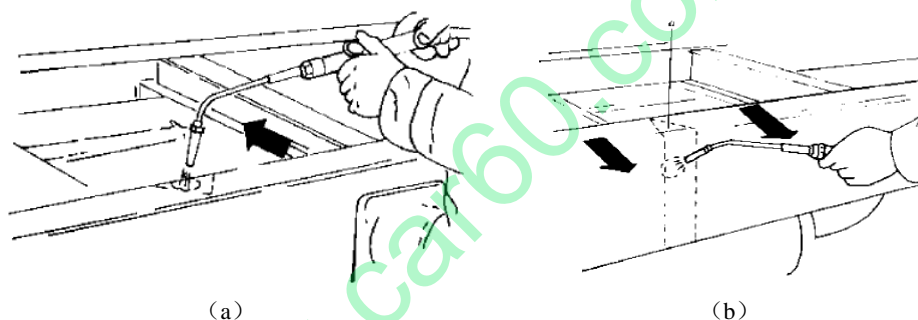


图 3.33 车架水平方向变形的校正

②车架垂直方向变形的校正：若车架纵梁在垂直方向发生弯曲变形，可用如图所示的方法，在纵侧梁侧面上的楔形区域内用上述方法加热和冷却。若车架乡下弯曲，楔形加热面 a 应在下部；反之则应在上部。注意：与 a 加热面相连的车架纵梁面上（或下）面的矩形区域也应予以加热，但要放在最后进行。

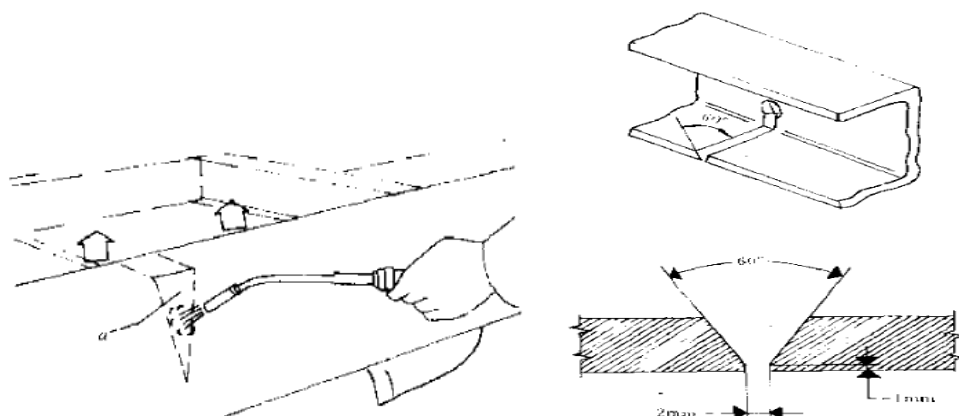


图 3.34 车架垂直方向变形的校正图

3.35 焊缝 V 型槽

2) 车架的焊补修复

车架断裂时，应采用下面方法焊修：

①在裂纹两端各钻 $\phi 3\sim 6\text{mm}$ 的止裂孔，用砂轮在裂纹上开 V 形槽，如图 3.35 所示。

②用 $\phi 4\text{mm}$ 焊条焊补裂纹的 V 形槽，焊前应将待焊部位加热（QSTE420 型材料除外）。

③同样的方法焊补 V 型槽的另一面，注意：焊后自然冷却，清除焊渣并用砂轮磨去多余的焊料。

④在裂纹处焊加一块材质、厚度与原车架相同的加强板，其形状应避免应力集中，并注意：

(a) 采用局部间断焊接法焊接加强板。

(b) 车架边缘与加强板边缘之间距离，至少应为板厚的 2.5 倍。

(c) 距车架弯角与翼端 20mm 内不要焊接。

(d) 不要在距车架边缘或加强板弯角小于 20~30mm 处施焊。

(e) 在车架纵梁侧面上、下部位安置加强板时，应让受力一边的加强板稍长。

3.3.2 前悬架

(1) 前悬架的型式与结构

前悬架采用双摆臂、扭杆弹簧、独立式结构，如图 3.36 所示。悬架的主要弹性元件扭杆 4 的前端用花键与上摆臂 5 相连，后端的花键轴插到紧固在车架纵梁 1 上的扭杆固定支架 2 的花键槽孔中。在车架与下摆臂 10 之间装有双向筒式减振器 12，减振器上装有恒温阀，即使在油温急剧变化时，其减振作用也不会降低很大。上、下摆臂的内端连接车架，其外端则以球头销连接转向节，构成平行四边形运动机构，摆臂的上、下运动范围由安装在车架纵梁上的减振块限制。上拉杆 6 和下拉杆 9 连接上、下摆臂和车架，可传递纵向力，承受制动反作用力矩，保证前轮上、下跳动时，转向节主销的倾角不变。

