

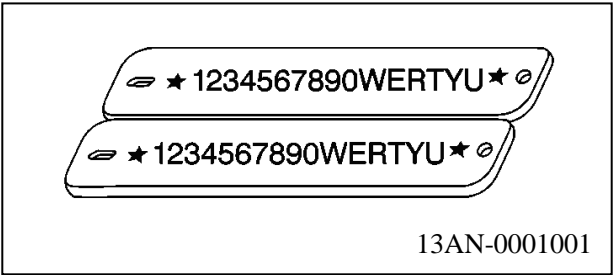
0.1 一般信息

0.1.1 专用工具订购信息

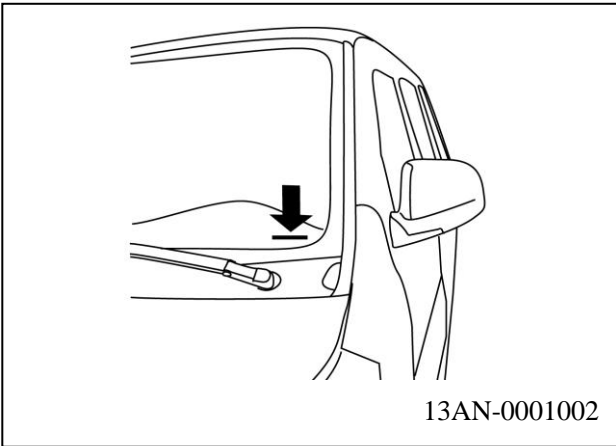
本维修手册中展示的专用维修工具可通过SGMW指定的专用工具供应商联系购买。

0.1.2 车辆识别号

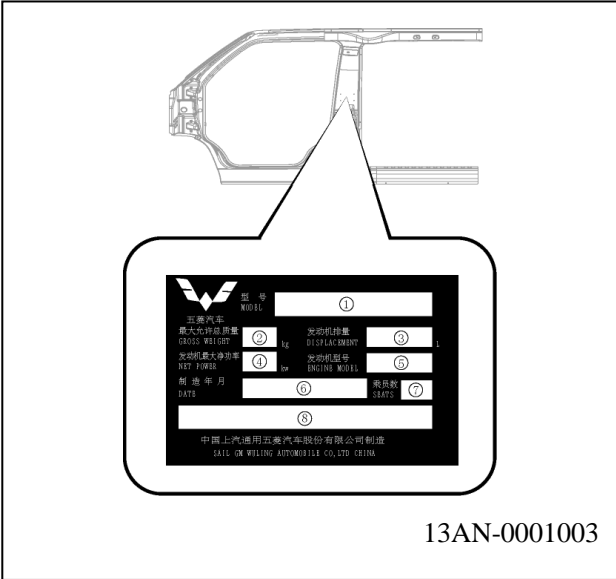
1. 车辆VIN识别号标牌属于车辆的法定标识物。



2. 车辆VIN识别号标牌（1）位于仪表板左上角，从车外通过挡风玻璃可以看到。



3. 车辆铭牌位于右B柱下方位置：



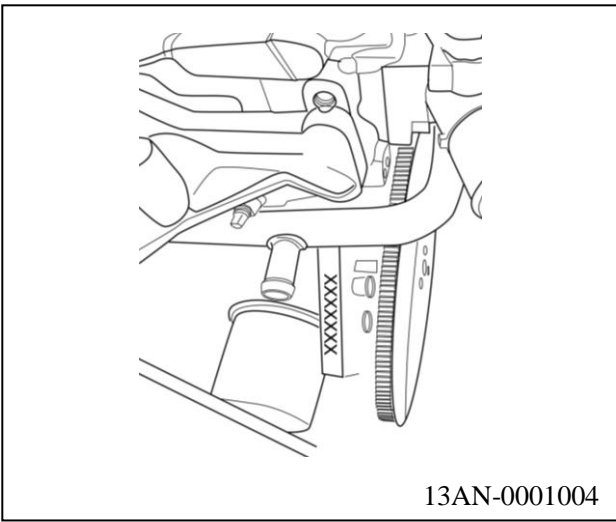
图标：

车辆铭牌

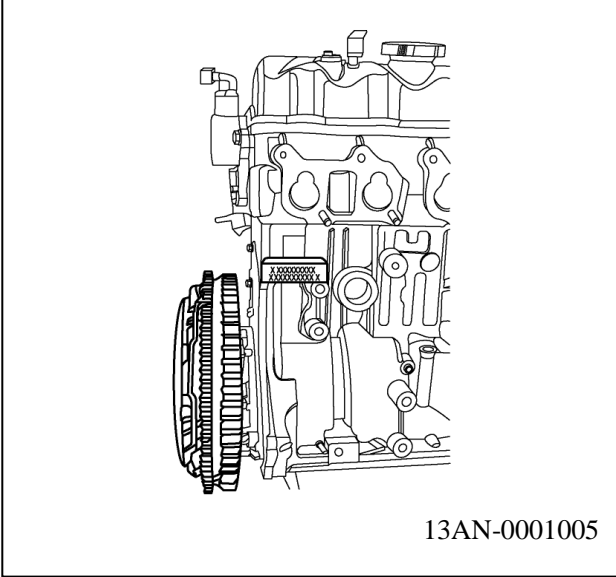
- (1) 型号
- (2) 最大允许总质量
- (3) 发动机排量
- (4) 发动机最大净功率
- (5) 发动机型号
- (6) 制造年月
- (7) 乘员数
- (8) 车辆识别号

