

章节 204-00 悬架系统

目录

技术参数.....	2
说明与操作.....	3
车轮定位角度.....	3
前轮外倾.....	3
主销后倾角.....	3
前束.....	3
行驶高度.....	4
轮距.....	4
轮迹错位.....	4
漂移.....	4
横摆.....	4
摆振.....	5
回正困难/转向不顺畅.....	5
跑偏/拖拉.....	5
诊断和测试.....	6
悬架系统.....	6
检查与核实.....	6
故障现象表.....	6
部件测试.....	9
球节检查.....	9
常规步骤.....	10
车轮轴承检查.....	10
车轮外倾和主销后倾角调整——前轮.....	11
前束调整.....	12
车轮外倾调节——后轮.....	13
后轮前束调节.....	14

技术参数

车轮定位参数

项目	左	右	总和/误差
前悬架螺旋弹簧			
外倾	-0.3° ± 0.75°	-0.3° ± 0.75°	0° ± 0.75°
主销后倾	5.3° ± 1.0°	5.3° ± 1.0°	0° ± 0.75°
前束@全装备高度(正值为前束, 负值为反前束)	—	—	0.14° ± 0.20°
前空气悬架			
外倾 Navigator/Expedition	-0.6°/-0.3° ± 3°	-0.6°/-0.3° ± 3°	0° ± 0.75°
主销后倾	5.5° ± 1.0°	5.5° ± 1.0°	0° ± 0.75°
前束@饰板高度(正值为前束, 负值为反前束)	—	—	0.14° ± 0.20°
后悬架螺旋弹簧			
外倾	-0.9° ± 0.75°	-0.9° ± 0.75°	0° ± 0.75°
前束 @全装备高度(正值为前束, 负值为反前束)	—	—	0.20° ± 0.20°
后空气悬架			
外倾	-1.0° ± 0.75°	-1.0° ± 0.75°	0° ± 0.75°
前束@饰板高度(正值为前束, 负值为反前束)	—	—	0.20° ± 0.20°

常规技术参数

项目	技术参数
车轮前部水平高度	
Expedition	105 mm (4.2 in) + 7.0 mm (0.28 in)

常规技术参数(续)

项目	技术参数
Navigator	85 mm (3.4 in) ± 7.0 mm (0.28 in)
车辆后部水平高度	
Expedition	119 mm (4.76 in) ± 7.0 mm (0.28 in)
Navigator	112 mm (4.48 in) ± 7.0 mm (0.28 in)
车辆倾斜(左右侧相差)	
车辆前部水平高度——最大差值	7 mm (0.28 in)
车辆后部水平高度——最大差值	8 mm (0.32 in)
车轮轨迹	
车轮轨迹	0.6 mm (0.02 in)
轮迹错位	
轮迹错位—最大值(前轮胎中心线与后轮胎中心线相比)	30 mm (1.18 in)
球节轴向间隙	
下球节(前悬架)——最大垂直间隙	0.8 mm (0.03 in)
上球节——最大垂直间隙	0.8 mm (0.03 in)

扭矩规范

说明	Nm	lb-ft
前下控制臂至车架螺母	270	200
前束设置压紧螺母(前)	103	76
后上控制臂至车轮球节螺栓和螺母	150	111
前束设置压紧螺母(后)	115	85
前凸轮螺栓板至底盘横梁螺栓(M6)	15	11
后凸轮螺栓板至底盘横梁螺栓(M6)	40	30

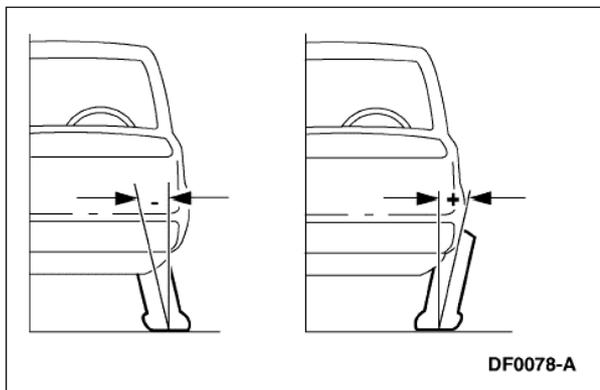
说明与操作

车轮定位角度

前轮主销后倾和外倾可以通过拆下下控制臂至车架的固定螺栓并安装调节组件，使控制臂可在车架开口中调节的方法来进行调节。用前轮转向横拉杆可以调节前轮前束。后轮外倾可以通过拆下上控制臂至车轮球节的固定螺栓并安装调节组件，使车轮球节可在控制臂开口中调节的方法来进行调节。后轮前束可用后轮前束连杆进行调节。