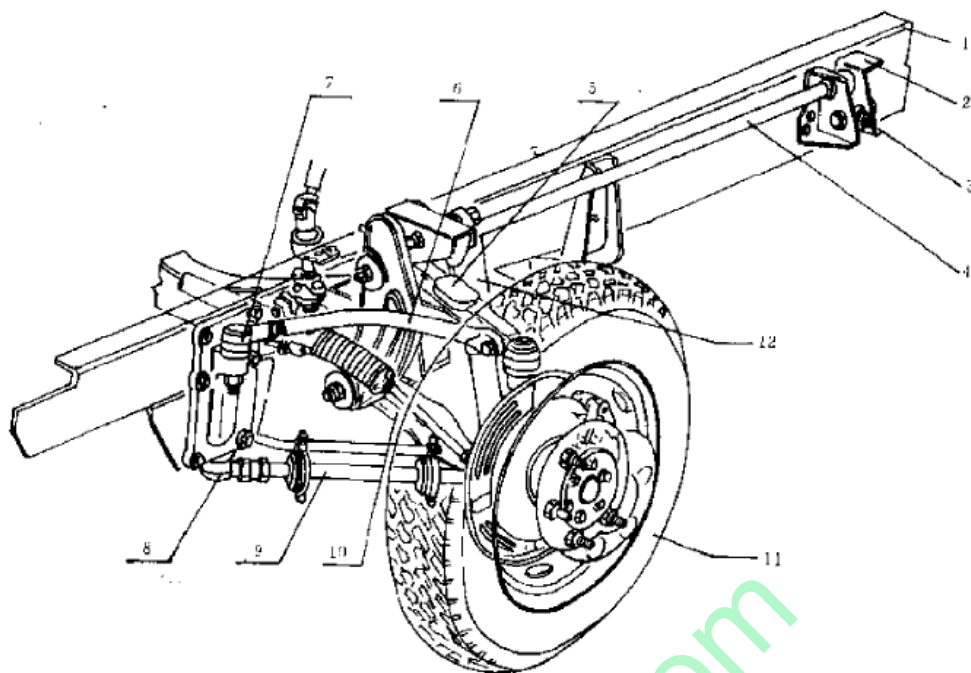


图 3.36 前悬架总成

1.车架纵梁；2.扭杆固定支架；3.扭杆预紧力调整螺栓；4.扭杆；5.上摆臂；6.上拉杆；7.上拉杆球头销；8.下拉杆球头销；9.下拉杆；10.下摆臂；11.车轮；12.减振器