0.1.3 发动机号的位置

1. B10 发动机钢印号位于末端缸体上，排气歧管侧（靠近飞轮处）。



2. 柳机 0.998L 发动机钢印号位于缸体上，进气歧管侧（靠近飞轮处）。



0.1.4 提升和举升车辆

告诫：为避免车辆损坏、严重人员伤害甚至死亡事故，在从车辆上拆卸主要部件时和用吊钩支承车辆时，用马凳从拆卸零件相对的一端支承车辆。

告诫：为避免车辆损坏、严重人员伤害甚至死亡事故，用千斤顶提升车辆时，务必用马凳支承车辆。

特别注意事项：在开始任何车辆提升或举升程序前，执行如下步骤：

拆卸或固定车内的所有物品，以免在执行提升或 举升程序时，发生移动或任何其它运动。

提升装置或举升装置的额定重量必须达到或超过车辆及其车内物品的重量。

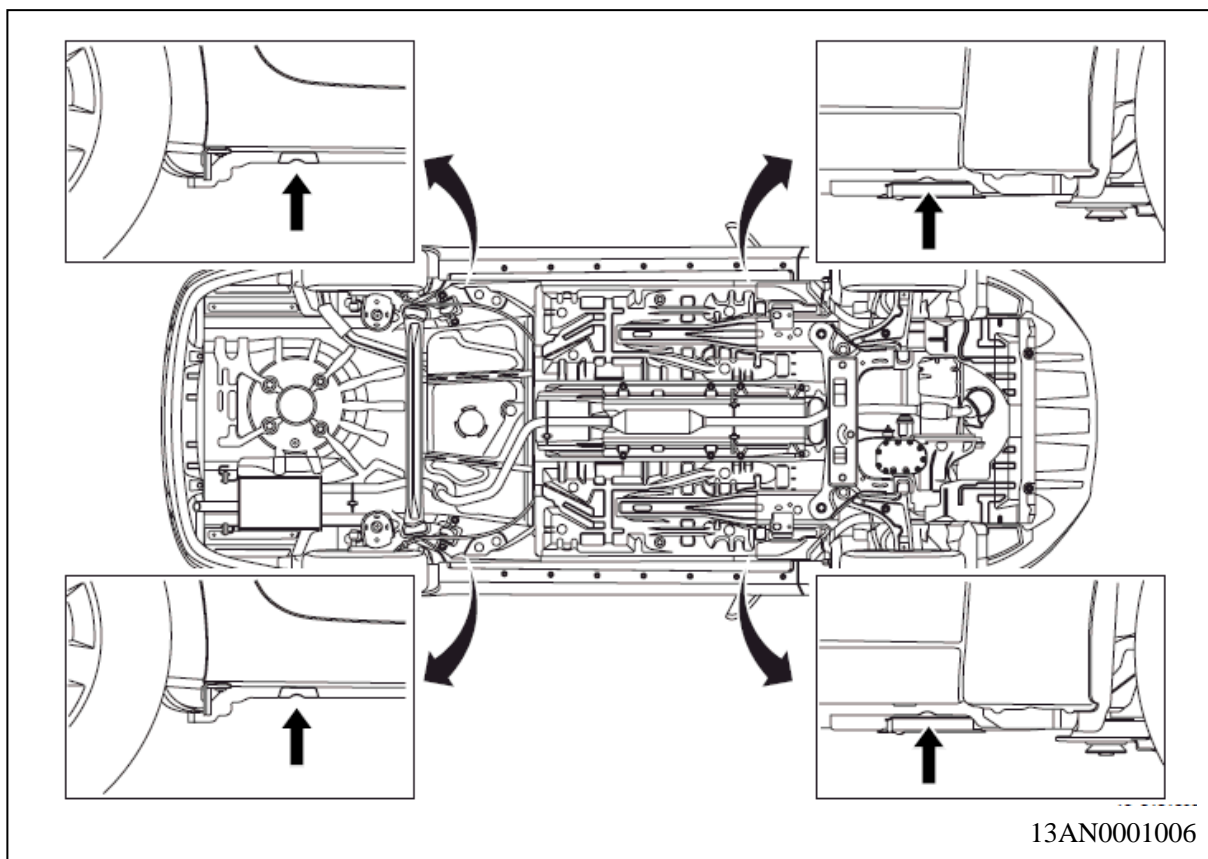
提升装置或举升设备的额定重量必须满足提升设备或举升设备制造商规定的操作标准。

在清洁、坚实、干燥、水平的表面上执行车辆提升和举升程序。

仅在规定的提升点上执行车辆提升和举升程序。 不得让提升装置或举升设备接触车辆上其它任何部件。

若不按照上述步骤，会导致提升设备或举升设备、车辆或车辆物品损坏。

车辆侧围裙边举升接触点



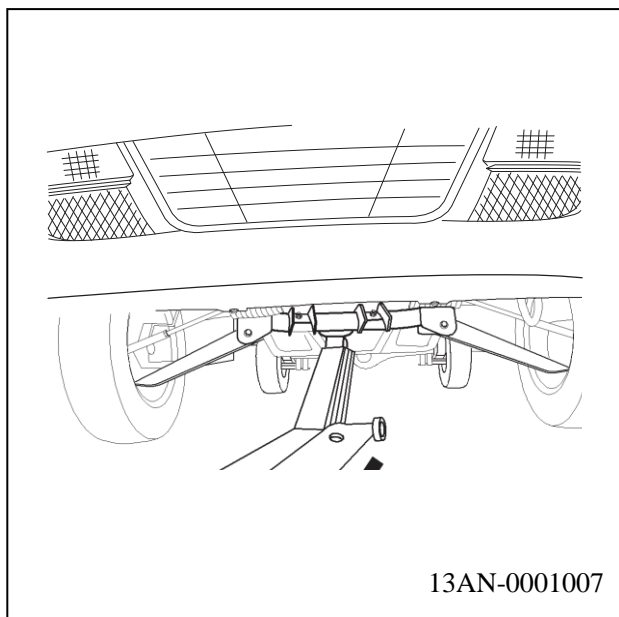
车辆提升 - 悬架接触举升器

当利用悬架—接触式举升器提升车辆时，将前支柱提升点放在前轴焊合件下部中心处。只有在后桥下才能用后支柱提升点来提升车辆的尾部。

用托底千斤顶举升车辆

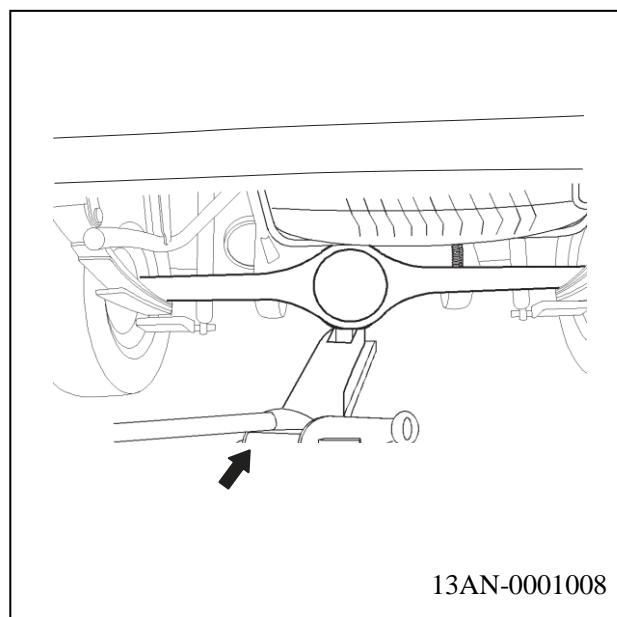
在前轴焊合件下部

用托底千斤顶提升车辆前部时，将托底千斤顶提升衬垫放在前轴焊合件下部中心处。



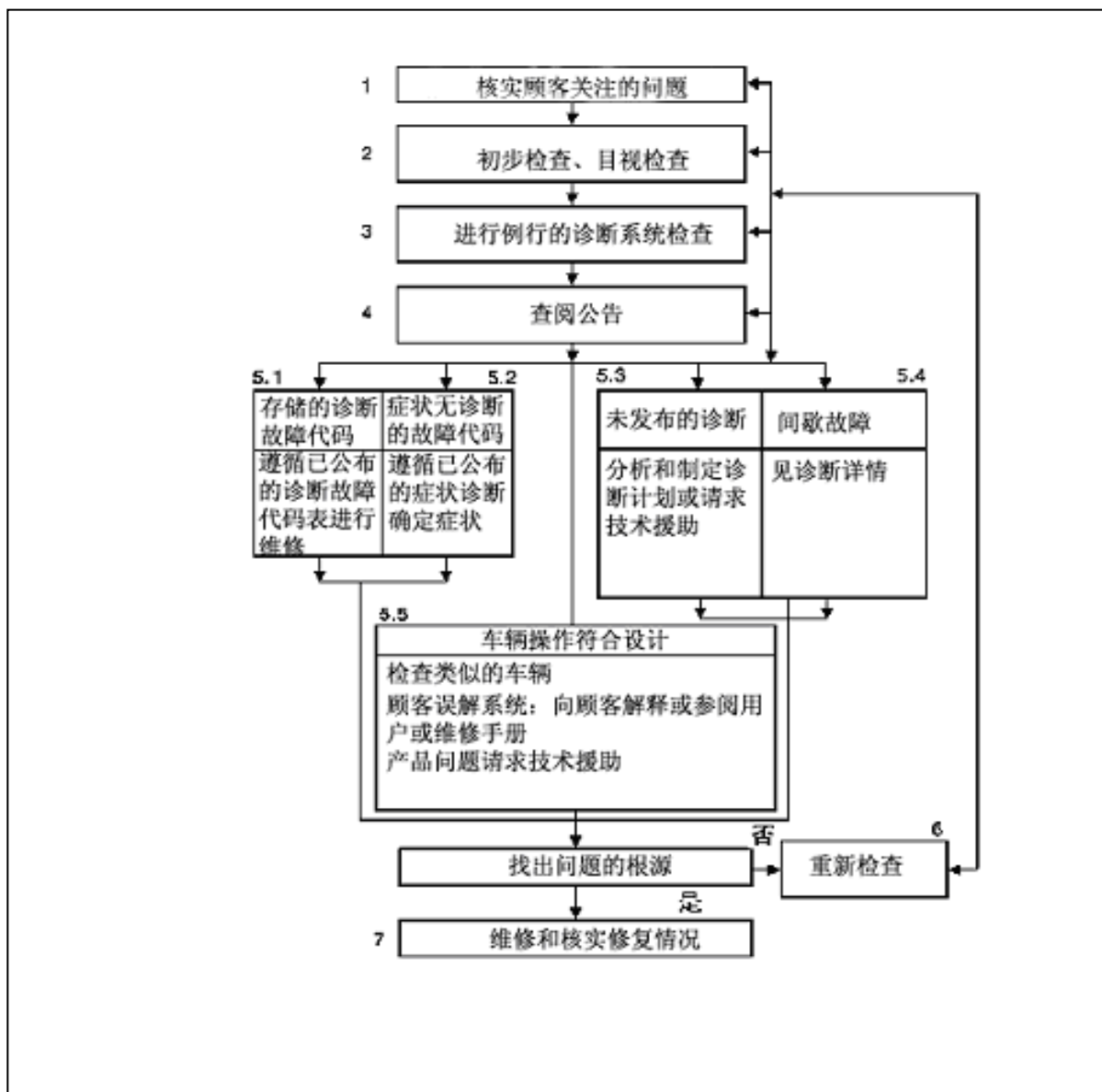
在后悬架中心的下部

将托底千斤顶提升衬垫放在后桥壳体中心，提升车辆后部。



0.1.5 诊断策略

诊断策略的目标在于，在针对每种具体诊断情况制定行动方案时，提供指导。对于每种诊断情况，遵循一种类似的方案，可以最大限度地提高车辆诊断和维修效率。尽管每种策略式诊断框格均已编号，但不必执行每个框格，便能成功诊断出顾客关切的问题。诊断进程的最后一步必须是“维修和核实修复情况”。对照下表，了解正确的诊断策略。



图标

(1) 核实顾客投诉的问题：本步骤的第一部分是尽可能向顾客多了解情况。顾客是否自行加装了附件？何时出现这种情况？何处出现这种情况？该情况持续了多长时间？多长时间出现一次？为了核实顾客关切的问题，技术员必须熟悉系统的正常操作，对于任何必要的信息，参阅用户手册或维修手册。

(2) 初步检查：进行彻底的外观检查。查看维修记录。检测异常声音或气味。收集诊断故障代码信息，以便进行有效的维修。

(3) 执行例行诊断系统检查：一个或多个诊断故障代码不一定能够说明系统中存在的问题。系统检查的目的在于核实系统的操作是否正常。从而，使技工能够采取有条不紊的诊断方法。

(4) 查阅技术公告和其它维修信息：利用时事通讯。

(5.1) 存储的诊断故障代码：严格履行指定的诊断故障代码表，进行有效的维修。

(5.2) 症状无诊断故障代码：从症状表中选择症状。按诊断步骤或建议完成维修或参照相应的部件/系统检查。

(5.3) 未发布的诊断：分析问题。制订诊断计划。维修手册示意图可帮助您查看系统动力、接地、输入和输出电路。还可识别接头和多条电路系在一起的其它部位。查看部件部位，确定部件、接头或线束是否暴露于极端温度、湿度、道路防冰冻用盐或其它腐蚀性物质中。利用线路图、系统说明与操作及系统电路图说明。

(5.4) 间歇故障：间歇故障属于一种不连续发作的故障，只在条件符合时发生。一般地，间歇故障是由电气连接和导线故障、功能失效的部件、电磁/射频干扰和加装设备所导致。将技工的知识与有效利用现有维修信息相结合。评价顾客描述的症状和状况。利用检查表或其它方法识别部件。遵循维修手册中间歇故障诊断的建议。Tech1 和 Tech2 扫描工具及 J39200 (Fluke87) 具有数据捕获功能，有助于间歇故障的检测。