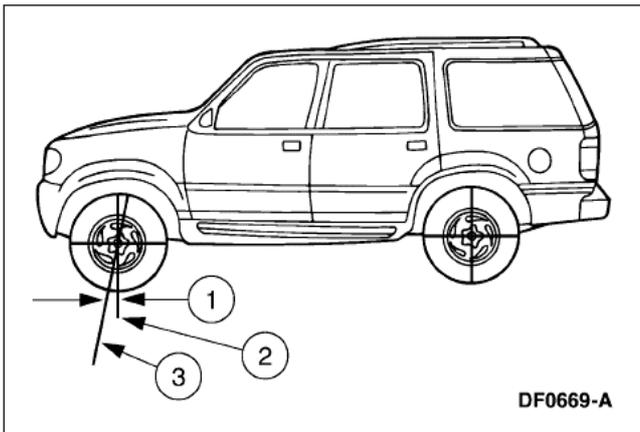
前轮外倾

负外倾和正外倾



外倾角是从车辆前部观察，车轮相对与垂直线的倾斜。外倾角可能为正或负，直接影响轮胎的磨损。

主销后倾角

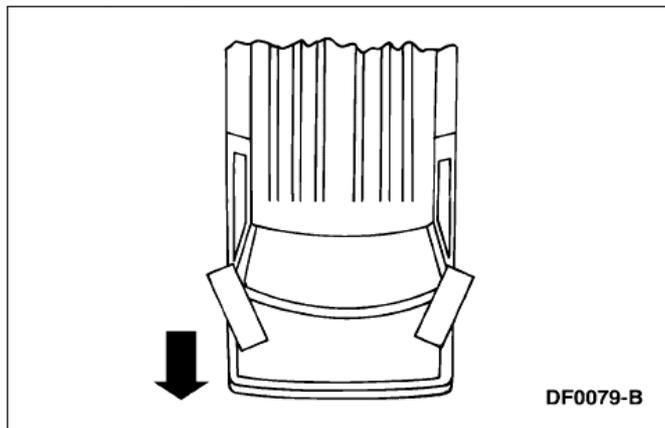


项目	零件编号	说明
1	—	正主销后倾角
2	—	垂线
3	—	转向轴线

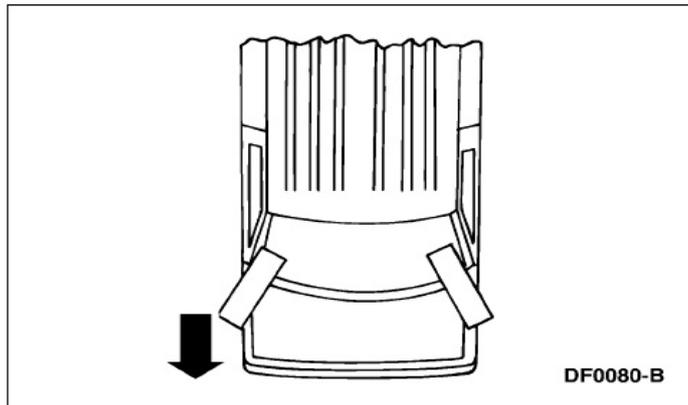
主销后倾是从车辆侧面看，转向节中心线与假想的穿过球节的垂线所形成的夹角。车辆的主销后倾如果符合本手册中的规范值，将会使车辆在负载和行驶时具备极佳的方向稳定性。主销后倾的设置与轮胎磨损没有关系。

前束

正前束 (Toe In)



反前束 (Toe Out)



车轮前束设定：

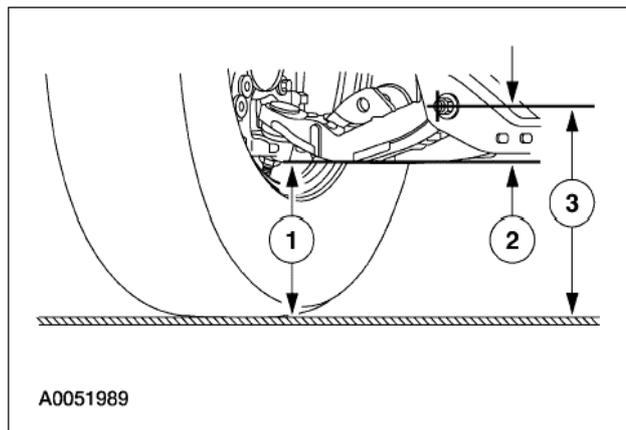
- 影响轮胎磨损和方向稳定性。
- 车辆在加装诸如扫雪犁之类的设备后必须对前束进行检查。

说明与操作 (续)

行驶高度

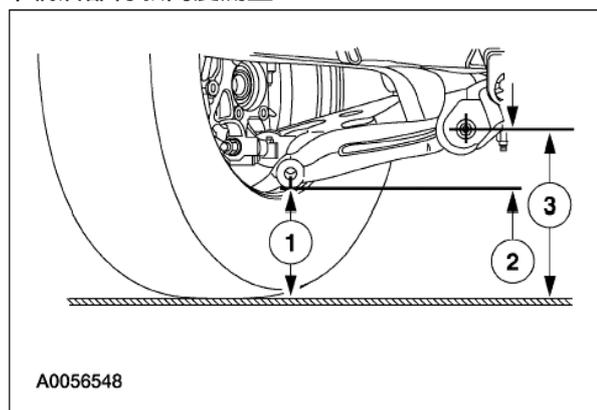
注意：测量配备空气悬架的车辆行驶高度前，先要使车辆达到饰板高度。关于更详尽的信息，参见章节 [204-05](#)。

