

1.5.1.1 轮胎和车轮跳动规格

轮胎和车轮跳动规格

应用	规格	
	公制	英制
轮胎和车轮总成- 端面和径向		
车下	1.27 毫米	0.050 英寸
车上	1.52 毫米	0.060 英寸
铝制车轮		
端面	0.762 毫米	0.030 英寸
径向	0.762 毫米	0.030 英寸
钢制车轮		
端面	1.143 毫米	0.045 英寸
径向	1.015 毫米	0.040 英寸
轮毂/车桥法兰- 指导标准	0.132 毫米	0.0052 英寸
车轮双头螺栓- 指导标准	0.25 毫米	0.010 英寸

1.5.1.3 传动系统跳动规格

传动系统跳动规格

应用	规格	
	公制	英制
差速器小齿轮输入轴或法兰导向轴	0.05 毫米	0.002 英寸
扭矩管输入法兰	0.20 毫米	0.008 英寸
变速器或分动器输出法兰	0.20 毫米	0.008 英寸
这些指导标准仅适用于带有等速(CV) 万向节、橡胶联轴器或螺栓连接万向节滑叉的传动轴系统。		

1.5.2.1 振动分析- 路试

专用工具

- ┆ GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2
- ┆ GE-38792-VS 振动软件

关于当地同等工具，参见“专用工具和设备”。

测试说明

以下编号与诊断表中的步骤号相对应。

5. 获取轮胎/车轮等旋转部件的转速对于系统地排除特定的车辆部件组十分重要。这些部件的转速可以使用GE-38792-A 振动软件，或人工计算获得。

注意：首先应观察符合客户描述的扰动状况，然后再查看GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2 对此扰动的响应频率。

14. 将GE-38792-A 电子振动分析仪2的传感器正确置于振动扰动最明显的部件上，这对于获得准确的频率读数十分重要。

该测试将再现车辆运行时出现的几乎所有的扰动。

17. 将车辆加速到足以超过扰动出现时的速度，以便留出足够的时间切换到NEUTRAL（空档）并将发动机转速降至怠速，然后减速滑行经过扰动的车速范围。

18. 该测试将排除或确认发动机是否是导致客户报修问题的原因。

振动分析- 路试

步骤	操作	Yes（是）	No（否）
警告：参见“ 有关路试的警告 ”。			
1	是否查阅了“诊断起点- 振动诊断”？	转至步骤2	转至“ 6.2.2.4 诊断起点- 车辆 ”
2	客户报修的振动问题是否仅在车辆静止时出现？	转至步骤6	转至步骤3
3	目视检查轮胎和车轮总成、转向系统部件和悬架系统部件是否存在任何可能的故障。 轮胎和车轮总成、转向系统部件和悬架系统部件的工作状况是否良好？	转至步骤5	转至步骤4
4	注意：未排除故障前，不要操作车辆。 在继续操作前，排除轮胎和车轮总成、转向系统部件和/或悬架系统部件的故障。 是否排除了轮胎和车轮总成、转向系统部件和/或悬架系统部件的故障？	转至步骤5	转至步骤3
5	1. 获取驱动桥主减速器传动比。 2. 如果配备GE-38792-VS 软件获取变速器传动比。 3. 如果未配备GE-38792-VS 软件则记下各车桥上轮胎的尺寸，然后计算出每个尺寸轮胎对应的轮胎转速，并计算传动轴的转速（如装备）。参见“ 1.5.2.2 部件转速的计算 ”。 是否使用GE-38792-VS 软件获得了动力系统传动比？，或计算出了部件的转速，（如果未配备GEJ-38792-VS 软件）？	转至步骤6	—
6	1. 安装故障诊断仪。 2. 使用故障诊断仪，显示“Powertrain Control Module（动力系统控制模块）”数据列表，并选择“Engine Speed（发动机转速）”。 故障诊断仪是否正常工作？	转至步骤7	转至“ 6.2.2.5 诊断系统检查- 车辆 ”

7	使用GE-38792-A 电子振动分析仪2，是收集所需振动频率数据的首选方法。 如果未配备GE-38792-A 电子振动分析仪2 那么所需的振动频率数据将基于测试中观察到的症状而获得。查阅“1.5.2.15 症状- 振动诊断和校正” 熟悉可能的频率范围。在诊断程序的其余部分，必要时查阅“1.5.2.15 症状- 振动诊断和校正”。 是否配备GE-38792-A 电子振动分析仪2 ？	转至步骤8	转至步骤9
8	安装GE-38792-A 电子振动分析仪2。 GE-38792-A 电子振动分析仪2 是否正常工作？	转至步骤9	转至“电子振动分析仪(EVA)的说明与操作”
9	客户报修的振动问题是否仅在车辆静止时出现？	转至“ 1.5.2.6 振动分析- 发动机 ”	转至步骤10
10	客户报修的问题是否表明振动仅发生在突然快速加速时？	转至步骤11	转至步骤14
11	1. 将GE-38792-A 电子振动分析仪2 传感器（如装备）安装至驱动桥小齿轮部位。使传感器引线远离旋转零件并将线束松弛地连接以避免移动零件。如果无法安装GE-38792-A 电子振动分析仪2 传感器到驱动桥上，则在地板外露部分或者座椅导轨上安装传感器，这是客户对振动最敏感的区域。 2. 选择平坦、水平的道路。 3. 使车辆处于静止状态，踩下常规制动器并将变速器置于最低档（前进档）。 注意：不要加速至驱动轮发出尖叫声、打滑或者跳动- 这会使测试结果不明确。 4. 松开常规制动器并迅速加速至32 公里/小时（20 英里/小时）。 5. 观察车辆是否发生符合客户描述的扰动，并记录以下内容： ┆ 如果用GE-38792-A 电子振动分析仪检测，则记录振动频率读数 ┆ 扰动的感觉和/或声音 6. 如果用GE-38792-A 电子振动分析仪2无法获得读数，则将GE-38792-A 电子振动分析仪2 传感器（若配备）移动至另一个对振动有响应的零件，且重复步骤3-5。 能否再现客户报修的问题？	转至步骤12	转至步骤14
12	车辆的主传动系统配置是后轮驱动吗？	转至步骤13	转至步骤14
13	车辆是否配备整体式驱动桥？	转至“ 1.5.2.4 振动分析- 传动系统 ”	转至“ 1.5.2.5 振动分析- 轮毂和/或车桥输入 ”
14	1. 将GE-38792-A 电子振动分析仪2 传感器（如装备）安装至客户认为对振动响应最明显的部件上。如果未认定某个部件，则将GE-38792-A 电子振动分析仪2 传感器（若配备）安装至转向柱。随后，可能需要将传感器移到其他位置。 2. 选择平坦、水平的路面，缓慢地将车辆加速到高速公路行驶速度。 3. 观察车辆是否发生符合客户描述的扰动，并记录以下内容： ┆ 车速 ┆ 发动机转速 ┆ 变速器档位范围和具体档位 ┆ 如果用GE-38792-A 电子振动分析仪2 检测，则记录振动频率读数	转至步骤17	转至步骤15