(5.5) 按设计要求操纵车辆：在正常操作时，存在顾客所描述的情况，这说明顾客描述的情况可能是正常的，但要用另一辆车来确认，并向顾客解释你的发现和系统的操作。

(6) 重新检查问题：如果技工未能成功找出问题，必须重新评价。重新核实问题。问题可能是间歇性的或没问题。

(7) 维修和核实修复情况：找出故障的原因后，进行修理并检验操作是否正常。核实症状是否得到纠正，可能需要对车辆进行路试。

0.2 一般信息

0.2.1 技术资料

0.2.1.1 整车性能

项目	指标	
发动机型号	LJ465QR1E6	L2Y , LD7
最高车速 (km/h)	≥110	≥120
最大爬坡度 (%)	≥30	≥30
直接档最小稳定速度 (km/h)	≤22	≤20

0.2.1.2 车辆尺寸

项目		参数值
外形尺寸 (mm)	总长	3810
	总宽	1510
	总高 (空载)	1820
轴距 (mm)		2500
前悬 (mm)		570
后悬 (mm)		740
前轮距 (mm)		1290
后轮距 (mm)		1290
接近角 (°) (空载/满载)		34/32
离去角 (°) (空载/满载)		24/20
最小离地间隙 (mm) (满载)		135
最小转弯直径 (mm)		10.2

0.2.1.3 车辆重量

项目	参数值	
车辆型号	LZW6388NF/QF/QCF	LZW6388NVF/QVF/QCVF
乘坐人数 (人)	7~8	5
整备质量 (kg)	950, 975	930, 955
整备前轴负荷 (kg)	445, 455	435, 445
整备后轴负荷 (kg)	505, 520	495, 510
满载质量 (kg)	1575	1575
满载前轴负荷 (kg)	635	635
满载后轴负荷 (kg)	940	940

0.2.1.4 发动机、变速器型号

车辆型号	LZW6388NF LZW6388NVF	LZW6388QF LZW6388QVF	LZW6388QCF LZW6388QCVF
发动机型号	LJ465QR1E6	L2Y	LD7
变速器型号	MR508B, 465A	SC12M5B8	

0.2.1.5 发动机主要参数及性能指标

项目	单位	指标		
发动机型号		L2Y	LD7	LJ465QR1E6
发动型式		直列四缸、水冷、双顶置式凸轮轴、进气道多点燃油电控喷射、四冲程汽油机	直列四缸、水冷、双顶置式凸轮轴、进气道多点燃油电控喷射、I-VVT, 四冲程汽油机	直列四缸、水冷、单顶置式凸轮轴、进气道多点燃油电控喷射、四冲程汽油机
缸径×行程	mm×mm	68.5×67.5		65.5×74
压缩比		9.8: 1		9.5: 1
排量	L	0.995		0.998
最大功率/转速	Kw/(rpm)	47.5/5600	49/5600	42/5600
最大扭矩/转速	Nm/(rpm)	90/(4000~4400)	95/(3600~4000)	85/(3500~4000)
整机质量	Kg	≤98	96±2	≤127.7 (带变速器)
怠速转速	r/min	750±50		800±50

0.2.1.6 离合器

项目	参数值	
发动机型号	LJ465QR1E6	L2Y, LD7
型式	单片、干式、膜片弹簧	
从动盘外径外径 (mm)	180	188

0.2.1.7 变速器

项目		参数值		
发动机型号		LJ465QR1E6		L2Y, LD7
变速器型号		MR508B	465A	SC12M5B8
型式		五前一倒、前进挡全同步器手动式变速器		
速 比	一档	3. 644	3. 652	3. 857
	二档	1. 938	1. 948	2. 045
	三档	1. 416	1. 424	1. 419
	四档	1	1	1
	五档	0. 771	0. 778	0. 838
	倒档	3. 496	3. 466	4. 128