车辆前部行驶高度测量



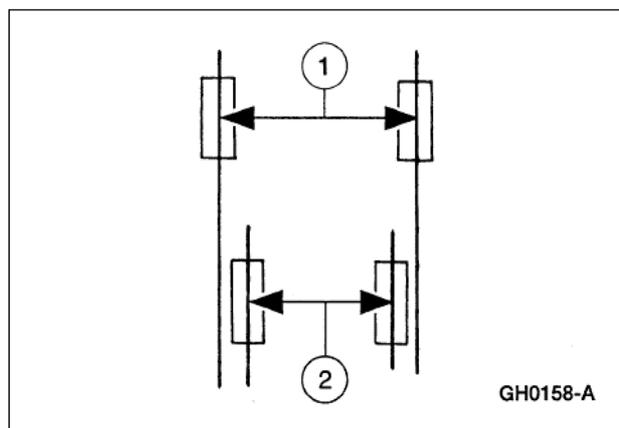
项目	说明
1	地面与球节附近的下转向节表面之间的距离。
2	行驶高度 = 3-1
3	地面与下控制臂后部的固定螺栓中心之间的距离

车辆后部行驶高度测量



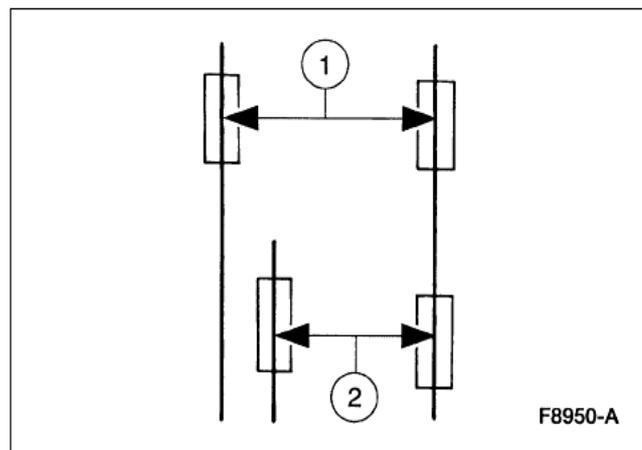
项目	说明
1	地面与减振器下面的控制臂固定螺栓的边缘之间的距离
2	行驶高度 = 3-1
3	地面与下控制臂固定螺栓中心之间的距离

轮距



项目	零件编号	说明
1	—	前轮距
2	—	后轮距

轮迹错位



项目	零件编号	说明
1	—	前轮距
2	—	后轮轮迹错位

漂移

跑偏是指车辆的方向盘 (3600) 出现左右偏向，需要频繁的修正才能在平坦路面行驶时保持直线行驶的情况。

横摆

横摆是指驾驶员观察到的由于轮胎/车轮发生很大的横向移动而导致方向盘出现持续剧烈旋转振动的现象。横摆通常在车速接近 64 km/h 时发生，在坑洼或不规则路面行驶时也会发生摇摆或摇摆程度变得更加强烈。

说明与操作 (续)

摆振

摆振有时会与横摆混淆，摆振是一种由于轮胎和不同路面间的交互作用或轮胎不平衡引起的状况。是驾驶员观察到的方向盘出现小幅度的旋转振动的现象。

回正困难/转向不顺畅

回正困难和转向不顺畅的故障是指车辆转弯后或转向修正后方向盘回正不良的现象。

跑偏/拖拉

拖拉是指驾驶员感觉到的放在方向盘的双手被拖滞，必须用力克服才能使车辆直线行驶的故障现象。

跑偏是指出现这种故障的车辆在驾驶员将手从方向盘上移开时，方向盘出现滑移的故障现象。

- 出现这种故障的车辆行驶在平坦路面上时，经常偏离前方的行驶路线，需要驾驶员不停地朝相反方向转动方向盘才能抵消这种偏离。
- 外部条件的作用（比如风，路面隆起）会导致车辆出现这种现象。

回正感差

回正感差是指当车轮围绕中心或直线缓慢地左右转动时（方向盘的转动幅度小于20度），驾驶员在方向盘上几乎感觉不到转向反作用力。也可称为“中间转向感差”

- 当方向盘转角小于 20 度时，产生的绝大部分转向阻力来自转向机（3504）的齿轮啮合。在这个范围内，方向盘尚未转到足够的角度就会感觉到车轮或轮胎传来的自回正力。
- 在对行驶故障进行诊断时，理解跑偏和转向感差的区别是很重要的。

诊断与测试 (续)

诊断和测试

悬架系统

检查与核实

1. 路试。
 - 选择一条平坦的路面路试车轮，核实客户反映的故障。如果发现明显的振动，参见章节 [100-04](#)。
2. 检查轮胎。
 - 在车辆处于正常负载，轮胎处于常温状态时检查轮胎压力。参见车辆认证标签。
 - 核查所有轮胎的尺寸是否符合标准。参阅章节 [204-04](#)。
 - 检查各个轮胎是否磨损异常，是否有损伤。参阅章节 [204-04](#)。
3. 检查底盘和车身底部。
 - 将凝结在底盘和车身底部的泥土，污垢等清除干净。
4. 检查有无改装的设备。
 - 检查车辆的转向，车轮和轮胎部件是否经过改装（比如为参加比赛或为增加载重量等目的而对车辆进行改装）。本维修手册中的技术参数不能适用于这些经过改装的车辆。