	l 扰动的感觉和/或声音 4. 如果振动对车辆某个特定部件的影响大于对转向柱的影响，则将GE-38792-A 电子振动分析仪2 传感器（若配备）移动至该部件上，然后重复步骤2 和步骤3。 能否再现客户报修的问题？		
15	车辆是否配备可选择的全轮驱动或全轮驱动？	转至步骤16	转至步骤17
16	1. 将GE-38792-A 电子振动分析仪2 传感器仍然安装在同一位置时，启用/接合全轮驱动。 2. 选择平坦、水平的路面，缓慢地将车辆加速到高速公路行驶速度。 3. 观察车辆是否发生符合客户描述的扰动，并记录以下内容： - l 车速 - l 发动机转速 - l 变速器档位范围和具体档位 - l 如果用GE-38792-A 电子振动分析仪2 检测，则记录振动频率读数 - l 扰动的感觉和/或声音 4. 如果振动对车辆某个特定部件的影响大于对转向柱的影响，则将GE-38792-A 电子振动分析仪2 传感器（若配备）移动至该部件上，然后重复步骤2 和步骤3。 能否再现客户报修的问题？	转至步骤17	转至“ 1.5.2.10 振动诊断帮助 ”
17	1. 车辆加速行驶，直至高于扰动出现时的速度。 注意：如果车辆配备连续可变自动变速器，则在换回档位前让车辆滑行至停止。 2. 将车辆切换到NEUTRAL（空档），然后使车辆减速滑行经过扰动的车速范围。 在NEUTRAL（空档）减速滑行时，扰动是否仍然出现？	转至步骤19	转至步骤18
18	1. 选择平坦、水平的路面，缓慢地将车辆加速到扰动发生时的速度。 2. 减速并安全地降低一个档位。 3. 在发生扰动的相同车速下行驶车辆。在较低档位下以相同车速行驶时，是否仍然出现相同的扰动？	转至“ 1.5.2.5 振动分析- 轮毂和/或车桥输入 ”	转至“ 1.5.2.6 振动分析- 发动机 ”
19	如果未配备GE-38792-A 电子振动分析仪2，则参见“1.5.2.15 症状- 振动诊断和校正”。 GE-38792-A 电子振动分析仪2 是否检测到振动主频？	转至步骤20	转至“ 1.5.2.15 症状- 振动诊断和校正 ”
20	1. 如果配备GE-38792-VS 软件，则将驱动桥主减速器传动比、规定的变速器传动比和发动机转速与所记录的主频读数进行比较。 2. 如果未配备GE-38792-VS 软件，则将记录的主频读数和前面计算出的部件转速数据进行比较。 频率数据是否明显地仅落在轮胎/车轮参数范围内？	转至“ 1.5.2.3 振动分析- 轮胎和车轮 ”	转至步骤21
21	频率数据是否明显地仅落在传动轴参数范围内？	转至“ 1.5.2.4 振动分析- 传动系统 ”	转至步骤22
22	车辆是否配备整体式驱动桥？	转至“ 1.5.2.15 症状- 振动诊断和校正 ”	转至“ 1.5.2.5 振动分析- 轮毂和/或车桥输入 ”

1.5.2.2 部件转速的计算

专用工具

GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2

关于当地同等工具，参见“专用工具和设备”。

轮胎转速

确定车速为8 公里/小时（5 英里/小时）时轮胎每秒钟的转数- 使用电子振动分析仪

使用GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2 可以获得轮胎和车轮总成的转速。使用GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2 按以下步骤获得8 公里/小时（5 英里/小时）时的转速。按“Enter（确认）”键前进，按“Exit（退出）”键返回。

1. 在“Main Menu（主菜单）”界面上，选择“Auto Mode（自动模式）”。
2. 在“Suspected Source（可疑来源）”界面上，选择“Vehicle Speed（车速）”。
3. 在“Tire Info Source（轮胎信息来源）”界面上，选择“Manual Entry（手动输入）”。
4. 在“Tire Width（轮胎宽度）”界面上，输入特定的轮胎宽度。
例如：对于P275/55R20 轮胎，输入275。
5. 在“Aspect Ratio（轮胎扁平率）”界面上，输入特定的轮胎扁平率。
例如：对于P275/55R20 轮胎，输入0.55。
6. 在“Rim Diameter（轮辋直径）”界面上，输入特定的轮辋直径尺寸。
例如：对于P275/55R20 轮胎，输入20.0。
7. 在“Driveshaft Configuration（驱动轴配置）”界面上，输入“FWD（前轮驱动）”，即使车辆是后轮驱动。
8. 下一个界面将显示刚才输入的轮胎尺寸，以便进行确认。
例如：275 0.55 20.0 - 前轮驱动。如果显示的轮胎尺寸是正确的，则按下“Enter（确认）”键。
9. 在“Vehicle Speed Units（车速单位）”界面上，按下“Enter（确认）”键，忽略英里/小时或公里/小时。
10. 慢慢地按下“Exit（退出）”键几次，同时查看屏幕上退回的进程。在“Tire Info Source（轮胎信息来源）”界面处停住。
11. 在“Tire Info Source（轮胎信息来源）”界面上，选择车速为5 英里/小时的“RPS（每秒钟转数）”。
12. 下一界面将显示特定尺寸轮胎在车速为8 公里/小时（5 英里/小时）的每秒钟转数(RPS)。
例如：P275/55R20 轮胎会显示0.90 转/秒钟。

计算车速为8 公里/小时（5 英里/小时）时轮胎每秒钟的转数- 不带电子振动分析仪

如果未配备GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2，则轮胎和车轮总成的转速可以按以下步骤近似地计算。

1. 将轮辋直径尺寸从英寸换算为厘米。
例如：对于P275/55R20 轮胎，轮辋直径20 英寸X 2.54 换算为50.80 厘米。
2. 将轮辋直径除以2，计算轮辋半径。
例如：对于P275/55R20 轮胎，20 英寸的轮辋直径转换成50.80 厘米，除以2，轮辋半径25.40 厘米。
3. 将特定轮胎胎面宽度乘以轮胎扁平率，计算轮胎侧壁高度的近似值，然后从结果里减去7%（乘以93%）以对应承载时轮胎侧壁高度减小的近似值。
例如：对于P275/55R20 轮胎，胎面宽度275 毫米X 轮胎扁平率（按十进制为）0.55 = 151 毫米X 0.93 = 侧壁高度的近似值140.43 毫米。
4. 将计算出的轮胎侧壁高度近似值从毫米换算成厘米。
例如：对于P275/55R20 轮胎，侧壁高度的近似值140.43 毫米换算成14.04 厘米。
5. 以厘米为单位，将轮辋半径加上侧壁高度近似值，计算轮胎和车轮总成半径的近似值。
例如：对于P275/55R20 轮胎，轮辋半径25.40 厘米+ 14.04 厘米= 轮胎和车轮总成半径的近似值39.44 厘米。
6. 将轮胎和车轮总成半径的近似值乘以2 X pi 或6.283185，计算轮胎和车轮总成周长的近似值。
例如：对于P275/55R20 轮胎，6.283185 X 轮胎和车轮总成半径近似值39.44 厘米= 轮胎和车轮总成周长近似值247.809 厘米。

7. 将1 公里换算成厘米，即100,000 厘米，并除以轮胎和车轮总成的周长近似值，即可计算每公里行程轮胎和车轮总成的近似转数。

例如：对于P275/55R20 轮胎，100000 厘米除以轮胎和车轮总成的周长近似值247.809 厘米= 每公里行程轮胎和车轮总成的近似转数403.537。

8. 每公里行程的近似转数除以每1 公里行程的秒数（车速为8 千米/小时，450 秒），计算近似的轮胎每秒钟转数(RPS) 或者频率。

例如：对于P275/55R20 轮胎，每公里行程的近似转数403.537，除以1 公里行程的秒数（车速为8 公里/小时，450 秒钟）= 轮胎近似的每秒钟转数(RPS) 或者频率0.897 Hz，圆整为0.90。

在问题出现时的速度下，计算轮胎每秒钟转数或者频率。

在8 公里/小时（5 英里/小时）车速下，P235/75R15尺寸的轮胎每秒钟转1 整圈(1 RPS)，或者频率为1 赫兹。也就是说，在16 公里/小时（10 英里/小时）车速下，同样尺寸的轮胎每秒钟将转2 整圈，即频率为2 赫兹，以此类推。

1. 根据轮胎尺寸，确定轮胎在8 公里/小时（5 英里/小时）车速下的每秒钟转数(RPS) 或赫兹(Hz)。参见上文中的“轮胎转速”信息。

例如：根据“轮胎转速”信息，P275/55R20 轮胎在8 公里/小时（5 英里/小时）车速下转速为0.90 转/秒钟（赫兹）。也就是说，车速每增加8 公里/小时（5 英里/小时），轮胎转速就增加0.90 转/秒（赫兹）。

2. 以8 公里/小时（5 英里/小时）为一个增量，根据扰动出现时的车速，确定该车速具有多少增量级。

例如：假设在车速为96 公里/小时（60 英里/小时）时出现扰动。车速为96 公里/小时（60 英里/小时）有12 个8 公里/小时（5 英里/小时）速度的增量：