由于扭杆的单位重量的弹性比螺旋弹簧高，故使悬架系统重量减轻，结构简单。

(2) 前悬架的检修

1) 前悬架的拆卸

(1) 转向横拉杆和减振器的拆卸方法：

①拉紧驻车制动手柄，用三角木垫住一边的后轮。

②举升汽车前部，拆下两前轮，卸下减振器上、下固定螺母，取下减震器。因两螺母虽外形尺寸相同，但强度等级不同，故应注意上面的标记，再装时莫错位。

③拆下转向横拉杆与转向节的球头销固定螺母，用专用工具拆下横拉杆球头销。

④卸下拉杆后面与下摆臂连接的固定螺母，再拆下其前面与车架连接的球头销。

⑤拆下挡泥板，卸下上拉杆后面与上摆臂连接的固定螺母，再拆下它前面与车架连接的球头销。

至此，横拉杆的外端及上、下拉杆均可拆下。

(2) 上、下摆臂和扭杆的拆卸：

①首先卸去扭杆的预紧力，方法是：松开锁紧螺母 3，完全拧出调整螺杆 2，如图 3.37 所示。

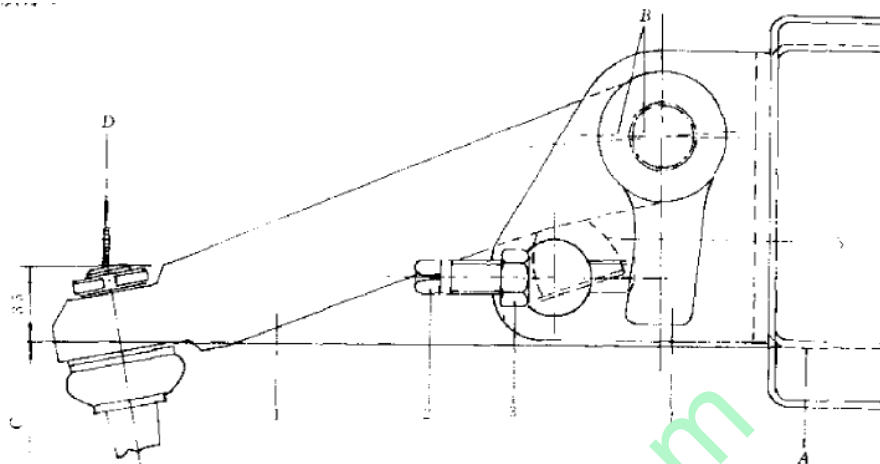


图 3.37 上、下摆臂和扭杆的拆卸

A.车架纵梁上的测量面（前悬架安置处）；B.扭杆与调整臂间的定位标记；C.车架纵梁上的侧量面离地面高度；D.置于球接头顶部中心位置上的直尺：1.上摆臂；2.调整螺杆；3.锁紧螺母；4.调整臂；5.上减振块

②用专用工具拆上、下摆臂与转向节连接的球头销。

③拆下转向节带轮毂总成，注意将其支撑，以免损坏前轮制动软管。

④拆下下摆臂内端的固定螺栓及衬套，取出下摆臂。

⑤拆下扭杆在车架纵梁上的固定支架，取下扭杆及密封垫片，卸下上摆臂。

2. 前悬架的安装、检查与调整

(1) 上摆臂和扭杆的安装要点：

①左、右扭杆的预紧力方向相反，其尾部打有 AD 和 AS，分别表示右扭杆和左扭杆，安装时不得装错。

②扭杆前端的花键部分有一宽齿 1，安装时应与上摆臂花键孔的宽齿槽 2 相配合，如图 3.38 所示。

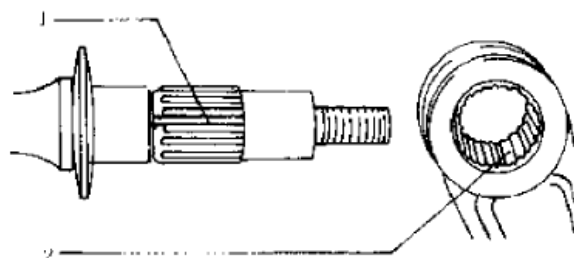


图 3.38 扭杆前端与上摆臂的配合

1.花键宽齿；2.宽齿槽

(2) 扭杆预紧力调整初始位置的确定：先测量车架纵梁测量面 A 的离地高度 C，用 $C+35\text{mm}$ 确定上摆臂端部的位置，如图所示，旋动调整螺杆，使上摆臂下