故障现象表

故障现象表

故障现象	可能的故障原因	应采取的措施
<ul style="list-style-type: none"> • 轮迹错位 	<ul style="list-style-type: none"> • 后推力角过大。 • 前悬架或后悬架部件。 	<ul style="list-style-type: none"> • 根据需要进行调整。 • 检查前悬架或后悬架系统。根据需要进行维修或安装新的悬架部件。参见 章节204-01A，章节204-01B 或 章节204-02。
<ul style="list-style-type: none"> • 跑偏拖拉 	<ul style="list-style-type: none"> • 轮胎压力不均。 • 主销后倾总误差不符合规范值。 • 外倾角总误差不符合规范值。 • 轮胎上的力。 • 车辆负载不均衡或超载。 • 转向系统部件。 • 制动器拖拽。 	<ul style="list-style-type: none"> • 调节轮胎压力。 • 检查车轮定位。根据需要进行调整。 • 检查车轮定位。根据需要进行调整。 • 将前后轮胎进行交叉换位。 • 告知用户车辆负载不正确。 • 参阅章节 211-00。 • 参阅章节 206-00。

目视检查表

机械部件
<ul style="list-style-type: none"> • 前轮轴承 • 前悬架或后悬架部件松动或损坏。 • 悬架紧固件松动，损坏或丢失 • 悬架弹簧使用不正确 • 悬架弹簧损坏或下垂 • 减振器损坏或泄露 • 悬架衬套磨损或损坏 • 转向系统部件松动，磨损或损坏。 • 车桥部件损坏

5. 如果测试中发现了导致故障的原因，在执行下一测试步骤前先排除发现的故障。

6. 如果故障不明显可见，确定故障现象并安装下面的故障现象表进行诊断。

诊断与测试 (续)

故障现象表 (续)

故障现象	可能的故障原因	应采取的措施
<ul style="list-style-type: none"> 前部下垂或行驶高度过低 	<ul style="list-style-type: none"> 悬架弹簧 悬架弹簧不正确 前减振器。 	<ul style="list-style-type: none"> 根据需要安装新的悬架弹簧。参见 章节 204-01A (4x2 and 4x4)。 根据需要安装新的悬架弹簧。参见 章节 204-01A (4x2 and 4x4)。 根据需要安装新的减振器。参见 章节 204-01A (4x2 and 4x4)。
<ul style="list-style-type: none"> 轮胎磨损异常 	<ul style="list-style-type: none"> 轮胎压力不正确 (轮胎中央花纹快速磨损或轮胎内侧和外侧边缘磨损)。 前轮或后轮前束过大 (轮胎外缘或内缘快速磨损)。 负外倾或正外倾过大 (轮胎内缘或外缘快速磨损)。 前悬架或后悬架部件 轮胎不平衡 (轮胎凹陷不平) 	<ul style="list-style-type: none"> 调节轮胎压力。 检查车轮定位。 根据需要进行调整。 检查车轮定位。 根据需要进行调整。 检查前悬架或后悬架系统。根据需要进行维修或安装新的悬架部件。 参见 章节 204-01A, 章节 204-01B 或 章节 204-02。 平衡轮胎。
<ul style="list-style-type: none"> 行驶平顺性差 	<ul style="list-style-type: none"> 轮胎压力过高。 减振器 悬架弹簧 	<ul style="list-style-type: none"> 调节轮胎压力。 根据需要安装新的减振器。参见 章节 204-01A 和 章节 204-02。 根据需要安装新的悬架弹簧。参见 章节 204-01A 和 章节 204-02。
<ul style="list-style-type: none"> 摆振或车轮振动 	<ul style="list-style-type: none"> 车轮紧固螺母松弛。 前悬架的紧固件松动。 前车轮轴承。 车轮或轮胎故障。 减振器 球节松动, 磨损或损坏。 转向系统系统部件松动, 磨损或损坏。 前轮定位。 	<ul style="list-style-type: none"> 拧紧至规范力矩。 参阅 章节 204-04。 拧紧至规范力矩。 参见 章节 204-01A (4x2) 或 章节 204-01B (4x4)。 参见 本章节中的车轮轴承检查。 参见 章节 204-04。 根据需要安装新的减振器。参见 章节 204-01A (前) 或 章节 204-02B (后)。 转到本章节中球节检查中的部件测试内容。 参阅 章节 211-00。 检查车轮定位。 根据需要进行调整。

诊断与测试 (续)

故障现象表 (续)