96 公里/小时（60 英里/小时）除以8 公里/小时（5 英里/小时）= 12 个增量

3. 确定在扰动出现的特定车速（公里/小时，英里/小时）下的轮胎转速（转/秒或赫兹）。

例如：要确定96 公里/小时（60 英里/小时）车速下的轮胎转速，可将8 公里/小时（5 英里/小时）增量级的数目乘以一个增量级的转速（转/秒或赫兹）：

12（个增量）X 0.90 赫兹= 10.80 赫兹，四舍五入到11 赫兹

注意：如果未配备GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2，则将计算的转速与出现振动问题症状的相应的频率范围进行比较。参见“[1.5.2.15 症状- 振动诊断和校正](#)”。

4. 将扰动出现时特定车速下的轮胎转速与测试过程中GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2 所记录的振动主频进行比较。如果频率相符，则该扰动是与轮胎/车轮总成转动相关的一阶振动。

如果频率不符，则该扰动可能与轮胎/车轮总成转动的高阶振动相关。

5. 要计算与轮胎/车轮总成转动相关的高阶扰动频率，用阶数乘以扰动出现时特定车速下的轮胎转速：

11 赫兹X 2，二阶= 22 赫兹二阶轮胎/车轮总成转动相关扰动频率

11 赫兹X 3，三阶= 33 赫兹三阶轮胎/车轮总成转动相关扰动频率

如果以上任何一个计算值和扰动频率相符，则表明出现了该特定阶次的扰动，与轮胎/车轮总成和/或以同样速度旋转的传动系统部件转动相关。

在问题出现时的速度下，计算传动轴每秒钟转数或者频率。

1. 根据轮胎/车轮总成的一阶转速和驱动桥（或驱动桥主减速器传动比）传动比，确定传动轴系统的一阶转速（转/秒钟或赫兹）。

11 赫兹X 3.42 驱动桥主减速器传动比= 37.62 赫兹（四舍五入为38 赫兹），与传动轴的一阶转速相关

2. 将扰动出现时特定车速下的传动轴转速与测试过程中GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2 所记录的振动主频进行比较。如果频率相符，则该扰动是与传动轴转动相关的一阶振动。

如果频率不符，则该扰动可能是与传动轴转动相关的二阶振动。

3. 要计算与传动轴转动相关的二阶扰动频率，用阶数2 乘以扰动发生时特定车速下的传动轴一阶转动速度：

38 赫兹X 2，二阶= 76 赫兹二阶转动相关扰动频率

如果计算值和扰动频率相符，则出现的是与传动轴二阶转速相关的扰动。

部件转速工作表

使用以下工作表，有助于计算车辆中可能出现的与轮胎/车轮总成转速相关的一阶、二阶和三阶扰动频

率以及与传动轴转速相关的一阶和二阶扰动频率。

如果完成了轮胎/车轮总成转速工作表后，发现计算的频率和测试中记录的振动主频不符，则重新检查这些数据或者尝试在考虑了1 1/2-8 公里/小时（1-5 英里/小时）的车速表误差后再次比较这些数字。

如果可能与轮胎/车轮总成和/或传动轴转速相关的频率仍然与扰动的主频不符，则扰动很可能属于扭矩/负载敏感型振动。

如果完成了轮胎/车轮总成转速工作表后，发现计算的某个频率和扰动主频相符，则该扰动与该部件组（轮胎/车轮总成或相关的传动轴）的转动相关。

轮胎/车轮和传动轴转速					
车辆信息					
行驶速度:		公里/小时 (英里/小时)	年份:		车型:
标识:			车辆识别号:		
频率:			发动机:	变速器:	
发动机转速:		转/分	轮胎尺寸:	经济转速建议:	
档位:			轮胎性能标准规格:		
轮胎/车轮速度					
在以下情况下 取得数据:		公里/小时 和 英里/小时 (英里/小时 ÷ 0.625)	=		公里/小时 (英里/小时 × 0.625) 速度的增量
公里/小时 (英里/小时) 速度标准量		×		在公里/小时 (英里/小时) 车速下轮胎 RPM (根据表的指示)	= 轮胎/车轮速度, 每秒钟速(转数) 一阶
一阶		×	2	=	二阶
一阶		×	3	=	三阶
传动轴速度			传动轴速度		
一阶 轮胎		×		=	一阶
					(根据转速建议)
一阶 传动轴		×	2	=	二阶
*RPM 为每秒钟的转数，等于每秒钟的转数 (RPM)。					

1.5.2.3 振动分析- 轮胎和车轮

测试说明

以下编号与诊断表中的步骤号相对应。

4. 轮胎和车轮总成上存在异物和/或损坏、磨损异常或者过度都可能导致振动扰动。
6. 如果轮胎和车轮总成安装在车上时, 跳动量经测量已经过大, 则轮胎和车轮总成不一定是导致振动扰动的原因。车上跳动（如果存在）可能引起或导致振动扰动, 但引起车上跳动的原因不一定是轮胎和车轮总成。
7. 在车下测量时, 轮胎和车轮总成跳动量过大, 将会引起振动扰动。
9. 在车下测量时, 如果轮胎和车轮总成显示临界跳动量- 在可接受范围内但接近最大值- 而与其配装的轮毂/车桥法兰也显示临界跳动量, 那么该轮胎和车轮总成仍可能导致振动扰动。当轮胎和车轮总成与轮毂/车桥法兰装配后, 其临界跳动量叠加在一起可能产生一个过大的跳动量, 从而导致振动扰动。
14. 如果制动盘和/或制动鼓（如装备）的不平衡量过大, 将引起或可能导致振动扰动。
15. 轮毂/车桥法兰和/或车轮双头螺栓如果存在过大的跳动量, 可能导致振动扰动。
16. 当轮胎和车轮总成与轮毂/车桥法兰装配后, 其临界跳动量叠加在一起可能产生一个过大的跳动量, 从而导致振动扰动。将轮胎和车轮总成配装（或矢量匹配）到轮毂/车桥法兰上, 可以修正配合后的跳动量。
18. 在平衡和跳动量合格的轮胎和车轮总成上可能会出现力的变化。力的变化（如果存在）会引起或导致振动扰动。
20. 对转向输入和/或扭矩负载输入敏感的部件会影响或者可能会导致振动扰动。
22. 轮胎和车轮总成与其他处于临界平衡的部件叠加产生的微小不平衡量, 可使用车上平衡或精平衡的方法来减小。

振动分析- 轮胎和车轮

步骤	操作	Yes (是)	No (否)
1	是否完成“振动分析- 路试”表？	转至步骤2	转至“ 1.5.2.1 振动分析- 路试 ”
2	根据“振动分析- 路试”表, 振动问题是否与轮胎和车轮总成的一阶转速相关？	转至步骤4	转至步骤3
3	根据“振动分析- 路试”表, 振动问题是否与轮胎和车轮总成的二阶或高阶转速相关？	转至步骤18	转至“ 1.5.2.1 振动分析- 路试 ”
4	目视检查轮胎和车轮总成是否出现以下情况： i 积垢, 如淤泥、底漆、积冰/雪、路面沥青等。 i 损坏, 异常或过度磨损 参见“ 1.5.2.17 轮胎和车轮检查 ”。 是否有轮胎和车轮总成出现上述任何情况？	转至步骤5	转至步骤6
5	1. 清除轮胎和车轮总成上的积垢。 2. 必要时, 更换损坏、异常或过度磨损的车轮或轮胎。 是否完成修理或更换操作？	转至步骤23	-
6	测量轮胎和车轮总成的车上跳动量。参见“ 1.5.2.18 轮胎和车轮总成跳动量的测量- 车上 ”。 跳动量测量值是否表明有跳动问题？	转至步骤7	转至步骤12
7	测量轮胎和车轮总成的车下跳动量。参见“ 1.5.2.19 轮胎和车轮总成跳动量的测量- 车下 ”。 跳动量测量值是否表明有跳动问题？	转至步骤19	转至步骤8
8	车辆是否配备泄气保用轮胎？	转至步骤12	转至步骤9
9	任一轮胎和车轮总成的跳动量测量值是否为临界跳动量（在可接	转至步	转至步骤15