0.2.1.8 减速器

项目	参数值	
发动机型号	LJ465QR1E6, L2Y	LD7
主减速比	4.889	4.778

0.2.1.9 制动系

行车制动	项目	型式
	双回路液压制动系统、真空助力器、双腔串联式主缸	
	前轮	浮钳式盘式制动器
	后轮	领从蹄浮式鼓式制动器
	储液壶	带制动液面报警装置
驻车制动	机械拉索式，作用于后轮制动器	

0.2.1.10 悬挂系统

项目	型式
前悬	螺旋弹簧麦弗逊式独立悬架
后悬	钢板弹簧非独立式悬挂（悬挂由双筒式减振器等组成）

0.2.1.11 转向系统

项目	型式
转向器类型	齿轮齿条式机械转向器
转向柱	不可溃缩非吸能式转向管柱
车轮定位参数	
外倾角	50′ ±45′
主销后倾角	3° 15′ ±45′
前束	0mm~5mm (0′ ~26′)
主销内倾角	9° ±1°

0.2.1.12 轮胎和车轮

车轮与备轮型号		13×4.5B		
轮胎型号		项目	空载时（kpa）	满载时（kpa）
轮胎充气压力（冷态）	165/70R13C	前轮胎	230±10	230±10
		后轮胎	230±10	240±15
	165/70R13LT	前轮胎	200±10	250±10
		后轮胎	200±10	450±15

0.2.1.13 发电机和起动机

项目	参数值	
发动机型号	LJ465QR1E6	L2Y, LD7
发电机	14V/65A	14V/70A
起动机	12V/0.8Kw	12V/0.9Kw
蓄电池	12V/45Ah	

0.2.1.14 推荐的油液和润滑油

项目	牌号		容量(L)	
发动机型号	LJ465QR1E6	L2Y, LD7	LJ465QR1E6	L2Y, LD7
车用汽油	93#及以上车用汽油或 93#及以上乙醇汽油, 92#及以上车用汽油 (仅限北京地区, DB11/238)		38	
发动机润滑油	环境温度-20℃以上, 使用 SF 15W/40; 环境温度-20℃以下, 使用 SF 15W/30	SM 5W-30	3.5	3.0
变速器油	API 等级 GL-4 粘度 (SAE 90, 严寒地区为 75W/90)		1.3	
主减速器齿轮油	API 等级 GL-5 粘度 (SAE 90, 严寒地区为 85W/90)		1.2	

0.2.2 保养日程表

0.2.2.1 正常使用的车辆

如下日程用于满足以下条件的车辆：

在推荐的限制范围内运送乘客和货物。这些限制列于驾驶员车门上的车辆轮胎载重信息标签上。

在法律允许的驾驶速度范围内，在合理的路面上行驶。

使用推荐的燃油和油液。

1. B 系列发动机例行保养：

检查保养项目	使用时间(月)	走合期	5	9	13.5	18	22.5	27	31.5	36
	使用里程(km)	2500	7500	15000	22500	30000	37500	45000	52500	60000
发动机 (B 系列)	皮带：松紧，损坏	J. T		J. T		J. T		J. T		J. T
	缸盖、进排气管连接螺栓及发动机悬挂螺栓：紧固	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	机油滤清器	G	每隔 7500km 更换							
	机油	G	每隔 7500km 更换							
	燃油滤清器		G		G		G			
	空气滤清器滤芯	Q	Q	Q	Q. G	Q	Q	Q. G	Q	Q
	冷却液	J. B	J. B	J. B	J. B	J. B	J. B	G	J. B	J. B
	冷却系统软管和接头：泄漏，变形，损坏	J. T	J. T	J. T	J. T	J. T	J. T	J. T	J. T	J. T
	燃油管道和接头：泄漏，损坏	J. T	J. T	J. T	J. T	J. T	J. T	J. T	J. T	J. T
	曲轴箱通风软管与接头	J. T	J. T	J. T	J. T	J. T	J. T	J. T	J. T	J. T
	高压阻尼线：松动，损坏	J	J		J		J		J	
	火花塞：间隙清理和调整	J. T	J. T		J. T		J. T			
	放出燃油箱内沉积物						J. T			
	散热器、水泵	J. Q		J. Q		J. Q		J. Q		J. Q
	燃油蒸发回收碳罐	对于恶劣环境应经常检查，发现堵塞或侵入液态燃油应及时更换								
	电喷系统	由故障灯显示决定								

*注：表中符号：“J” 检查，“J. T” 检查或调整如有需要更换。“J. B” 检查和补足液面。“N” 拧紧至规定力矩。“R” 润滑。“G” 更换。“Q” 清洁。“H” 焊接。

2. 柳机发动机系列例行保养:

检查保养项目	使用时间（月）	走合期	3	6	12	18	24
	使用里程（km）	2000	5000	10000	20000	30000	40000
发动机 （柳机 系列）	风扇皮带：松紧，损坏	J. T		J. T	J. T. G		G
	正时皮带：松紧，损坏				J. T. G		
	缸盖、进排气管连接螺栓及发动机悬挂螺栓：紧固	N			N		
	机油滤清器：更换	G	每隔 5000km G				
	机油：更换	G	每隔 5000km G				
	燃油滤清器：更换			G			
	空气滤清器滤芯：清洁、更换	Q	Q				G*
	冷却液：补充、更换	J. B	J. B				G
	冷却系统软管和接头：泄漏，损坏	J. T			J. T. G		
	燃油管道和接头：泄漏，损坏	J. T			J. T. G		
	曲轴箱通风软管与接头：检查、更换	J. T			J. T. G		
	PCV 阀：检查、更换		J. Q		J. Q. G		
	高压阻尼线：变质，损坏				J. T. G		
	火花塞：间隙清理和调整	J. T		Q. T. G			
	点火定时：检查、调整	J. T		J. T			
	进排气门：间隙调整	J. T		J. T			
	怠速及排放：检查、调整	J. T		J. T			
	喷油器：清洗				Q		
	放出燃油箱内沉积物			Q			
	冷却水套、散热器、水泵、节温器：检查、清洗					J. Q	
	燃油蒸气存储系统、管路 与接头：检查				J. T. G		
	燃油蒸发回收碳罐	每行驶 50000km 更换一次，对于恶劣环境应经常检查，发现堵塞或浸入液态燃油应及时更换					
	电喷系统	由故障灯显示决定					

*注：表中符号：“J” 检查，“J. T” 检查或调整如有需要更换。“J. B” 检查和补足液面。“N” 拧紧至规定力矩。“R” 润滑。“G” 更换。“Q” 清洁。“H” 焊接。

3. 整车其他系统的例行保养:

检查保养项目	使用时间 (月)	走合期	3	6	12	18	24
	使用里程 (km)	2000	5000	10000	20000	30000	40000
操纵	加速器、离合器、变速箱操纵线索, 轴: 检查、调整、润滑、更换			J. T. R. G			
传动	离合器踏板自由行程 (15~25mm) 调整	J. T	每隔 5000kmJ. T (根据需要可缩短或延长周期)				
	变速箱润滑油	G		J. B			G
	传动轴: 检查			J			J. G
	减速器润滑油	G		J. B			G
	连接螺栓: 紧固	N	N				
车轮	车轮螺母: 松紧 (按规定扭矩, 且数量完整齐全)	J. N	N				
	前束调整	J. T	J. T				
	轮胎换位			T			
转向	转向轴与转向齿轮连接的缓冲胶板				J. T. G		
	横、直拉杆球接头				J. T. G		
	左右转向摇臂轴等处的磨损或橡胶老化破裂				J. T. G		
	转向齿轮、齿条啮合间隙				T. G		
	连接螺栓: 紧固	N	N				
制动	制动管路检查, 手脚制动 (包括真空助力器) 性能检查调整、润滑, 制动踏板自由行程检查调整	J. T	J. T. R				
	制动液检查, 补足更换	J. B	J. B				G
	主缸和轮缸皮碗: 更换						G
	盘式或鼓式制动器摩擦片检查					J. T. G	
	连接螺栓: 紧固	N	N				