移到压紧减振块为止，这样就确定了扭杆预紧力调整的初始位置。

(3) 上拉杆的安装与调整：

①把上拉杆的球头销插入前支架相应的孔中，然后用 $231.5\text{N} \cdot \text{m}$ 的力矩拧紧球头销固定螺母，如图 3.39 所示。

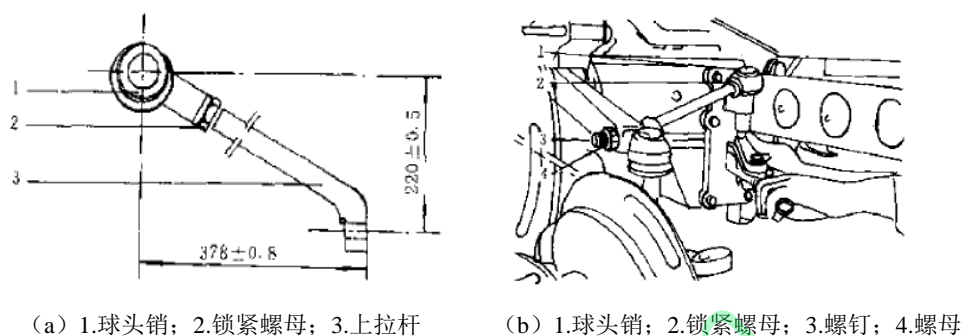


图 3.39 安装上拉杆

③以 $125\text{N} \cdot \text{m}$ 的力矩紧固球头销锁紧螺母 2。

(4) 下拉杆的安装与调整：

①把球头销拧到下拉杆上，按如图 3.40 所示的要求，把装配尺寸调到 $368.3\sim 369.7\text{mm}$ ，拧上球头销锁紧螺母，但不要紧固。

②把下拉杆的球头销插入前支架相应的孔中，然后用 $231.5\text{N} \cdot \text{m}$ 的力矩紧固螺钉 3；再把后端固定在下摆臂上，并以 $171.5\text{N} \cdot \text{m}$ 的力矩紧固球头销固定螺母。

③用 $125\text{N} \cdot \text{m}$ 的力矩紧固球头销锁紧螺母。

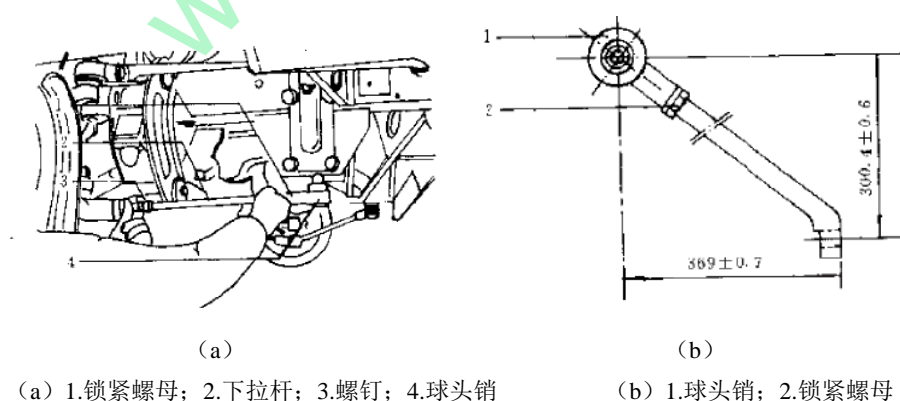


图 3.40 下拉杆的安装与调整

(5) 前减振器的检查：前减振器最好在检测装置上进行检查，若无该装置，可用手试：将减振器一端固定，拉动另一端，若无阻力即应报废。

前悬架的故障诊断与排除。

1) 前悬架异响

①原因:

- (a) 减振器损坏。
- (b) 上、下摆臂的弹性衬套磨损过度。
- (c) 摆臂的球头销磨损过度。
- (d) 扭杆前、后端花键连接磨损松旷。
- (e) 转向节固定螺母松动。
- (f) 轮毂轴承磨损松旷或损坏。

②诊断与排除:

- (a) 扳动前轮，查看轮毂轴承若松旷，应予拆检，必要时予以更换。
- (b) 检查转向节的固定螺母，若有松动应予紧固。
- (c) 检查摆臂的球头销是否松旷，弹性衬套是否损坏，必要时予以更换。
- (d) 检查扭杆两端的花键配合副，若磨损过度，应视情更换。但无论更换哪一部分，都应重新校正扭杆预紧力。
- (e) 拆检减振器，若往复拉动无阻力，则应更换新件。

2) 前悬架弹性过大

①原因:

- (a) 减振器损坏。
- (b) 扭杆损坏。
- (c) 扭杆的预紧力过小。

②诊断与排除

- (a) 拆检减振器，若失效应更换。
- (b) 查看扭杆是否损坏，视情予以更换。
- (c) 若减振器和扭杆均正常，应重新调整扭杆的预紧力。

3) 前悬架刚度过大。

①原因: 扭杆预紧力调整过大。

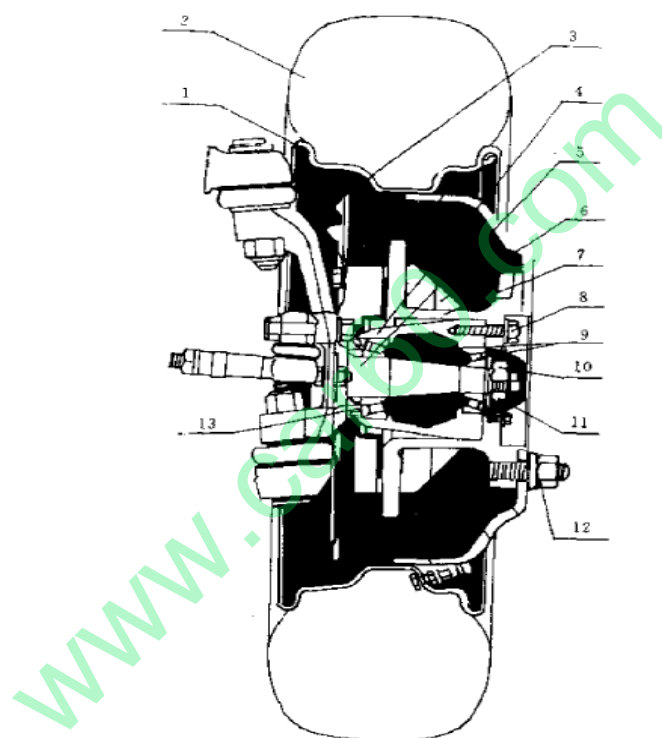
②诊断与排除: 重新调整扭杆的预紧力。

3.3.3 前、后轮毂

（1）前、后轮毂的构造

1) 前轮毂的构造

前轮毂和毗邻的转向节、盘式制动器及车轮总成的结构如图 3.41 所示。作为前轮总支承的前轮毂 4 用 2 只圆锥滚柱轴承 9 支承在转向节 5 的轴颈上。前制动盘 7 由 6 只螺钉 8 紧固在前轮毂上，而车轮轮辋也用 6 只螺栓 12 固定在制动盘的外缘上，前轮滚动时，制动盘连同前轮毂一起转动。制动钳 6 用 4 只螺钉固定在转向节上，当汽车制动时，它对旋转的前制动盘产生夹紧力，使前轮制动。

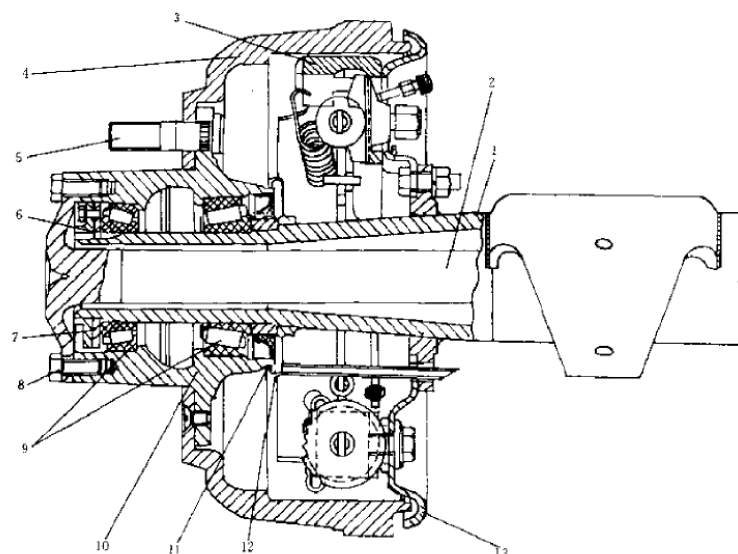


1.轮辋；2.轮胎；3.前制动器挡泥板；4.前轮毂；5.转向节；6.制动盘；7.制动盘；8.制动盘固定螺钉；
9.前轮毂轴承；10.前轮毂紧固螺母；11.轮毂储油盖；12.前轮固定螺栓；13.油封挡圈

图 3.41 前轮毂、转向节、盘式制动器及车轮总成的结构

2) 后轮毂的构造

如图 3.42 所示，后轮毂 10 用 2 只圆锥滚柱轴承 9 支承在半轴套管 1 的轴颈上，其轴向间隙可用调整螺母 7 进行调整。半轴 2 由 8 只自锁螺钉 8 紧固在后轮毂上，驱动后轮毂连同后制动鼓 4 及用车轮固定螺栓 5 连接的后轮旋转。