	受范围内但接近最大值)？	骤10	
10	注意：在重新安装至车辆前，确保配装的每一个轮胎和车轮总成已正确平衡。 1. 对每个临界跳动量的轮胎和车轮总成，将轮胎配装到车轮。参见“1.5.3.3 轮胎和车轮的配装（矢量匹配）”。 2. 测量每个配装轮胎和车轮总成的跳动量。参见“1.5.2.19 轮胎和车轮总成跳动量的测量- 车下”。 能否显著地减少轮胎和车轮总成的跳动量？	转至步骤11	转至步骤19
11	重新测量轮胎和车轮总成的车上跳动量。参见“1.5.2.19 轮胎和车轮总成跳动量的测量- 车下”。 测量值是否表明有跳动问题？	转至步骤15	转至步骤23
12	检查轮胎和车轮总成的平衡。参见“1.5.3.1 轮胎和车轮总成的平衡- 车下”。 是否有任何轮胎和车轮总成失衡？	转至步骤13	转至步骤14
13	必要时平衡轮胎和车轮总成。参见“1.5.3.1 轮胎和车轮总成的平衡- 车下”。 能否达到平衡？	转至步骤23	转至“ 1.5.2.10 振动诊断帮助 ”
14	1. 检查制动盘和制动鼓（如装备）是否损坏。 2. 检查制动盘和制动鼓（如装备）的平衡状况。参见“制动盘/制动鼓的平衡检查”。 3. 更换已损坏和/或失衡的制动盘和/或制动鼓（如装备）。 是否发现并排除了故障？	转至步骤23	转至步骤17
15	1. 测量轮毂/车桥法兰和车轮双头螺栓（如装备）的跳动量。 2. 检查车轮螺栓（如装备）的直线度和损坏情况。 3. 参见“1.5.2.21 轮毂/车桥法兰和车轮双头螺栓跳动量的检查”。 4. 如果检查程序显示存在跳动问题，则更换相应的零部件： - n 车轮双头螺栓（如装备） - n 车轮螺栓（如装备） - n 车轮轴承/轮毂总成 是否发现并排除了故障？	转至步骤23	转至步骤16
16	1. 将轮胎和车轮总成配装到轮毂/车桥法兰上。参见“1.5.3.4 轮胎和车轮总成与轮毂/车桥法兰的配装”。 2. 重新测量轮胎和车轮总成的车上跳动量。参见“1.5.2.18 轮胎和车轮总成跳动量的测量- 车上”。 能否显著地减少车上轮胎和车轮总成的跳动量？	转至步骤23	转至步骤2
17	检查是否有径向力和横向力变化。参见“1.5.2.22 轮胎和车轮总成隔离测试”。 能否找到一个或多个轮胎和车轮总成为扰动原因？	转至步骤19	转至步骤20
18	检查是否有径向力和横向力变化。参见“1.5.2.22 轮胎和车轮总成隔离测试”。 能否找到一个或多个轮胎和车轮总成为扰动原因？	转至步骤19	转至步骤21
19	必要时，更换任何隔离测试为扰动原因的轮胎和/或车轮。 是否完成更换？	转至步骤23	—
20	执行“振动分析- 轮毂/车桥输入”表。参见“1.5.2.5 振动分析- 轮毂和/或车桥输入”。 是否发现并排除了故障？	转至步骤23	转至步骤22

21	执行“振动分析- 轮毂/车桥输入”表。参见“1.5.2.5 振动分析- 轮毂和/或车桥输入”。 是否发现并排除了故障？	转至步骤23	转至“ 1.5.2.10 振动诊断帮助 ”
22	对轮胎和车轮总成进行车上精平衡。参见“1.5.3.2 轮胎和车轮总成的平衡- 车上”。 是否完成车上精平衡操作？	转至步骤23	-
23	1. 安装或连接诊断期间拆下或断开的部件。 2. 执行“振动分析- 路试”表。参见“1.5.2.1 振动分析- 路试”。 振动是否仍然存在？	转至步骤2	系统正常

1.5.2.4 振动分析- 传动系统

振动分析- 传动系统

步骤	操作	Yes (是)	No (否)
1	是否完成“振动分析- 路试”表？	转至步骤2	转至“ 1.5.2.1 振动分析- 路试 ”
2	是否再现仅在起步加速过猛时出现的振动问题？	转至步骤3	转至步骤4
3	车辆是否配备了整体式驱动桥和至少1个万向节的传动轴系统？	转至步骤26	转至步骤4
4	在“振动分析- 路试”程序中，是否从J-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2 上记录下了频率数据？	转至步骤5	转至步骤10
5	根据“振动分析- 路试”表，是否有与传动系统相关的一阶、六阶或者稍高于一阶倍数的振动问题？	转至步骤6	转至步骤8
6	车辆是否配备了后置变速驱动桥总成？	转至步骤7	转至步骤11
7	检查驱动桥是否正常工作。参见“驱动桥”诊断信息。是否发现并排除了故障？	转至步骤32	转至步骤2
8	根据“振动分析- 路试”表，振动问题是否与传动系统的二阶转速相关？	转至步骤9	转至步骤10
9	车辆传动系统是否包含万向节？	转至步骤26	转至“ 1.5.2.10 振动诊断帮助 ”
10	根据“振动分析- 路试”表，问题是否来自未感觉到的噪声？	转至“ 1.5.2.10 振动诊断帮助 ”	转至“ 1.5.2.1 振动分析- 路试 ”
11	1. 检查以下零部件是否磨损和/或损坏： - n 检查传动轴是否塌陷、损坏、缺失配重和/或涂有底漆。 - n 检查万向节或联轴器（如装备）是否过度磨损、松动和/或损坏。 - n 检查传动轴等速(CV) 万向节或联轴器（如装备）是否过度磨损、松动和/或损坏。 - n 检查传动轴联轴节总成（如装备）是否过度磨损、松动和/或损坏。 - n 检查传动轴支撑轴承（如装备）的橡胶件是否损坏、轴承是否磨损、松动和/或支架是否变形或开裂。 - n 检查驱动桥支座（如装备）是否过度磨损、松动和/或损坏。 2. 更换任何磨损或损坏的零部件。 是否发现并排除了故障？	转至步骤32	转至步骤12
12	在工作间尝试再现振动。参见“ 1.5.2.23 修理间振动测试（非扭矩敏感型） ”。能否再现振动？	转至步骤16	转至步骤13
13	执行“修理间振动测试（扭矩敏感型）”。能否再现振动？	转至步骤14	转至“ 1.5.2.10 振动诊断帮助 ”
14	车辆前轮驱动是否带有全轮驱动系统？	转至步骤15	转至“ 1.5.2.10 振动诊断帮助 ”

15	1. 拆下传动轴。 2. 执行“修理间振动测试（扭矩敏感型）”。 振动是否仍然存在？	转至“分动箱”诊断信息	转至“驱动桥”诊断信息
16	在变速器或分动箱（如装备）下方振动是否最明显？	转至步骤17	转至步骤20
17	1. 如果在变速器或分动箱处的传动系统联轴器是万向节，则测量最靠近变速器或分动箱的传动轴端部跳动量。参见“1.5.2.26 传动轴跳动量的测量”。 2. 如果在变速器或分动箱处的传动系统联轴器是等速万向节，则测量变速器或分动箱输出法兰的跳动量。参见“1.5.2.25 分动箱输出法兰跳动量的测量”。 3. 如果在变速器或分动箱处的传动系统联轴器是联轴节总成，则检查联轴节总成是否过度磨损、松动、紧固件缺失或断裂和/或损坏。测量变速器或分动箱输出法兰的跳动量。参见“1.5.2.25 分动箱输出法兰跳动量的测量”。 4. 必要时，更换部件。 是否发现并排除了故障？	转至步骤19	转至步骤18
18	1. 检查动力系统支座是否存在以下情况： - n 紧固件松动和/或缺失 - n 定位不当 - n 隔振垫开裂、干腐和/或浸油 - n 隔振垫扭曲、断裂、撕裂和/或塌陷 - n 托架弯曲、扭曲和/或变形 2. 必要时更换动力系统支座。 是否发现并排除了故障？	转至步骤19	转至步骤20
19	执行“修理间振动测试（扭矩敏感型）”。 振动是否仍然存在？	转至步骤20	转至步骤32
20	1. 检查传动轴万向节或联轴器（如装备）是否过度磨损、松动和/或损坏。 2. 检查传动轴等速万向节或联轴器（如装备）是否过度磨损、松动和/或损坏。 3. 检查传动轴联轴节总成是否过度磨损、松动、断裂或紧固件缺失和/或损坏。 4. 检查传动轴支撑轴承总成（如装备）的橡胶件是否损坏、轴承是否磨损和/或支架是否变形或开裂。 5. 如果驱动桥处的传动系统联轴器是万向节，则测量整个传动轴的跳动量。参见“1.5.2.26 传动轴跳动量的测量”。 6. 如果传动系统包含了连接到驱动桥的扭矩管以及在扭矩管上的联轴器是等速万向节、联轴节总成，或者是螺栓连接万向节滑叉，测量扭矩管输入法兰的跳动量。参见“1.5.2.27 扭矩管输入法兰跳动量的测量”。 7. 必要时，更换部件。 是否发现并排除了故障？	转至步骤21	转至步骤22
21	执行“修理间振动测试（扭矩敏感型）”。 振动是否仍然存在？	转至步骤22	转至步骤32
	1. 测量驱动桥小齿轮输入法兰或轴的跳动量： - i 如果驱动桥处的传动系统联轴器是万向节而且万向节滑叉不是螺栓连接型，则参见“1.5.2.28 小齿轮法兰跳动量的测量”。 - i 如果驱动桥处的传动系统联轴器是万向节而且万向节滑叉又是螺栓连接型，则参见“1.5.2.29 差速器小齿轮输入轴跳动量的测量”。 - i 如果传动系统包含连接到驱动桥的扭矩管，则参		