检查保养项目	使用时间（月）	走合期	3	6	12	18	24
	使用里程（km）	2000	5000	10000	20000	30000	40000
悬架	前后减振器工作性能检查				J		
	下摆臂轴套、球销；支撑杆衬套；钢板弹簧吊耳内侧板焊合件、U型螺栓、橡胶衬套，缓冲橡胶总成；前悬挂的缓冲胶垫、平面轴承、防尘罩等件的磨损，橡胶件的破裂老化检查			J	J. G		
	钢板弹簧检查、润滑，螺旋弹簧：检查			J. R			
	连接螺栓：紧固	N	N				
车架	车架车厢：校正、焊接					J. T. H	
电气	蓄电池电解液检查，必要时补充蒸馏水	J. B	J. B				
	蓄电池电解液比重检查和充电，桩头涂润滑脂，疏通通气孔			J			
	发动机，调节器，起动机工作性能检查，调整保养			J. T. R			
	电缆线，接头完好性能检查				J		
	照明设备，各种信号灯，指示灯、组合仪表，开关等完好性检查		J. G				

*注：表中符号：“J” 检查，“J. T” 检查或调整如有需要更换。“J. B” 检查和补足液面。“N” 拧紧至规定力矩。“R” 润滑。“G” 更换。“Q” 清洁。“H” 焊接。

0.2.2.2 定期维修说明

欲了解定期保养项目的时间和/或里程间隔，参见“保养日程”。欲了解正确的油液和润滑油信息，参见“0.2.1.2 推荐的油液和润滑油”。

0.2.2.3 用户检查和维修

如下内容包括保持车辆安全性、可靠性和排放控制性能所要求的检查和维修。

立即完成所有必要的维修。给车辆加注所推荐的机液或润滑油。

使用前

- 检查发动机机油高度
- 检查燃油高度
- 检查制动液高度
- 检查挡风玻璃清洗液高度
- 检查轮胎充气

• 在车速不超过 30 公里/小时情况下，尝试转向和制动。

如果发现任何问题，必须在用车前使车辆恢复正常。

至少半年一次

保护装置系统检查

确信安全带提示灯和所有安全带系统工作正常。检查安全带系统的零部件是否松动或损坏。维修松动或损坏的安全带系统零部件。维修已撕破或磨损的安全带。

刮水器片的检查

检查刮水器片是否磨损或断裂。密封条的润滑密封条上的硅基润滑脂有助于延长密封条的使用寿命，使其更密封，并且不会粘住或发出吱吱声。用清洁的抹布涂硅基润滑脂。

变速器驱动桥（手动、自动）的检查

检查变速器轴液的高度。如果必要，增加油液。

车门铰链润滑的维护

首先清除铰链销内及周围淤积物，然后在铰链销内加注适量指定的润滑脂。

至少一年一次

钥匙锁芯的维护

用推荐的润滑油润滑锁芯。

车身润滑维护

润滑如下所有部位：

- 车身发动机罩、安全杠和传动杆枢轴

- 油箱门
- 后厢铰链
- 后厢插销和锁
- 座椅五金件

车身底部的冲洗

至少在每年春季，用清水冲洗车身底部，以便从车身底部冲去任何腐蚀性材料。

定期保养检查

至少一年两次进行以下检查和维修。

转向机构、悬架和前驱动桥护罩密封的检查

- 检查前悬架和后悬架系统
- 检查转向系统是否有损坏、松开或遗失零件、磨损或润滑不足的迹象。必要时，维修车辆。
- 清理并检查驱动桥护罩密封是否损坏、撕裂或泄漏。必要时，维修车辆。

排气系统检查

检查整个系统。必要时，维修车辆。

发动机冷却系统检查

检查软管。如果软管已开裂、膨胀或变形，应更换软管。

检查所有管路、接头和卡箍。必要时，维修部件。节气门连杆检查特别注意事项：不得润滑油门拉线。检查如下内容，必要时更换：

- 遗失零件
- 连杆或拉线导管是否干扰关键部件，如油路、制动器管路或线束。
- 节气门系统运动部件在整个行程中与固定件之间的间隙。

- 损坏的部件

制动系统检查

特别注意事项：制动液面高度低表明盘式制动器制动衬块已严重磨损。

- 检查整个系统。
- 检查制动器管路和软管。必要时，维修部件。

0.3 振动诊断和校正

0.3.1 诊断信息和程序

0.3.1.1 诊断信息和程序

本节介绍排除如下振动类型的技术和程序：

- 轮胎和车轮摆动
- 起步抖动
- 排气呻吟
- 发动机点火频率
- 驱动系统震动

识别问题

注意事项：不得维修一种正常状况，否则顾客可能会相信车辆真的有故障。此后，让顾客满意就极其困难。

诊断振动故障的第一步就是识别顾客关心的振动。

不妨与顾客一起乘车，在顾客面前进行比较和解释情况。

有时，振动在一定速度下可以再现。而另外一些振动不一定如此明显，需要通过路试，确定具体的振动投诉，以进一步排除。

在试图识别振动投诉时，询问如下问题：

- 在什么速度下振动最严重？
- 是否可以感到振动？如果是，在何处？
- 是否可以听到振动声？如果是，噪音象什么声音？

- 发动机或车辆负荷是否影响振动？
- 振动是否在多个档位都出现？

• 何时第一次出现振动？这些问题的答案有助于振动的再现和诊断。如果怀疑振动属于正常，与装备相同的车辆振动相比较，包括如下因素：

- 车身型式
- 发动机选装件
- 发动机驱动附件
- 变速器类型
- 轮胎尺寸
- 悬架类型
- 驱动桥减速比

消除方法

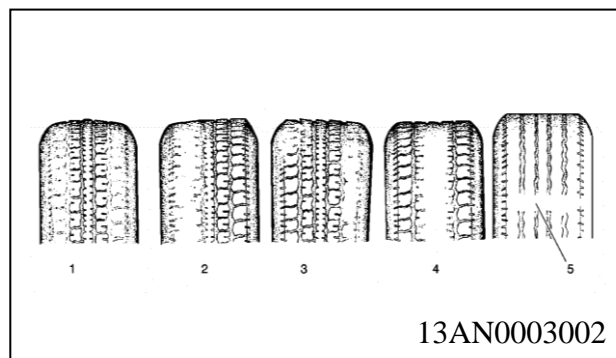
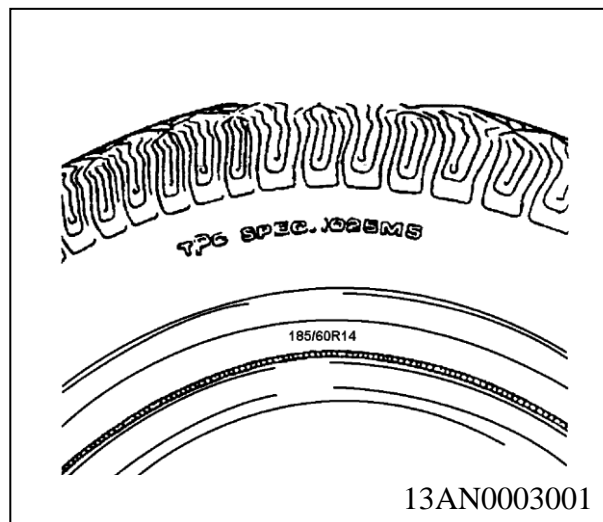
在试图诊断振动前，必须理解几个基本的概念。与任何诊断方法一样，必须执行如下步骤：

- 收集信息
- 解读信息
- 根据结果进行修正路试车辆并按系统排除不

同部件的方法检查车辆。本方可以补充从顾客哪里收到的投诉信息。将重点集中在尚未排除的部位，可以加快维修工作，提高效率。

0.3.1.2 轮胎和车轮的检查

所有新生产车型上的轮胎都有一个轮胎性能标准额定值 (TPC)，模压在胎壁上。TPC 额定值为一个 4 位数字，前缀字母 TPCSPEC，位于胎壁上，轮胎尺寸标记附近。替换轮胎应具有相同的 TPC 额定值。