1.半轴套管；2.半轴；3.后制动器；4.后制动鼓；5.车轮固定螺栓；6.锁紧垫片；7.轮毂轴承调整螺母；
8.半轴自锁螺钉；9.后轮毂轴承；10.后轮毂；11.油封；12 挡油盘；13 后制动底板

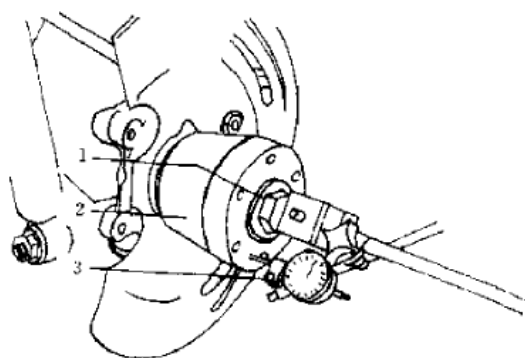
图 3.42 后轮毂构造

后轮毂轴承轴向间隙：0.05~0.20mm。

(2) 前、后轮毂的拆装检修

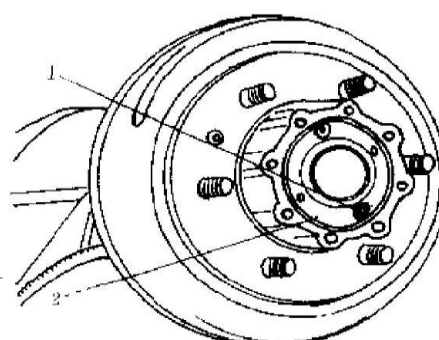
1) 前轮毂的安装

- ①把挡圈、油封及轴承装到转向节轴颈上，在油封内缘上涂润滑脂。
- ②将带有内轴承外座圈的前轮毂套到转向节上，装上外轴承和垫片，然后以 $49\text{N} \cdot \text{m}$ 的力矩拧紧紧固螺母。
- ③拧松固定螺母，往复转动前轮毂，再以 $9.8\text{N} \cdot \text{m}$ 的力矩将其拧紧。
- ④拧松螺母 20° 如图所示，把磁力表座固定到转向节上，百分表测头触到轮毂 2 上，检查其轴向间隙应为 0.05~0.15mm。



1.前轮毂固定螺母；2.前轮毂；3.百分表

图 3.43 安装前轮毂



1.固定螺钉；2.调整螺母

图 3.44 锁紧垫片与固定螺栓

⑤拧紧螺母 1，并在转向节的凹槽处用冲子锁住螺母。

④安装制动盘，用 $103\text{N} \cdot \text{m}$ 的力矩紧固其螺钉，然后安装轮毂盖。

⑤安装制动钳，当制动活塞全部推回后安装前制动摩擦片，再装上片式弹簧和锁销。

2) 后轮毂的安装

①用专用工具安装后轮毂内，外轴承外目。

②安装内轴承，在油封的外目上法密封脏，用专用工具将其装到轮毂上。

③将轴承挡圈加热到 120°C ，用套管冲把它安装到半轴套管上。

④安装挡油盘，用冲子将其锁到半轴套管相应的槽中。

⑤把轮毂装到半轴套管上，安装外轴承，安装锁紧垫片，使其棒舌嵌入半轴套管的槽中。

⑥安装调整螺母，用扳手将其拧到不能转动，再松回 $1/5$ 圈。

⑦转动轮毂并轴向敲击之，然后用百分表测量轮毂的轴向间隙应为 $0.05\sim 0.20\text{mm}$ 。

⑧检查调整螺母上的两个孔，哪一个恰好与锁紧垫片上的孔对应。若两孔均未对准，可慢慢地拧松调整螺母，直到可从某一孔中插入固定螺钉 1，如图 3.44 所示，然后将其拧紧。