22	见“1.5.2.29 差速器小齿轮输入轴跳动量的测量”。 ；如果驱动桥处的传动系统联轴器是联轴节总成或者等速万向节，则参见“1.5.2.29 差速器小齿轮输入轴跳动量的测量”。 2. 对于直接安装的驱动桥，检查支座和/或衬套是否过度磨损、松动和/或损坏。 3. 必要时，更换过度磨损或损坏的零部件。 是否发现并排除了故障？	转至步骤23	转至步骤24
23	执行“修理间振动测试（扭矩敏感型）”。 振动是否仍然存在？	转至步骤24	转至步骤32
24	重新定位传动轴。执行以下步骤： 1. 举升并支撑车辆。 2. 在变速器或分动箱输出轴法兰上和驱动桥输入法兰上标记传动轴的位置。 3. 拆下传动轴。 4. 相对于两个法兰转动传动轴180 度。 5. 重新安装传动轴。 6. 在工作间尝试再现振动。参见“1.5.2.23 修理间振动测试（非扭矩敏感型）”。 振动是否减小或消除？	转至步骤32	转至步骤25
25	将传动轴恢复到原来位置并平衡传动轴。参见“1.5.3.5 传动系统平衡调整”。 能否平衡传动系统？	转至步骤32	转至 “ 1.5.2.10 振动诊断帮助 ”
26	1. 检查以下零部件是否磨损和/或损坏： ；检查传动轴是否塌陷、损坏、缺失配重和/或涂有底漆。 ；检查万向节或联轴器是否过度磨损、松动和/或损坏。 ；检查传动轴支撑轴承（如装备）的橡胶件是否损坏、轴承是否磨损、松动和/或支架是否变形或开裂。 2. 必要时，更换部件。 是否发现并排除了故障？	转至步骤32	转至步骤27
27	驱动桥是否为直接安装型？	转至步骤29	转至步骤28
28	1. 测量车身翘头高度。 2. 必要时，调整车身调平高度。参见“车身翘头高度检查”。 是否发现并排除了故障？	转至步骤32	转至步骤29
29	1. 测量传动轴工作角度。参见“1.5.2.30 传动系统工作角度的测量”。 2. 必要时，调整传动轴工作角度。参见“1.5.3.6 传动系统工作角度的调整”。 是否发现并排除了故障？	转至步骤32	转至步骤30
30	该传动轴系统是否只有1 个万向节？	转至 “ 1.5.2.10 振动诊断帮助 ”	转至步骤31
31	1. 检查传动轴相位是否正确。参见“1.5.2.31 传动轴相位的检查”。 2. 必要时，校正传动轴相位。参见“1.5.3.7 传动轴相位的校正”。	转至步骤32	转至 “ 1.5.2.10 振

	是否发现并排除了故障？		动诊断帮助
32	1. 安装或连接诊断期间拆下或断开的 所有部件。 2. 执行“振动分析- 路试”表。参见“1.5.2.1 振动分析- 路试”。 振动是否仍然存在？	转至步骤5	系统正常

1.5.2.5 振动分析- 轮毂和/或车桥输入

测试说明

以下编号与诊断表中的步骤号相对应：

2. 该测试将确定转向输入对振动的影响。
6. 该测试将确定初始大扭矩负载对振动的影响。
7. 损坏或磨损的车轮驱动轴可能会导致噪声或者振动，这些噪声或振动可能会传递到乘客舱中。
8. 损坏或磨损的车轮轴承可能会导致噪声或者振动，这些噪声或振动可能会传递到乘客舱中。
9. 损坏或磨损的悬架部件可能会导致噪声或者振动，这些噪声或振动可能会传递到乘客舱中。
10. 损坏或磨损的动力系统支座和/或排气管支座可能会导致噪声或者振动，这些噪声或振动可能会传递到乘客舱中。
11. 车身翘头高度错误可能会导致部件之间卡滞和/或干扰，这些都可能产生振动。

振动分析- 轮毂和/或车桥输入

步骤	操作	Yes（是）	No（否）
警告：参见“ 有关路试的警告 ”。			
1	是否完成“振动分析- 路试”表？	转至步骤2	转至“ 1.5.2.1 振动分析- 路试 ”
2	1. 以振动问题出现时的速度行驶车辆。 2. 保持振动问题出现时的车速，使车辆先朝一个方向缓慢而平稳地转向，然后朝另一个方向转向。 3. 观察车辆是否有振动扰动的变化。 4. 选择一个平坦、水平的路面，比如空停车场或者偏僻的道路。 5. 尽可能地使车辆保持振动问题出现时的速度，使车辆先朝一个方向急转弯360 度，然后朝另一个方向转向。 6. 观察车辆是否有振动扰动的变化。 在上述步骤中，振动特性是否明显变化（加剧或消失）？	转至步骤3	转至步骤6
3	在上述步骤中是否听到咔嗒声和/或感觉到震颤？	转至步骤7	转至步骤4
4	在上述步骤中是否听到隆隆声？	转至步骤8	转至步骤5
5	在上述步骤中是否听到爆裂声？	转至步骤9	转至步骤13
6	1. 使车辆处于静止状态，踩下常规制动器并将变速器置于最低档（前进档）。 - 注意：切勿加速至驱动轮发出尖叫声、打滑或者跳动，这会使测试结果不明确。 2. 松开常规制动器并迅速加速至32 公里/小时（20 英里/小时）。 3. 观察车辆是否有振动扰动的变化。 在上述步骤中是否感觉到震颤或者抖动？	转至步骤7	转至“ 1.5.2.10 振动诊断帮助 ”
7	1. 检查车轮驱动轴（如装备）是否损坏、异常和/或过度磨损。 2. 如果检查显示车轮驱动轴损坏、异常和/或过度磨损，则更换车轮驱动轴。 是否发现并排除了故障？	转至步骤13	转至步骤9