轮胎磨损

图标

- (1) 转向困难/充气不足
- (2) 定位不正确/换位不足
- (3) 定位不正确/轮胎不均匀
- (4) 过度加速/轮胎气压过高
- (5) 磨损指示

检查轮胎和车轮总成是否出现如下情况：

- 异常磨损，如凹形、接地扁平化和胎唇和轮胎边缘磨损
- 合适的充气压

- 轮胎侧壁凸起
- 轮辋法兰弯曲

通过检查轮胎和车轮总成的这些特点，可能会发现振动的原因。检查还将确保车辆能够进行安全路试。

0.3.1.3 路试

路试的目的

注意事项：不得维修一种正常状况，否则顾客可能会相信车辆真有故障。此后，让顾客满意就极其困难。

路试的目的在于再现振动。最为重要的是，路试将确定振动是否与发动机转速或车速有关。

为了迅速、准确地完成路试，在车上安装一支发动机转速表和电子振动分析仪。将电子振动分析仪的振动传感器放在顾客感受到振动的部位。

确定部件组

当您找到振动与发动机转速或车速有关后，进一步分析振动，将其确定为如下部件组之一：

- 发动机、离合器片、变速器飞轮和变速器变矩器
- 变速器输出轴、传动轴和后桥差速器小齿轮
- 轮胎、车轮、轮毂、制动鼓和制动盘这三组部件是产生振动投诉的主要部位。各组中的部件之间由于采用螺栓或花键连接，因而相互关联。即每一部件组的转速完全相同。

这些部件组还可进一步细分，以识别产生干扰的确切部件。重点在于测试，以找出原因并避免不必要的零件更换。

除非是在车辆停车时产生的振动，否则对于所有振动投诉，都要执行路试。

路试程序的类型

告诫：参见“告诫和特别注意事项”中的“有关路试的告诫”。

注意事项：在进行任何路试前，务必检查轮胎和车轮。参见“0.3.2.2 轮胎和车轮的检查”。

如下路试程序可提供很多信息，也最为常用：

- 慢加速测试
- 空档滑行测试
- 挂低档测试
- 空档加速测试
- 制动力矩测试
- 转向机构输入测试
- 原地起步加速测试

这些路试有助于确定振动的部位。在光滑、水平的道路上进行所有路试。

慢加速测试

该项试验将用于测定所有振动条件，除非扰动发生在车辆处于静止状态时。

该项路试可以识别与发动机转速或车速有关的状况。要想确定确切的振动原因，可能需要执行更多测试。

告诫：参见“告诫和特别注意事项”中的“有关路试的告诫”。

1. 在光滑的水平路面上，缓慢提升到高速公路速度。
2. 查找符合顾客投诉的振动。
3. 观察出现振动时如下读数：
 - 车速，公里/小时
 - 发动机转速（转/分）
 - 频率

空档滑行测试

告诫：参见“告诫和特别注意事项”中的“有关路试的告诫”。

1. 该项试验将用于测定所有振动条件，除非扰动发生在车辆处于静止状态时。
2. 将车辆挂入空档并滑行通过振动范围。观察空档是否出现振动。如果空档仍产生振动，则该振动肯定对车速敏感。此时，如下部件已经排除，不属于振源：
 - 发动机
 - 变矩器

变速器飞轮根据症状或频率，集中维修如下部件之一：

- 轮胎和车轮总成
- 变速器输出轴
- 后桥差速器小齿轮
- 后驱动桥或后从动轴

挂低档测试

告诫：参见“告诫和特别注意事项”中的“有关路试的告诫”。

1. 该项试验将用于测定所有振动条件，除非扰动发生在车辆处于静止状态时。在光滑的水平路面上，将速度提升到产生投诉振动的速度。观察发动机转速。

2. 减速并安全挂低档至下一低档位。

3. 在原有的发动机转速下操作车辆。

如果在相同的转速下振动再次出现，则如下条件最可能是振动的原因：

- 发动机从动附件
- 发动机
- 变速器飞轮
- 变矩器在较低的档位和空档下重复本测试，

确认结果。在有些情况下，振动还对力矩或发动机负荷以及特定的发动机转速或车速敏感。这些振动很难诊断，需要更多测试。系统方法通常都能找出故障。

空档加速测试

该项路试是为识别振动是否与发动机转速有关而设计的。如果顾客投诉怠速下振动或挂低档时振动，使用本测试。当投诉仅与车速有关时（无论发动机转速多高，仅在相同的车速下出现），本测试不一定适用。

告诫：参见“告诫和特别注意事项”中的“有关路试 的告诫”。

1. 缓慢提高发动机转速，同时观察振动是否符合顾客投诉。

2. 观察产生振动时的发动机转速和频率。

制动力矩测试

本项测试是为识别与发动机转速有关，但在空档加速测试中未发现的振动而设计的。本测试还适用于对发动机负荷或力矩敏感的振动。本测试可能不适用于仅与车速相关的振动。

告诫：参见“告诫和特别注意事项”中的“有关路试的告诫”。

1. 施加驻车制动。
2. 抬起车子前部，使前轮离地。
3. 启动发动机，并以怠速运转。
4. 踏制动踏板，施加制动。
5. 将变速手柄置于“驱动”位置。
6. 缓慢提高发动机转速，同时观察振动是否符合顾客描述的情况。

7. 观察产生振动时的发动机转速和频率。

8. 如有可能，将车辆置于“倒档”并重复第 5 和第 6 步。

额外的测试

对于某些顾客投诉的特殊振动，可能需要进行以下的一个或几个测试，因为这些振动投诉除了对

车速敏感外，对力矩/载重也非常敏感，或是对发动机的转速敏感。

- 转向机构输入测试
- 原地起步加速测试

转向机构输入测试

本项测试旨在确定车轮轴承和其它悬架部件对振动有多大影响，特别是与噪声，如咆哮声、摩擦声和轰鸣声相关的振动。

告诫：参见“告诫和特别注意事项”中的“有关路试的告诫”。

1. 使车辆处于振动速度下，缓慢转大弯，先沿一个方向转弯，然后再换到另一方向。

2. 如果振动恶化或振动消失，检查如下部件为可能的振源：

- 车轮轴承
- 轮毂
- 轮胎胎面

3. 当车辆转弯时，等速万向节角度增大。在前轮驱动和四轮驱动的车辆上，当角度增加时，等速万向节系统会出现情况。在等速万向节上加负荷，可增大振幅。第三级，与轮胎速度相关的振幅将保持不变。