⑨在半轴凸缘盘与轮毂之间涂上密封胶，并以 $83.5\text{N} \cdot \text{m}$ 力矩拧紧半轴固定螺钉。

3.3.4 车轮及轮胎

(1) 车轮的检修

1) 车轮的就车平衡，

①用千斤顶顶起车前部，使前轮能自由转动。

②将检测器置于待测前轮下摆臂下方，并使检测器的启动滚轮和轮胎接触。

③用粉笔在轮胎上作一记号。

④打开检测器的启动开关，置于第 1 挡位使车轮转动。

⑤把检测器开到第 2 挡，将检测器推靠到轮胎上，车轮转动时，频闪效应使轮胎上的标记均匀与地出现，表盘上的指针从零到最大值，再回到零位。

⑥记下表针处于最大指示值时, 轮胎标记出现的位置。

⑦使车轮朝相反方向转动, 用与上面相同的方法记下表针最大值时, 轮胎上标记所处的位置。

⑧根据检测器指示的不平衡量, 在 2 次测得位置的中点安放配重。

2) 车能在动平衡机上测试时, 须把车轮拆下, 清除胎面上的嵌石、泥土等污物。

(2) 车轮的检查

1) 拆检轮辋及挡圈应无锈蚀、变形, 裂纹和脱焊, 螺孔处磨损不超过 1.5mm。

2) 检查轮胎的胎面、胎肩、胎侧、胎里均不应有气鼓、裂伤、腔空、破洞、扎钉、跳线和胶质老化等, 趾口应无磨损。



3) 检查轮胎气压, 在常温下不能低于规定气压的 10%。





(3) 轮胎的定期换位

要按规定周期进行轮胎换位, 以使其磨损平衡。若全车轮胎为统一的规格、花纹、层级和结构且行驶里程一致, 则可使用循环换位或交叉换位。若装用不同成色的轮胎, 应酌情搭配换位。注意, 前轮严禁装用翻新修补轮胎, 不允许子午线轮胎和斜交轮胎混装。

(4) 轮胎的不正常磨损

轮胎的不正常磨损的类型、原因及防止方法见表。

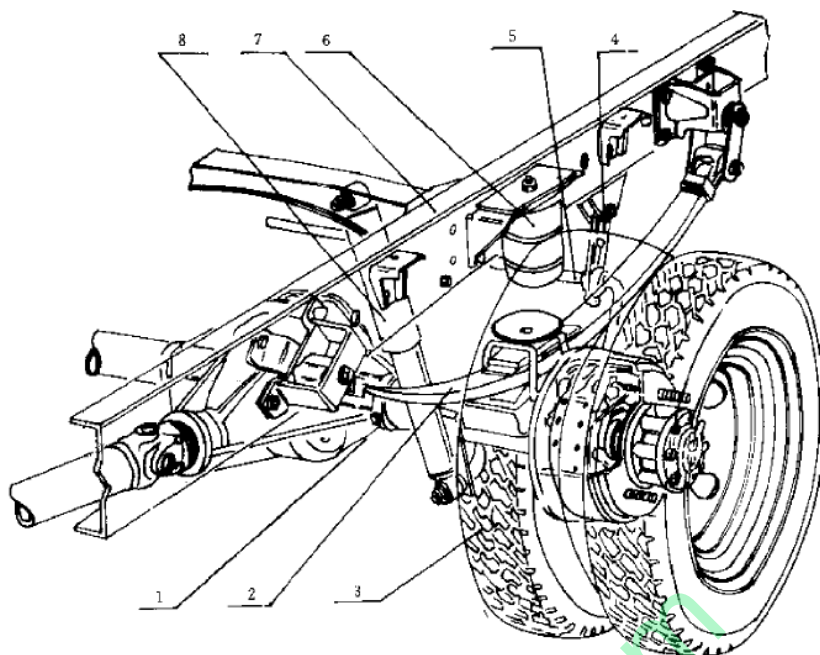
磨损形式	原因分析	防止方法
 正中磨损	①轮胎气压过高, 行驶时只有轮胎中央部分着地; ②轮辋太窄。	①按规定标准充气; ②更换合适轮辋。
 两肩磨损	①轮胎气压不足; ②长期超载。	①充足气压; ②合理装载。