8	1. 检查车轮轴承是否磨损和/或损坏。参见车轮轴承检查程序。 2. 更换任何磨损和/或损坏的车轮轴承。 是否发现并排除了故障？	转至步骤13	转至步骤12
9	1. 检查以下悬架部件是否磨损、损坏、松动和/或可能刮碰到车辆其他部件： - n 滑柱/减振器 - n 弹簧 - n 衬套 - n 隔振垫 2. 更换任何磨损、损坏、松动和/或与车辆其他部件刮碰的悬架部件。 是否发现并排除了故障？	转至步骤13	转至步骤10
10	1. 检查动力系统支座- 发动机、变速器、分动箱、直接安装的差速器（如装备）- 和所有动力系统撑杆是否有以下情况： - n 紧固件松动和/或缺失 - n 定位不当 - n 隔振垫开裂、干腐和/或浸油 - n 隔振垫扭曲、断裂、撕裂和/或塌陷 - n 托架弯曲、扭曲和/或变形 2. 必要时，更换动力系统支座。 3. 检查排气系统部件是否存在以下情况： - n 紧固件松动和/或缺失 - n 隔热板 - n 联轴器和/或联轴节： - 螺母、螺栓、双头螺栓、卡箍、箍带 - n 托架和/或隔振垫安装 - n 与车身和/或底盘部件间隙不足 - 在NEUTRAL（空档）、FORWARD（前进档）、和REVERSE（倒档）位置且排气系统处于冷、热两种状态下检查 - n 定位不当 - n 隔振垫断开和/或缺失 - n 隔振垫开裂、干腐和/或浸油 - n 隔振垫拉伸、扭曲、破裂、撕裂和/或塌陷 - n 托架弯曲、扭曲、开裂和/或变形 4. 必要时，修理、更换和/或重新定位排气系统部件。 是否发现并排除了故障？	转至步骤13	转至步骤11
11	检查车身调平高度，必要时进行调节。参见“16.3.2.14 车身调平高度的检查”。 是否发现并排除了故障？	转至步骤13	转至步骤12
12	车辆主传动系统配置是否为后轮驱动带直接安装的驱动桥，或前轮驱动带全轮驱动？	转至“ 1.5.2.4 振动分析- 传动系统 ”	转至“ 1.5.2.10 振动诊断帮助 ”
13	1. 安装或连接诊断期间拆下或断开的所有部件。 2. 执行“振动分析- 路试”表。参见“1.5.2.1 振动分析- 路试”。 振动是否仍然存在？	转至步骤2	系统正常

1.5.2.6 振动分析- 发动机

专用工具

GE-38792-VS 电子振动分析仪(EVA) 2

关于当地同等工具，参见“专用工具和设备”。

测试说明

以下编号与诊断表中的步骤号相对应。

2. 如果出现与动力系统相关的故障诊断码，则可能存在某个导致客户报修问题的动力系统性能故障。

5. 将客户的车辆与同等配置、相同车型年和型号且已知良好的车辆进行比较，这将有助于确定某种扰动是否属于车辆的设计特性。

振动分析- 发动机

步骤	操作	Yes（是）	No（否）
警告：参见“ 有关工作间测试的警告 ”。			
1	是否完成“振动分析- 路试”表？	转至步骤2	转至“振动分析- 路试”
2	使用故障诊断仪，确定是否设置了故障诊断码。 是否设置了故障诊断码？	转至“诊断起点- 车辆”	转至步骤3
3	1. 用楔块挡住前轮。 2. 同时踩下行车制动器和驻车制动器。 3. 在GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2（若装备）仍然安装的情况下，起动发动机。 4. 将变速器挂NEUTRAL（空档）或PARK（驻车档）。 5. 缓慢地提高发动机转速，直至扰动最为明显为止。 6. 记录故障诊断仪显示的发动机转速，并记录主频读数（如果从GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2（若装备）获得了此数据）。 7. 将变速器挂DRIVE（行车档）。 8. 缓慢地提高发动机转速，直至扰动最为明显为止。 9. 记录故障诊断仪显示的发动机转速，并记录主频读数（如果从GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2（若装备）获得了此数据）。 10. 如果没有获得频率数据或者未配备GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2，则将变速器挂R（倒）档，然后重复步骤8 和9。动力系统的倒档负载可能增强或改变振动特性。 能否再现客户报修的问题？	转至步骤4	转至“ 1.5.2.10 振动诊断帮助 ”
4	GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2 是否检测到主频，或是否出现明显振动？	转至“振动分析- 发动机/附件的隔振”	转至步骤5
	在同等配置、相同车型年和型号且已知良好的车辆上，以相同的发动机转速运行相同的测试，然后将其结果与客户车辆的测试结果进行比较。参见“ 1.5.2.16 车辆与车辆的诊断比较 ”。		

5	1. 将故障诊断仪安装至已知状况良好的车辆。 2. 将GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2 (若装备) 安装至已知良好的车辆内; 将传感器放置在与客户车辆完全相同的位置。 3. 用楔块挡住前轮。 4. 同时踩下行车制动器和驻车制动器。 5. 起动发动机。 6. 将变速器挂NEUTRAL (空档) 或PARK (驻车档)。 7. 缓慢地提高发动机转速, 直至是客户车辆上扰动最为明显的转速。 8. 记录故障诊断仪显示的发动机转速, 并记录主频读数 (如果从GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2 (若装备) 获得了此数据)。 9. 将变速器挂DRIVE (行车档)。 10. 缓慢地提高发动机转速, 直至是客户车辆上扰动最为明显的转速。 11. 记录故障诊断仪显示的发动机转速, 并记录主频读数 (如果从GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2 (若装备) 获得了此数据)。 12. 如果没有获得频率数据或者未配备GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2, 则将变速器挂R (倒) 档, 然后重复步骤10 和11。动力系统的倒档负载可能增强或改变振动特性。 两车是否显示出相同的特性?	转至 “1.5.2.10 振动诊断帮助”	转至 “振动分析- 发动 机/附件的隔振”
---	---	---	------------------------------

1.5.2.7 发动机阶次类别

发动机一阶类别

1. 将扰动再现时记录的发动机每分钟转数(RPM)除以60 秒钟, 转换为赫兹数, 或每秒钟转数(RPS)。参见以下例子:
 $1,200 \text{ 转/分} \div 60 = 20 \text{ 赫兹 (或转/秒钟)}$
2. 将扰动再现时记录的主频(赫兹)与刚才换算为赫兹的发动机转速进行比较, 确定它们是否相关。
3. 如果扰动再现时记录的主频(赫兹)与转换为赫兹的发动机转速相关, 那么此振动与发动机的一阶转动频率相关。发动机的一阶扰动通常与部件不平衡相关。参见“[与发动机阶次相关的扰动](#)”表。
4. 如果扰动再现时记录的主频(赫兹)与转换为赫兹的发动机转速不相关, 则确定此扰动是否与发动机的点火频率相关。转至“发动机点火频率类别”。

发动机点火频率类别

发动机点火频率是一个用于描述点火脉冲(一个点火脉冲= 一次气缸点火数)的术语, 即曲轴转动一整圈时的点火脉冲数乘以曲轴的每秒钟转数(赫兹)。

1. 计算发动机点火频率。
 - n 要确定曲轴转动一整圈时一个4 冲程发动机的点火频率, 用发动机气缸数的一半乘以发动机转速(赫兹)。
 - n 例如: 发动机转速转换为赫兹后为20 赫兹; 如果车辆配备的是V8 发动机, 则曲轴转动一整圈时实际点火的气缸数为8 个气缸中的4 个。
 - n 用4 个点火气缸数乘以转换后的发动机转速(20 赫兹)。
 $20 \text{ 赫兹} \times 4 = 80 \text{ 赫兹}$
 - n 如果V8 发动机以扰动再现过程中记录的原发动机转速(1200 转/分)运转, 则发动机点火频率应为80 赫兹。
 - n 同样, 一个6 缸发动机在相同的发动机转速(1200 转/分)下, 其点火频率应为60 赫兹。
 $20 \text{ 赫兹} \times 3 = 60 \text{ 赫兹}$
2. 将扰动再现时记录的主频(赫兹)与刚才计算的发动机点火频率(赫兹)进行比较, 确定其是否相关。
3. 如果扰动再现时记录的主频(赫兹)与刚才计算的发动机点火频率(赫兹)相关, 那么此扰动与发动机点火频率相关。与发动机点火频率相关的扰动通常与部件隔振不当有关。参见“[与发动机阶次相关的扰动](#)”表。
4. 如果扰动再现时记录的主频(赫兹)与刚才计算的发动机点火频率(赫兹)不相关, 则确定此扰动是否与其他发动机阶次类别相关。转至“其他发动机阶次类别”。