故障现象	可能的故障原因	应采取的措施
<ul style="list-style-type: none"> 转向不顺畅, 回正性差 	<ul style="list-style-type: none"> 球节。 转向系统部件。 主销后倾超出规范值。 	<ul style="list-style-type: none"> 转到本章节中球节检查中的部件测试内容。 参阅章节211-00。 检查车轮定位。 根据需要进行调整。
<ul style="list-style-type: none"> 方向盘偏离中心位置。 	<ul style="list-style-type: none"> 前轮或后轮前束设定不均衡(左右侧) 转向系统部件。 	<ul style="list-style-type: none"> 检查车轮定位。 根据需要进行调整。 参阅章节211-00。
<ul style="list-style-type: none"> 摇摆或侧倾 	<ul style="list-style-type: none"> 车辆超载, 负载不均衡或负载不正确。 车轮紧固螺母松弛。 减振器 横向稳定杆总成松动。 横向稳定杆总成衬套或连杆磨损。 悬架弹簧磨损。 	<ul style="list-style-type: none"> 告知用户车辆负载不正确。 拧紧至规范力矩。 参见章节204-04。 根据需要安装新的减振器。 参见 章节 204-01A 和 章节 204-02。 拧紧至规范力矩。 参见 章节 204-01A (4x2), 章节 204-01B (4x4) 或 章节 204-02。 根据需要安装新的稳定杆总成衬套。 参见 章节 204-01A (4x2), 章节 204-01B (4x4) 或 章节 204-02。 根据需要安装新部件。 参见 章节 204-01A (前) 或 章节 204-02B (后)。
<ul style="list-style-type: none"> 车辆向一侧倾斜 	<ul style="list-style-type: none"> 车辆负载不均衡或超载。 前悬架或后悬架部件 悬架弹簧 驱动桥高度不正确。 左右两侧的倾斜量超出规范值。 	<ul style="list-style-type: none"> 告知用户车辆负载不正确。 检查前悬架或后悬架系统。 根据需要进行维修或安装新的悬架部件。 参见 章节 204-01A (4x2), 章节 204-01B (4x4) 或 章节 204-02。 根据需要安装新的悬架弹簧。 参见 章节 204-01A (前) 或 章节 204-02B (后)。 检查前悬架或后悬架系统。 根据需要进行调整, 维修或安装新的悬架部件。 参见 章节 204-01B (4x4) 或 章节 204-02。
<ul style="list-style-type: none"> 振动/噪音 	<ul style="list-style-type: none"> 车轮或轮胎故障。 车轮轴承。 车轮轮毂。 制动部件。 悬架部件。 转向系统部件。 	<ul style="list-style-type: none"> 参见章节100-04。

诊断与测试 (续)

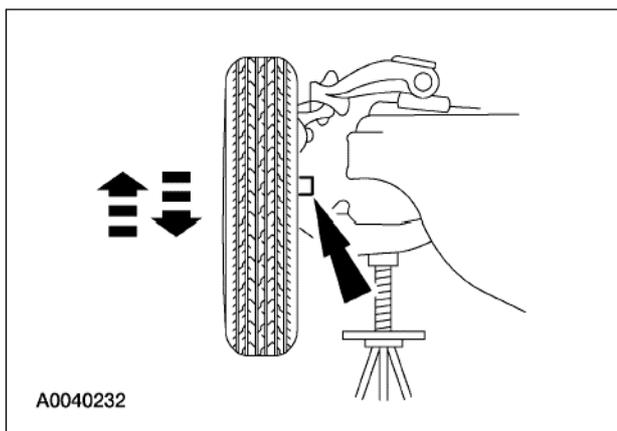
故障现象表 (续)

故障现象	可能的故障原因	应采取的措施
<ul style="list-style-type: none"> • 漂移 	<ul style="list-style-type: none"> • 车辆负载不均衡或超载。 • 球节 • 前车轮轴承松动, 磨损或损。 • 悬架部件松动, 磨损或损坏。 • 悬架的紧固件松动。 • 转向系统部件。 • 车轮定位 (前车轮总反前束过大) 	<ul style="list-style-type: none"> • 告知用户车辆负载不正确。 • 转到本章节中球节检查中的部件测试内容。 • 参见 本章节中的车轮轴承检查。 • 必要时换用新的悬架部件。参见 章节 204-01A (4x2) 或 章节 204-01B (4x4)。 • 拧紧至规范力矩。参见 章节 204-01A (4x2) 或 章节 204-01B (4x4)。 • 参见 章节 211-00。 • 根据需要进行调整。

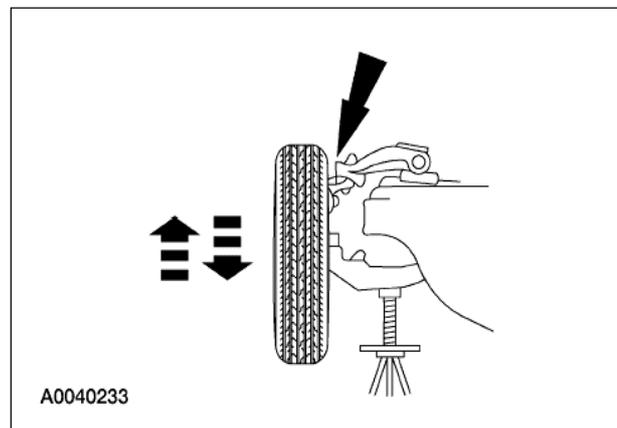
部件测试

球节检查

1. 举升并支撑住车辆。关于更详尽的信息, 参见 [章节 100-02](#)。
2. 在对球节进行检查前, 先检查前轮轴承(1216)。
3. 在要测试的前悬架下控制臂 (3079)下面放置一个安全支架。