原地起步加速测试

本测试的目的在于再现称为起步抖动的振动。在有些情况下，动力系安装座或排气磨损也会产生振动，但取决于症状。

告诫：参见“告诫和特别注意事项”中的“有关路试的告诫”。

1. 使车辆完全停止并保持档位，将脚从制动器踏板移开。

2. 加速到 48~64 公里/小时，同时观察振动是否符合顾客的描述。

导致起步抖动的其它可能的原因包括如下状况：

- 驱动桥等速万向节磨损或损坏
- 发动机或变速器安装支座橡胶垫老损
- 排气管吊杆和安装座故障

0.3.1.4 振动分类

完成路试后，下一步要识别再现和异常振动的频率。用电子振动分析仪测量频率。如果没有电子振动分析仪，观察振动感觉或声音。大部分振动属于如下类别之一。

- 可以感受到的振动：

- 抖动
- 震动
- 嗡嗡振动
- 麻刺振动
- 产生噪声的振动：
- 隆隆声
- 呻吟
- 嚎叫
- 呜呜声

抖动属于一种低频振动，其频率通常为 5-20 Hz。抖动有时能在方向盘、座椅或控制台上感受到。最好的解释是轮胎失圆或失衡。顾客可能会用如下术语之一描述抖动：

- 摆振
- 摇摆
- 颤抖
- 摇晃
- 跳动

在多数情况下，抖动是因如下部件损坏或磨损所致：

- 轮胎
- 车轮
- 制动盘
- 转向横拉杆端
- 悬架球节
- 发动机

颠簸

颠簸的振动频率略高于抖动，通常为 25-50Hz。颠簸的感受类似于手握竖锯。

喘振

喘振的频率略高，通常为 50-100 Hz。喘振的感受类似于电动剃须刀。双手放在方向盘上、脚在地板上或坐在座椅上都可以感受到。检查如下部件是否为可能的故障原因：

- 排气系统
- 空调系统压缩机
- 发动机

震颤

这是一种能够感受到的最高频率的振动。震颤有时会产生针灸的感觉。顾客会说使他的双手或双脚麻木。

0.3.1.5 产生噪声的振动

隆隆声

隆隆声属于一种低频内部噪声，频率为 20-60 Hz。顾客有时抱怨耳朵有压迫感。噪声类似于保龄球在球道上滚动、沉雷或低音鼓。

顾客可能使用如下词汇描述隆隆声：

- 嗡嗡声
- 咆哮声
- 呻吟声
- 轰鸣声
- 隆隆声
- 哼哼声

隆隆声可能会伴有可以感受的振动。

呻吟或嗡嗡声

呻吟或嗡嗡声是一种持续低频 60-120 Hz 噪声，比隆隆声高一点。这种噪声类似于蜜蜂飞舞或在汽水瓶中吹气的声音。类似的噪声例子还包括碳酸水瓶顶放气的声音。顾客会采用如下词汇描述呻吟或嗡嗡声：

- 哼哼声
- 嗡嗡作响
- 共鸣、呻吟或嗡嗡声可能伴有可能感受的喘振。检查如下系统：
- 动力系安装座
- 排气系统

呼啸声

呼啸声属于 120-300Hz 的一种中频振动。这种声音类似于风呼啸声。

呜呜声

呜呜声属于一种长、高音节噪声，其频率在 300-500 Hz 的范围内。呜呜声通常与相互啮合的齿轮或齿轮噪声有关。类似的声音包括蚊子、涡轮增压发动机和真空吸尘器。

0.3.1.6 转向和悬架总成振动

对于车速敏感的低频率振动，转向和悬架总成振动为第一级测试。转向机构/悬架一次振动的症状为摆振或抖动。通常在方向盘或座椅中有感。检查如下部件是否磨损或损坏：

- 转向横拉杆端
- 悬架球节
- 轮胎
- 车轮和发动机

0.3.1.7 制动盘/鼓失衡

制动盘和制动鼓没有固定的公差。但制动盘或制动鼓的失衡超过 21 克就有可能产生振动。利用车上或车下法，检查制动盘和制动鼓是否失衡。

检测制动盘/鼓失衡（车辆上）

1. 用适当的举升器支承车辆。参见“0.1 一般信息”中“0.1.6 提升和举升车辆”。

2. 拆下车轮总成。参见“轮胎与车轮”中“车轮的更换”。

告诫：参见“告诫和特别注意事项”中的“失速测试告诫”。

3. 重新安装车轮，并转个角度。
4. 在投诉的车速下行车，同时检查振动。
5. 如果仍存在振动，完成如下步骤：
 - 5.1 换制动盘/鼓。
 - 5.2 恢复到投诉的速度下行车。
6. 如果振动消除，完成如下步骤：
 - 6.1 一次拆卸一副制动盘/制动鼓。
 - 6.2 对每副制动盘/制动鼓分别进行振动测试。
 - 6.3 更换失衡的动盘/制动鼓。
 - 6.4 检查新制动盘/制动鼓的平衡。

检测制动盘/制动鼓（车辆外）

1. 测量制动盘/制动鼓的直径和宽度。
2. 按车轮相同方法在平衡机装配制动盘/制动鼓。

注意事项：只能检查制动盘/制动鼓的静平衡。忽略动平衡的读数。

3. 检查是否存在静失衡。
4. 如果制动盘/制动鼓显示出失衡，则更换制动盘/制动鼓。
5. 在将制动盘/制动鼓安装到车辆上前，检查新制动盘/制动鼓的动平衡。

0.3.1.8 前车轮驱动系统振动

前轮传动轴具有如下特点

- 前轮驱动轴短。
- 前轮驱动轴拥有等速万向节。
- 前轮传动轴的质量较轻。
- 前轮驱动轴转速比后轮驱动轴的转速低。尽管前轮驱动比后轮驱动平稳，但可能出现如下故障条件，需要诊断和排除：
 - 起步抖动
 - 与有关轮胎的三次振动
 - 咆哮声噪声
 - 转弯时出现滴答噪声或抖动

起步抖动

起步抖动是在静止起步时中等或快速提速过程中，在方向盘上和/或车辆前部可感到的振感。在加速过程中，起步抖动也可能表现为前、后摇动。

在配有手动变速器的汽车上，起步抖动可由如下情况导致：

- 离合器片性能不良
- 离合器工作机制未调整好
- 驾驶员未正确操作离合器踏板在前轮驱动的车辆上，起步抖动可由如下情况导致：
 - 三星轴内万向节磨损或损坏
 - 内万向节轴间夹角过大，万向节轴间夹角过大，通常由前翘头或悬架弹簧高度调整过高所致，发动机悬架损坏或错位也会产生如下状况：
 - 万向节轴间夹角度过大
 - 起步抖动

在快加速过程中，前悬架高度因车辆动力系的高力矩而升高，前悬架高度升高时，三星轴万向节的轴间夹角增大，如果遇到如下情况可导致起步抖动。

- 万向节磨损
- 在加速前轴间夹角已经过大由于万向节导致的起步抖动，震动一般与三级轮胎转动频率有关。
 1. 识别振动的类型。
 2. 检查驱动桥外观，确定内万向节是否磨损或损坏。

3. 如果未发现明显问题，测量翘头或弹簧高度，确定悬架是否导致万向节轴间角度过大。

不要测量车身高度。由于钣金件的变形会导致误诊，因此不测量车身高度。测量方法见维修手册悬架部分。

4. 如果弹簧高度不合要求，可将砂袋放在如下

位置，以降低悬架：发动机罩的下面或支架减震柱的上面。

告诫：参见“告诫和特别注意事项”中的“有关路试的告诫”。

5. 路试车辆，添加砂袋，直到扰动消除。

6. 为了降低悬架，测量弹簧高度，确定需要安装的弹簧。

悬架系统有多种具有不同弹性系数的弹簧选装件。降低一个弹簧代码，可改变悬架高度约 10 毫米。可在如下部位找到弹簧代码：

- 在弹簧上
- 在车辆中的维修零件识别标签上

注意事项：务必成套更换相匹配的弹簧，以确保车身水平和正确的悬架性能。在零件目录中，可以找出可利用的弹簧列表。

与轮胎有关的三级振动

三通万向节取名于其设计特征。前轮驱动万向节拥有三个枢轴，安装在座圈或杯中。该总成可自由内外移动，以补偿悬架行程中传动轴长度的变化。尽管万向节磨损或损坏后会导致起步抖动，但三通万向节的磨损或损坏还会导致与车速相关的三级轮胎振动。与轮胎相关的三次扰动在遇到如下情况时出现：

- 万向节磨损或损坏。
- 万向节自由间隙或游隙过大。驱动轴每旋转一圈，磨损的万向节会产生三次扰动。由于驱动轴的转速与车轮相同，因而导致与轮胎相关的三级振动。

轰鸣声（车轮轴承）噪声

前轮驱动轮毂和轴承总成会产生低沉的轰鸣噪声，并随车速增强。轮胎和轴承也会产生类似的噪声。轮胎和轴承对车速敏感。为了区分轮胎噪声与轴承噪声，直线行车并执行多次从一侧到另一侧转向。如果磨损的车轮轴承经常是在右转弯时噪声增大，则问题通常在于左侧的车轮轴承。左转弯的情况与此相反。如果扰动的原因是轴承而不是轮胎，而且在右转弯时噪声增大，则问题在于左侧车轮轴承。左转弯的情况与此相反。如果扰动的原因在于轴承，而不在于轮胎则在转向时，因故障轴承负荷增加，噪声水平增大。