其他发动机阶次类别

1. 用其他可能的阶数(一阶以外或者用来确定发动机点火频率的数字)乘以扰动再现过程中记录的发动机转速(转换为赫兹数)。
2. 将扰动再现时记录的主频(赫兹)与刚才计算的其他可能的发动机阶次的转速进行比较, 确定其是否相关。
3. 如果扰动再现时记录的主频(赫兹)与刚才计算的发动机其他阶次频率(赫兹)之一相关, 那么此扰动与发动机该阶次相关。如果与发动机相关的扰动与一阶或点火频率不相关, 那么该扰动可能与由发动机驱动的附件系统相关。转至“与发动机阶次相关的由发动机驱动的附件”。

与发动机阶次相关的发动机驱动的附件

根据附件皮带轮直径与曲轴皮带轮直径之间的关系, 由发动机驱动的附件系统可与特定的发动机阶次相关。例如:

- l 如果曲轴皮带轮直径测量值为20 厘米(8 英寸), 由发动机驱动的附件皮带轮之一的直径测量值为10 厘米(4 英寸), 则曲轴皮带轮每转1 圈, 附件皮带轮转2 圈。如果该附件系统未正确隔振或者未正确工作, 则将产生与发动机转速2 阶相关的扰动。
- l 同样, 如果由发动机驱动的附件皮带轮直径测量值为5 厘米(2 英寸), 则曲轴皮带轮每转1

圈，附件皮带轮将转4 圈。如果该附件系统未正确隔振或者未正确工作，则将产生与发动机转速4 阶相关的扰动。

隔振不当会导致振动传递至乘客舱内或车身的其他主要部件，由发动机驱动的附件通常就是因为此原因而导致扰动、激发扰动或成为扰动的唯一原因。

使用GE-38792-VS 振动软件，精确测量附件皮带轮和曲轴皮带轮的直径，并完全执行相应的诊断程序，即可确定导致或引起客户报修问题的特定附件系统。

与发动机阶次相关的扰动

发动机阶次	发动机布局						
	L4 不带平衡轴	L4 带平衡轴	L5	L6	60 度 V6	90 度 V6 带平衡轴	90 度 V8
1/2 阶次扭矩敏感型	异常 - 可能是单缸缺火	异常 - 可能是单缸缺火	异常 - 可能是单缸缺火	异常 - 可能是单缸缺火	异常 - 可能是单缸缺火和/或废气再循环/燃油变化	异常 - 可能是单缸缺火和/或废气再循环/燃油变化	异常 - 可能是单缸缺火
一阶	异常 - 可能是部件失衡	异常 - 可能是部件失衡	异常 - 可能是部件失衡	异常 - 可能是部件失衡	异常 - 可能是部件失衡	异常 - 可能是部件失衡	异常 - 可能是部件失衡
1/2 阶次扭矩敏感型	可能与发动机驱动的附件相关	可能与发动机驱动的附件相关	可能与发动机驱动的附件相关	可能与发动机驱动的附件相关	异常 - 可能是不同缸组的 废气再循环/ 燃油变化	异常 - 可能是不同缸组的 废气再循环/ 燃油变化	可能与发动机驱动的附件相关
					可能与发动机驱动的附件相关	可能与发动机驱动的附件相关	
二阶 对扭矩不敏感	发动机布局特性- 可能与动力系统的隔振相关	可能与发动机驱动的附件相关	可能与发动机驱动的附件相关	可能与发动机驱动的附件相关	发动机布局特性- 可能与动力系统的隔振相关	发动机布局特性- 可能与动力系统的隔振相关	可能与发动机驱动的附件相关
二阶 扭矩敏感型	特性 - 发动机点火频率- 可能与动力系统的隔振相关	特性 - 发动机点火频率- 可能与动力系统的隔振相关	可能与发动机驱动的附件相关	可能与发动机驱动的附件相关	可能与发动机驱动的附件相关	可能与发动机驱动的附件相关	异常 - 可能是不同缸组的 废气再循环/ 燃油变化
	可能与发动机驱动的附件相关	可能与发动机驱动的附件相关					可能与发动机驱动的附件相关
2 1/2 阶次扭矩敏感型	可能与发动机驱动的附件相关	可能与发动机驱动的附件相关	特性 - 发动机点火频率- 可能与动力系统的隔振相关	可能与发动机驱动的附件相关	可能与发动机驱动的附件相关	可能与发动机驱动的附件相关	可能与发动机驱动的附件相关
			可能与发动机驱动的附件相关				
三阶 扭矩敏感	可能与发动机驱动的附件相关	可能与发动机驱动的附件相关	可能与发动机驱动的附件相关	特性 - 发动机点火频率- 可能与动力系统的隔振相关	特性 - 发动机点火频率- 可能与动力系统的隔振相关	特性 - 发动机点火频率- 可能与动力系统的隔振相关	可能与发动机驱动的附件相关

感型	件相关	件相关	件相关	可能与发动 机驱动的附 件相关	可能与发动 机驱动的附 件相关	可能与发动 机驱动的附 件相关	件相关
四阶 扭矩敏 感型	发动机布局 特 性 - 最 小量- 可能 与动力系统的 隔振相关	发动机布局 特 性 - 最 小量- 可能 与动力系统的 隔振相关	可能与发动 机驱动的附 件相关	可能与发动 机驱动的附 件相关	可能与发动 机驱动的附 件相关	可能与发动 机驱动的附 件相关	特性 - 发 动 机点火频 率- 可能与 动 力系统的 隔 振相关
	可能与发动 机驱动的附 件相关	可能与发动 机驱动的附 件相关					可能与发动 机驱动的附 件相关

1.5.2.8 振动分析- 发动机/附件的隔振

测试说明

以下编号与诊断表中的步骤号相对应。

5. 如果动力系统隔振垫和/或托架松动、损坏、错位或者有缺陷，则可能形成将振动传递到乘客舱的路径。
6. 如果排气系统隔振垫和/或托架松动、损坏、错位或者有缺陷，则可能形成将振动传递到乘客舱的路径。
7. 如果动力系统部件和/或排气系统部件就位和/或定位不当，则可能形成将振动传递到乘客舱的路径。

当松开动力系统支座以重新安置动力系统时，请注意以下事项：

如果使用支座托架，切勿松开支座托架至发动机的螺栓/螺母，切勿松开支座托架至车架的螺栓/螺母。

如果使用支座托架，松开支座至支座托架的螺栓/螺母，如果采用直接安装，松开支座至车架槽孔的螺栓/螺母。
8. 由发动机驱动的附件部件系统若不旋转，就不再产生独立的扰动。
9. 由发动机驱动的附件部件若不旋转，就不再产生独立的扰动。如果扰动仍然存在，但是特性已经改变，则这些部件系统可能是发动机点火频率或发动机一阶扰动的传递路径。

如果扰动仍然存在，但是特性没有改变，则这些部件系统不可能是发动机点火频率或者发动机一阶扰动的传递路径。
10. 执行该项测试时，如果由发动机驱动的附件皮带轮正面的标记看起来静止不动，则表明该附件系统正在响应现有频率（如发动机点火脉冲），或者产生扰动。
11. 如果由发动机驱动的附件系统隔振垫和/或托架松动、损坏、错位或者有缺陷，则可能形成将振动传递到乘客舱的路径。
12. 将发动机驱动的附件和托架从发动机上拆下，进行彻底地检查，以确定是否出现形成将振动传递到乘客舱的路径的故障。

振动分析- 发动机/附件的隔振

步骤	操作	Yes（是）	No（否）
警告：参见“ 有关工作间测试的警告 ”。			
1	是否从“振动分析- 发动机”表转至此处？	转至步骤2	转至“ 1.5.2.6 振动分析- 发动机 ”
2	是否配备GE-38792-VS 电子振动分析仪(EVA) 2？	转至步骤3	转至步骤5
3	1. 使用记录的客户车辆发动机转速和频率数据，确定哪一阶的发动机转速与扰动相关。 2. 确定与发动机转速特定阶数相关的扰动的可能原因。 参见“1.5.2.7 发动机阶次类别”。 “发动机阶次类别”表是否表明该扰动的阶次与发动机点火频率相同？	转至步骤5	转至步骤4
4	“发动机阶次类别”表是否表明扰动可能与发动机驱动的附件相关？	转至步骤8	转至步骤5
5	检查动力系统支座- 发动机、变速器、分动箱、直接安装的驱动桥（若装备）-和所有动力系统撑杆是否有以下情况： ┆ 紧固件松动和/或缺失 ┆ 定位不当 ┆ 隔振垫开裂、干腐和/或浸油 ┆ 隔振垫扭曲、断裂、撕裂和/或塌陷 ┆ 托架弯曲、扭曲和/或变形 根据检查结果，重新定位或更换动力系统支座。	转至步骤13	转至步骤6