4. 当助手从轮胎底部向上搬动轮胎时, 测量下转向节臂和前悬架下控制臂球节之间的移动量。如果移动量勉强符合或超出规范值, 则表明下球节磨损或损坏。根据需要安装新的球节。关于更详尽的信息, 参见 [章节 204-01A](#) 或 [章节 204-01B](#)。



5. 当助手从轮胎底部向上搬动轮胎时, 测量上转向节臂和前悬架控制臂上球节之间的移动量。如果移动量勉强符合或超出规范值, 则表明上球节磨损或损坏。根据需要安装新的上球节。关于更详尽的信息, 参见 [章节 204-01A](#) 或 [章节 204-01B](#)。

常规步骤

车轮轴承检查

1. 升起车辆使轮胎离开地面。关于更详尽的信息，参见章节 [100-02](#)。
2. 注意：确认车轮能自由转动，制动衬垫能充分缩回，不会影响车轮和轮胎的运动。
3. 抓住轮胎的顶部和底部，向上托起轮胎重量同时内外移动车轮。
3. 如果车轮（轮毂）松动或不能自由转动，则安装新的轮毂。关于更详尽的信息，参见 [章节 204-01A](#) (4x2) 或 [章节 204-01B](#) (4x4)。

常规步骤 (续)

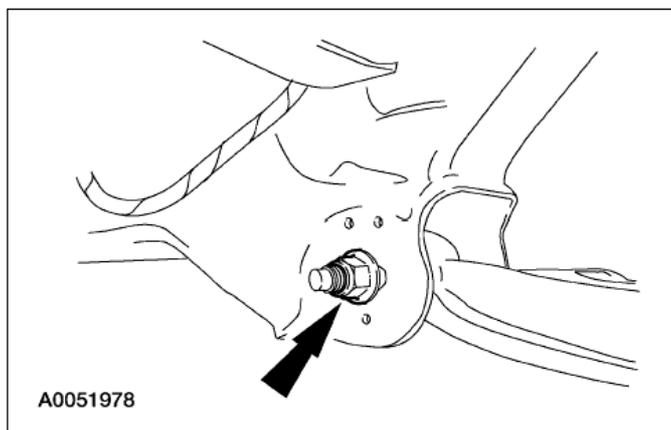
车轮外倾和主销后倾角调整——前轮

注意：如果车辆配备空气悬架系统，在测量或调节主销后倾、外倾和前束之前要使车辆达到饰板高度。关于更详尽的信息，参见章节 [204-05](#)。

- 注意：新的下控制臂至车架固定螺栓必须与凸轮螺栓组件一起安装。（前部衬套为 2L1Z-3B236-AC；后部衬套为 2L1Z-3B236-AD）使控制臂可在车架开口中调节。应在车架处支撑住车辆，使车架开口中的下控制臂能方便地移动。

拆卸螺母和螺栓。

- 废弃螺母和螺栓。
- 安装凸轮螺栓组件和凸头螺母。

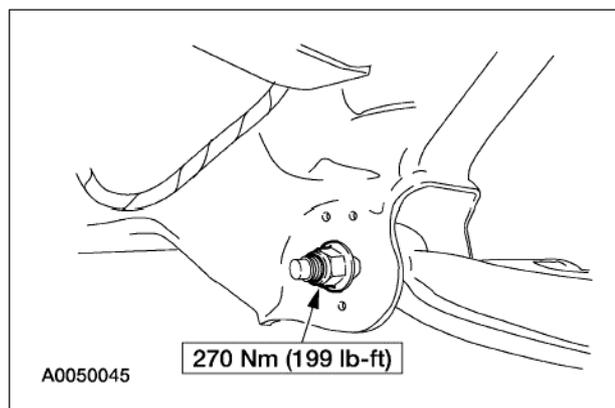


- 参考下表，调节主销后倾角和车轮外倾。

- 调节时要移动前后下控制臂使其均衡。

调节	前下控制臂	后下控制臂
增大主销后倾	向内	向外
减小主销后倾	向外	向内
增大车轮外倾	向内	向内
减小车轮外倾	向外	向外
同时增大主销后倾和车轮外倾	向内	—
同时减小主销后倾和车轮外倾	向外	—

- 按住凸轮螺栓，拧紧螺母。



- 根据需要检查并调节前轮前束。

关于更详尽的信息，参见本章节中的[前轮前束调节](#)。

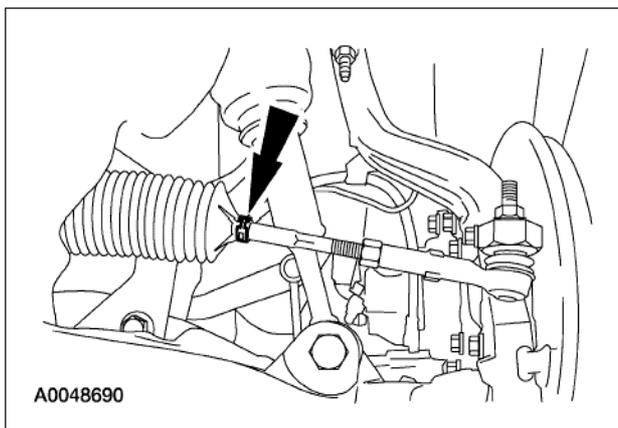
常规步骤 (续)