 <p>半边磨损</p>	<p>①前轮外倾角过大或出现负外倾；</p> <p>②前悬架连接部分松旷；</p> <p>③前轮的前束过大。</p>	<p>①检查调整前轮定位；</p> <p>②紧固连接松动处。</p>
 <p>锯齿状磨损</p>	<p>①前轮定位不对，如主销后倾角负值或左右后倾不等；</p> <p>②前悬架磨损松旷，行驶中前轮定位变化。</p>	<p>①检查前轮定位；</p> <p>②检修前悬架。</p>
 <p>花纹偏磨</p>	<p>①前轮前束不对；</p> <p>②车架变形。</p>	<p>①调整前束；</p> <p>②校正车架。</p>
 <p>波浪形磨损</p> <p>斑秃形磨损</p>	<p>①车轮不平衡；</p> <p>②轮毂轴承松旷；</p> <p>③前轮定位不对；</p> <p>④转向传动部分松旷；</p> <p>⑤轮胎气压不足。</p>	<p>①平衡车轮；</p> <p>②更换轮毂轴承；</p> <p>③检查前轮定位；</p> <p>④校紧转向传动部位；</p> <p>⑤充足气压。</p>

3.3.5 后悬架

(1) 后悬架的型式与主要技术参数

南京金龙轻型汽车采用钢板弹簧非独立式后悬架，如图 3.45 所示。



1.后桥；2.后悬架弹簧；3.车轮；4.横向稳定杆摇臂；5.横向稳定杆；6.缓冲块；7.车架；8.减振器

图 3.45 后悬架结构

为了加速车身振动的衰减，提高汽车平顺性和行驶稳定性，后悬架铺设了双向、筒式液压减振器。而横向稳定杆的采用减轻了车身的横向倾料及横向角振动，其机理是：横向稳定杆 5 的臂端通过 2 个带橡胶缓冲块的支架固定在后桥 1 上，而它与车架 7 是由左右两面的稳定杆摇臂 4 连接的。汽车在平坦道路上行驶时，两侧的后悬架弹簧的变形量相等，稳定杆在摇臂上自由转动。当道路崎岖，两后悬架弹簧的变形不等，车身相对路面横向倾斜，稳定杆的一端便相对于车架上移，而另一端则远离车架，于是，稳定杆两端臂向不同方向旋转，其中部产生弹性扭转，阻尼了悬架弹簧的变形，保持了车身的平稳。

（2）后悬架的拆装检修

- 1) 清晰后悬架弹簧片，检查各片结合面应平滑清洁。
- 2) 更换钢板弹簧中心螺栓和螺母，若弹簧夹箍有裂纹应重铆新的夹箍。
- 3) 钢板弹簧第 1、2 片若有裂损或疲劳过度，应予更换；若其余各片也有损坏，则应更换钢板弹簧总成。
- 4) 钢板弹簧卷耳应无裂损，卷耳衬套与其座孔应过盈配合，更换衬套应在压力机上进行，衬套装好要用铰刀铰孔。
- 5) 钢板弹簧在装配前应在各片上涂少量润滑脂，装配时把第 1 片两端的卷

耳插入第 2 片的钩状端部中，再把其余各片插入中心螺栓并予扭紧螺母。

注意：弹簧夹箍应使各片保持整齐又不妨碍其自由运动。

6) 检查后减振器，方法与前减振器的相同。

7) 检查横向稳定杆应无裂损和变形。

(3) 后悬架的故障诊断与排除

1) 汽车行驶中后悬架有异响

①原因：

(a) 钢板弹簧断裂。

(b) 钢板弹簧中心螺栓断裂或弹簧夹箍铆钉断裂，导致钢板弹簧片松散。

(c) 钢板弹簧片间缺少润滑。

(d) 单片复合材料弹簧产生纵向开裂或层离，或弹簧衬套损坏。

②诊断与排除方法：

(a) 检查钢板弹簧片、中心螺栓及夹箍等处，若有断裂应予更换。

(b) 向润滑点注油。

2) 后悬架减振作用差

①原因：

(a) 悬架刚性或弹性过大。

(b) 减振器失效。

(c) 横向稳定杆断裂或连接松动。

②诊断与排除方法：

(a) 检查钢板弹簧是否有断裂，与车架连接的吊耳是否咬住。

(b) 查看横向稳定杆是否有断裂或松动而失效。

(c) 拆检减振器，往复拉动时若无阻力则应更换。