转弯时出现滴答噪声或抖动

车辆转向时的滴答噪声或抖动通常因如下状况之一所致：

- 外等速 (CV) 万向节磨损或损坏
- 外伸等速万向节磨损或损坏在目视检查驱动桥时，查看外等速万向节护套是否损坏。损坏的护套会使水和其它污染物，如灰尘进入，破坏润滑并导致万向节早期损坏。等速万向节的功能不再平稳，从而产生扰动。

0.3.2 修理指南

0.3.2.1 平衡轮胎和车轮

告诫：在平衡之前如果违反如下安全须知，会导致伤人和部件损坏：

- 清除车轮内部的任何灰尘和积垢。
- 清除胎面上的石子。
- 戴好防护眼镜。
- 在铝质车轮上使用涂层配重。

注意事项：使用已知状态良好、刚标定过的双平面车下动力平衡机。利用最精确的平衡模式，对总成进行完全平衡。中心导向孔为主定位器。建议采用后部锥座。如果任何总成的轮辋法兰一侧需要 7 克以上的配重，则拆卸所有平衡配重并重新平衡。

注意：轮胎安装好后，在装配装饰盖合件之前，进行平衡试验，内外两面的动不平衡量均不能大于 10g，如超过该值，应用轮胎平衡块在车轮两边缘处进行平衡。

轮胎和车轮平衡机会偏离校正，而不作出警告，或因误用而失准。应根据制造厂要求，检查平衡机的校准。

轮胎平衡机校准测试

注意事项：按照制造厂的建议标定轮胎平衡机或采用如下步骤。

1. 在轴上没有车轮或任何接头的情况下，旋转平衡机。
2. 检查平衡机读数。
3. 将符合径向和横向公差的轮胎和车轮总成平衡到零。
4. 在任意位置，添加一个 85 克的测试配重。
5. 再次旋转轮胎和车轮总成。观察读数。
 - 在静平衡和动平衡模式中，平衡机应在测试配重相对 180 度的位置上指示需要 85 克的配重。
 - 仅在动平衡模式中，车轮法兰上次配重相对一面 应需要加配重。
6. 在总成不平衡达到 85 克时，旋转平衡机 5 次。
7. 检查平衡机读数。
8. 在平衡机轴上，相隔 90 度，在 4 个单独的位置上标定轮胎和车轮总成。
9. 将总成分别放在各个位置上，旋转平衡机。
10. 检查平衡机读数。

规格

偏差：7 克或更少

轮胎平衡准则

静平衡和动平衡属于两种平衡概念：静平衡也称单面平衡，影响车轮圆周上的重量分布。动平衡或双面平衡，影响轮胎/车轮中心线两侧的重量分布。多数车下平衡机能够同时检查两类平衡。一般说来，多数车辆对静失衡的敏感性。

比动失衡强。仅 14-21 克就会在某些车辆上产生振动。静失衡导致的振动会使轮胎产生垂直或跳跃运动。

动失衡会导致轮胎侧向运动或摆振。

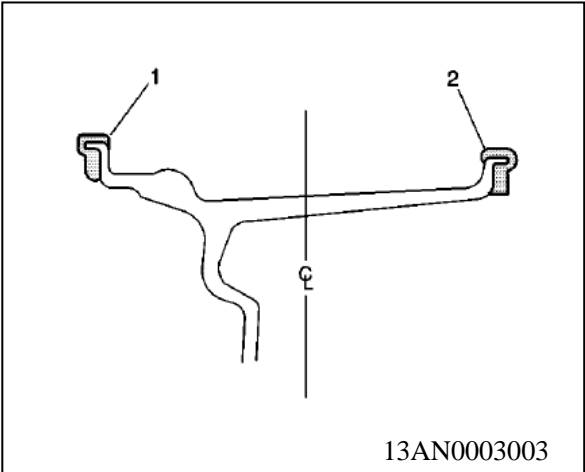
- 尽可能将所有四个轮胎平衡到零。
- 认真遵守车轮平衡机制造厂提供的说明书，采用正确的安装技术安装不同类型的车轮。
- 售后加装车轮，特别是采用通用花纹的车轮，是跳动和装配故障的潜在原因。
- 在铝质车轮上采用正确的涂层配重。
- 在经过校准和安装后，重新测试轮胎和车轮总成和跳动是否过大。
- 在投诉的速度下评价车辆并注意振动是否得到纠正。
- 如果振动仍然存在，或虽然减少但仍不能接受，考虑如下可能：

— 车上不平衡

— 径向或横向力的变动

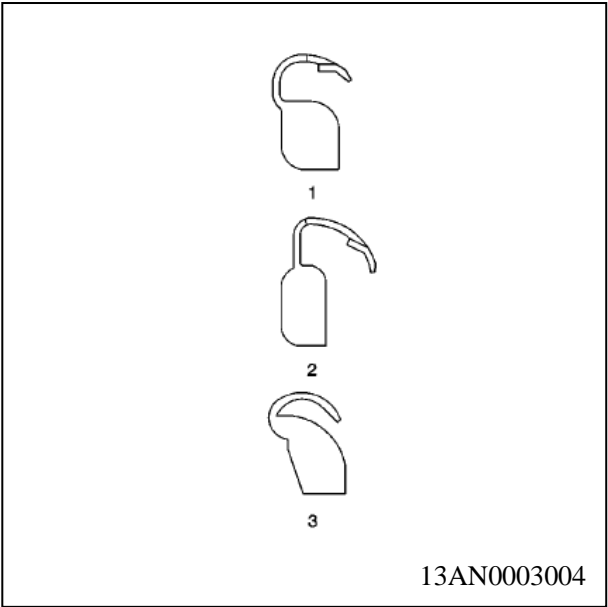
车轮配重的使用方法

平衡车轮的两种方法是动平衡法和静平衡法。采用动平衡法时，按轮胎平衡机指定的位置，将卡住式配重放在内侧轮辋法兰(2)和外侧轮辋法兰(1)上。使用静平衡法时，如果配重为 28 克或以下，则将配重放在内侧法兰(2)上。如果平衡车轮需要的配重超过 28 克，则将需要总配重分配到内侧轮辋法兰(2)和外侧轮辋法兰(1)。



注意事项：在工厂铝质车轮上，必须使用专用聚酯涂层卡住式平衡配重。聚酯涂层车轮配重可以降低腐蚀或损坏铝质车轮的可能性。

两种认可的车轮配重类型为 MC(1) 和 AW(2)。类型 P(3) 车轮配重供钢质车轮使用，不能用在铝质车轮上。轮辋法兰的轮廓决定了应该采用的车轮配重类型。配重应贴紧轮辋法兰的轮廓。安装聚酯涂层车轮配重时，使塑料头手锤，防止聚酯涂层损坏。



粘接车轮配重也可用于铝质车轮上。按如下程序安装粘接车轮配重。

1. 确定车轮配重在车轮上的放置位置。
2. 确保车轮配重与制动器部件与部件之间具有足够的间隙。
3. 用清洁的抹布或纸巾，沾上通用清洁剂擦拭该部位。再用一半异丙醇一半水的混合剂重新擦拭，以去除任何残留物。
4. 用热风干燥该部位，直到车轮表面热手。
5. 预热车轮配重上的背胶至室温。
6. 撕下保护层，露出车轮配重上的胶带。不得触摸胶带。
7. 将车轮配重贴到车轮上。用手按压，使其就位。
8. 用辊轮，施加 90 牛顿（21 磅）的力，将车轮配重固定在车轮上。