前束调整

注意：如果车辆配备空气悬架系统，在测量或调节主销后倾、外倾和前束之前要先使车辆达到饰板高度。关于更详尽的信息，参见章节 [204-05](#)。

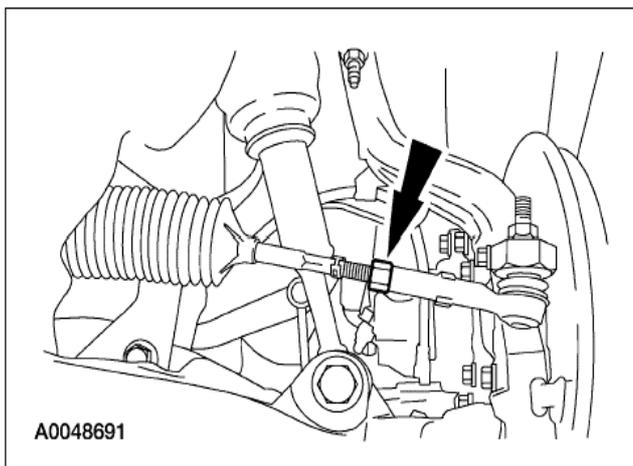
1. 起动发动机并将方向盘调正。
2. 关闭发动机，用合适的固定工具将方向盘固定在“正前”位置。
3. 注意：旋转转向横拉杆时不要使转向机防尘套扭曲。

拆卸卡夹。

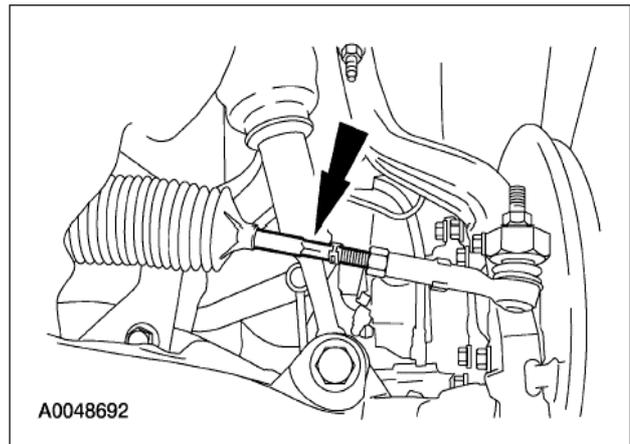


4. 松开螺母。

- 清洁并润滑螺母和转向横拉杆螺纹。



5. 转动转向横拉杆。



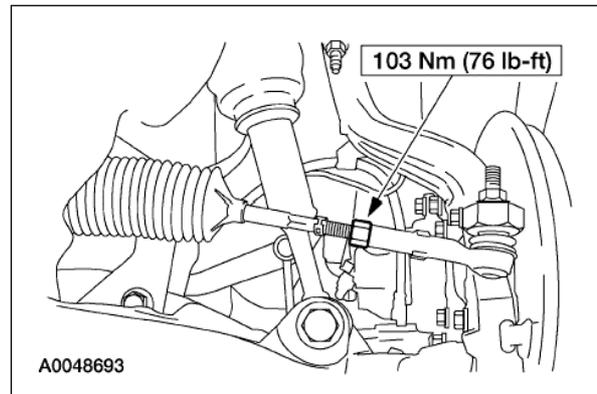
6. 起动发动机并将方向盘调正。

- 再次检查前束设定并根据需要进行调节。

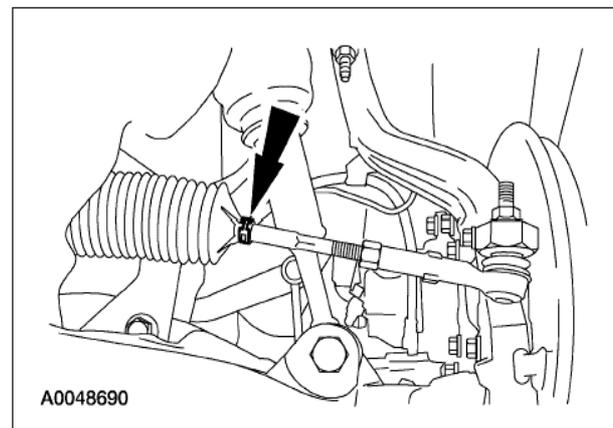
7. 小心：在拧紧螺母时要确保固定住转向横拉杆球接头，否则会损坏防尘套。

注意：拧紧螺母时不要干扰前束设定。

拧紧螺母。



8. 安装卡箍。



常规步骤 (续)

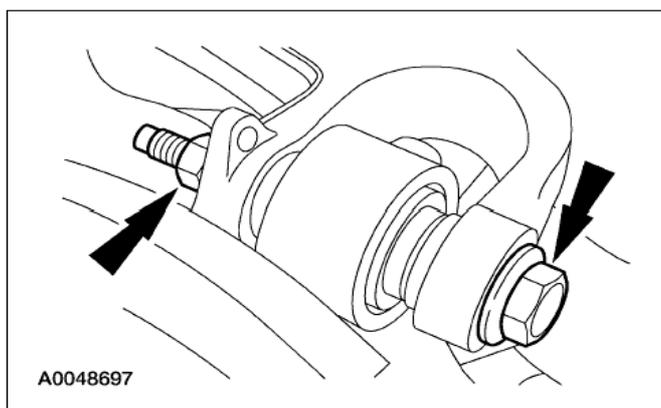
车轮外倾调节——后轮

注意：如果车辆配备空气悬架系统，在测量或调节后轮外倾和前束之前要先使车辆达到饰板高度。关于更详尽的信息，参见章节 [204-05](#)。

1. 注意：调节车架开口内的控制臂时，上控制臂至车轮转向节螺栓和螺母必须拆下并用凸轮螺栓组件(2L14-5K750-AA/2L1Z-5K751-AA)替代。在下控制臂处支撑住车辆使车轮的转向节可在上控制臂开口内顺畅移动。

拆卸螺母和螺栓。

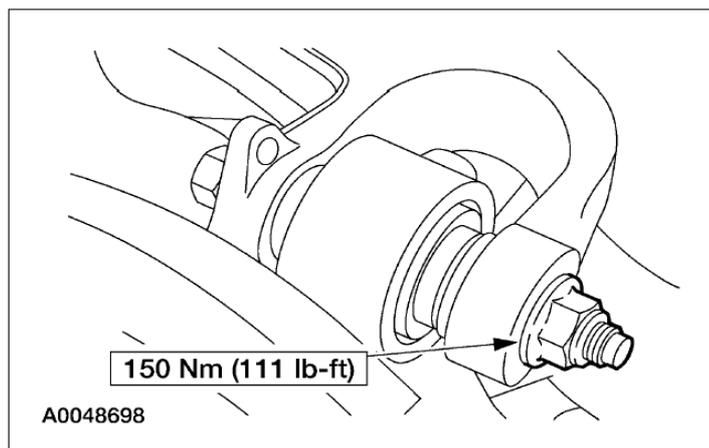
- 废弃螺母和螺栓。
- ! 安装凸轮螺栓并清洁螺母。



2. 注意：减少外倾时，转动凸轮螺栓使车轮转向节向内侧移动。增大外倾时，转动凸轮螺栓使车轮转向节向外侧移动。

转动凸轮螺栓。

3. 固定住凸轮螺栓，紧固螺母。



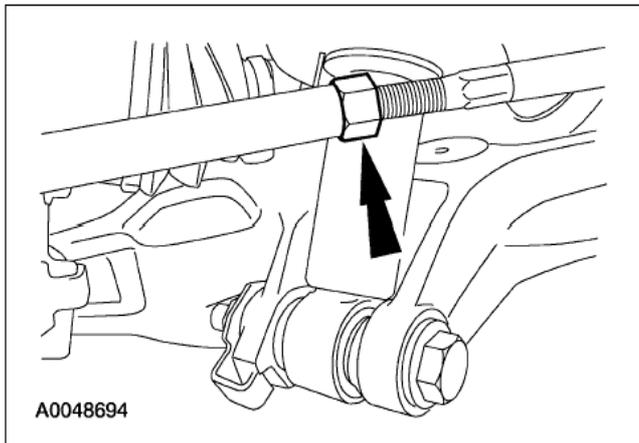
4. 检查后轮前束并根据需要进行调节。关于更详尽的信息，参见本章节中的后轮前束调节。

常规步骤 (续)

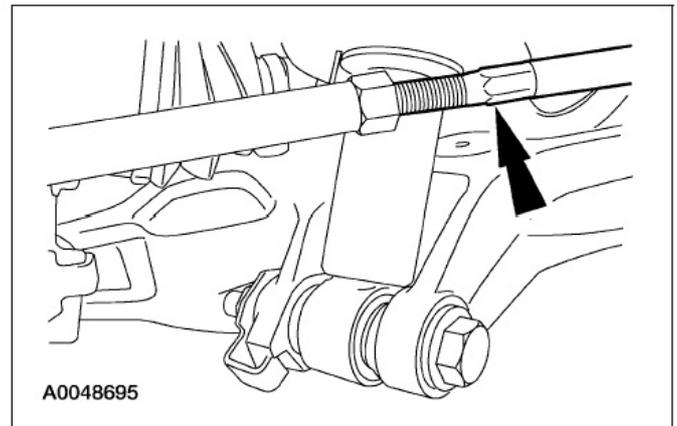
后轮前束调节

注意：如果车辆配备空气悬架系统，在测量或调节后轮外倾或前束之前要先使车辆达到饰板行驶高度。关于更详尽的信息，参见章节 [204-05](#)。

1. 起动发动机并将方向盘调正。
2. 关闭发动机，用合适的固定工具将方向盘固定在“正前”位置。
3. 松开螺母。
 - 清洁并润滑螺母和后轮前束连杆螺纹。



4. 转动转向横拉



5. 注意：拧紧螺母时不要干扰前束设定。
拧紧螺母。