	是否发现并排除了故障？		
6	检查排气系统部件是否存在以下情况： ┆ 紧固件松动和/或缺失 ┆ 隔热板 ┆ 联轴器和/或联轴节： - 螺母、螺栓、双头螺栓、卡箍、箍带 ┆ 托架和/或隔振垫安装 ┆ 与车身和/或底盘部件间隙不足 在NEUTRAL（空档）、FORWARD（前进档）、和REVERSE（倒档）位置且排气系统处于冷、热两种状态下检查 ┆ 定位不当 ┆ 隔振垫断开和/或缺失 ┆ 隔振垫开裂、干腐和/或浸油 ┆ 隔振垫拉伸、扭曲、破裂、撕裂和/或塌陷 ┆ 托架弯曲、扭曲、开裂和/或变形 根据检查结果，修理、更换和/或重新定位排气系统部件。 是否发现并排除了故障？	转至步骤13	转至步骤7
7	执行动力系统支座平衡程序（若可行）或执行以下程序以重新安置动力系统： 1. 松开所有动力系统支座和排气系统吊架，但不要拆下。 2. 如果排气系统装备了挠性联轴节，确保其移动自如。 3. 起动发动机。 4. 将变速器从前进档(D) 换至倒档(R)，安置动力系统。 5. 将变速器挂NEUTRAL（空档）。 6. 将点火开关置于OFF 位置。 7. 在动力系统处于松弛位置时，紧固所有松开的紧固件。 是否完成操作？	转至步骤13	—
8	告诫：在附件传动皮带拆下后，发动机的运行时间不得超过60 秒钟，否则会导致过热和/或损坏。 1. 拆下发动机附件传动皮带。 2. 用楔块挡住前轮。 3. 同时踩下行车制动器和驻车制动器。 4. 在故障诊断仪仍然安装的情况下，起动发动机。 5. 将变速器挂NEUTRAL（空档）或PARK（驻车档）。 6. 提高发动机转速，直至扰动再现时所记录的转速。 7. 使发动机怠速运行，然后将变速器挂DRIVE（行车档）。 8. 提高发动机转速，直至扰动再现时所记录的转速。 9. 将点火开关置于OFF 位置。 10. 安装发动机附件传动皮带。 扰动是否显著减少或消除？	转至步骤10	转至步骤9
9	扰动的特性是否改变但仍然存在？	转至步骤11	转至步骤15
	1. 在可疑的附件皮带轮表面作标记，包括任何相关的惰轮，用油漆在靠近外缘处作标记。 2. 将GE-38792-VS 感应式正时检测灯安装至GE-38792-VS 电子振动分析仪(EVA) 2。		

10	有关电子振动分析仪功能的信息，请参见“1.5.4.2 电子振动分析仪(EVA) 的说明与操作”。 - 用楔块挡住前轮。 - 同时踩下行车制动器和驻车制动器。 - 在故障诊断仪和GE-38792-VS 电子振动分析仪(EVA) 2 仍然安装的情况下，起动发动机。 - 选择GE-38792-VS 电子振动分析仪(EVA) 2 上的“Smart Strobe (智能频闪)”功能。 - 输入所记录的扰动频率，作为频闪操作的初始频率。 - 请助手将变速器挂NEUTRAL (空档) 或PARK (驻车档)。 - 缓慢地提高发动机转速，直至扰动再现时所记录的转速，然后保持该转速。 - 使用GE-38792-VS 感应式正时检测灯检查每一个可疑的附件皮带轮，以确定是否与扰动频率相关。 在接合和最大负载以及分离或最小负载这两种状态下，检查每一个附件系统。 - 使发动机怠速运行，然后将变速器挂DRIVE (行车档)。 - 缓慢提高发动机转速，直至扰动再现时所记录的速度水平，然后保持该速度。 - 使用GE-38792-VS 感应式正时检测灯检查每一个可疑的附件皮带轮，以确定是否与扰动频率相关。 在接合和最大负载以及分离或最小负载这两种状态下，检查每一个附件系统。 - 将点火开关置于OFF 位置。 是否确定发动机驱动的附件系统与扰动频率相关？	转至步骤11	转至“ 1.5.2.10 振动诊断帮助 ”
11	检查由发动机驱动的附件系统部件是否存在以下情况： - 紧固件松动和/或缺失 - 隔热板（如装备） - 联轴器和/或联轴节： 螺母、螺栓、双头螺栓、卡箍、箍带 - 托架和/或隔振垫安装 - 与车身和/或底盘部件间隙不足 在加载和未加载状态下，检查附件系统 - 定位不当 - 皮带轮弯曲或损坏 - 隔振垫断开和/或缺失 - 部件隔振垫开裂、干腐和/或浸油 - 隔振垫拉伸、扭曲、破裂、撕裂和/或塌陷 - 部件托架弯曲、扭曲、开裂和/或变形 根据检查结果，修理、更换和/或重新定位由发动机驱动的附件系统部件。 是否发现并排除了故障？	转至步骤13	转至步骤12
	- 将发动机驱动的附件和托架从发动机上拆下。 - 彻底检查附件托架、螺栓/螺母/双头螺栓以及附件本身是否存在以下情况：		

12	弯曲、扭曲、开裂和/或变形 3. 更换所有存在此类情况的部件。 4. 将这些部件重新安装至发动机上。 是否发现并排除了故障？	转至步骤13	转至步骤17
13	检查车辆，以确定现在扰动是否已显著减少或消除。执行以下步骤： 1. 将故障诊断仪安装至客户的车辆。 2. 将GE-38792-VS 电子振动分析仪(EVA) 2（如装备）安装至客户的车辆上；将传感器准确放在原来的位置上。 3. 用楔块挡住前轮。 4. 同时踩下行车制动器和驻车制动器。 5. 起动发动机。 6. 将变速器挂NEUTRAL（空档）或PARK（驻车档）。 7. 缓慢地提高发动机转速，直至扰动最为明显为止。 8. 记录故障诊断仪显示的发动机转速，并记录主频读数（如果从GE-38792-VS 电子振动分析仪(EVA) 2（若装备）获得了此数据）。 9. 将变速器挂DRIVE（行车档）。 10. 缓慢地提高发动机转速，直至扰动最为明显为止。 11. 记录故障诊断仪显示的发动机转速，并记录主频读数（如果从GE-38792-VS 电子振动分析仪(EVA) 2（若装备）获得了此数据）。 12. 如果扰动已显著减少或消除，则将变速器挂REVERSE（倒档），确认其结果，然后重复步骤10 和11。动力系统的倒档负载可能增强或改变振动特性。 扰动是否显著减少或消除？	转至步骤18	转至步骤14
14	是否已将动力系统隔振作为导致扰动的可能原因并进行了检查？	转至步骤15	转至步骤5
15	是否已将发动机驱动的附件作为导致扰动的可能原因进行了检查？	转至“振动分析- 发动机平衡”	转至步骤16
16	是否配备GE-38792-VS 电子振动分析仪(EVA) 2 ？	转至步骤8	转至“ 1.5.2.10 振动诊断帮助 ”
17	更换导致扰动的发动机驱动的附件部件。 是否完成更换？	转至步骤18	-
18	1. 安装或连接诊断期间拆下或断开的的所有部件。 2. 执行“振动分析- 路试”表。参见“1.5.2.1 振动分析- 路试”。 扰动是否仍然存在？	转至步骤2	系统正常

1.5.2.9 振动分析- 发动机平衡

测试说明

以下编号与诊断表中的步骤号相对应。

4. 如果有足够的间隙从发动机飞轮/挠性板分离变速器变矩器，则在进一步测试时可以将变速器与发动机隔离。
5. 如果发动机飞轮/挠性板的端面跳动量过大，与变速器变矩器的质量组合在一起，会产生扰动。
6. 如果发动机飞轮/挠性板在发动机曲轴处松动或开裂、损坏，与变速器变矩器的质量组合在一起，会产生扰动。
7. 该步骤为了将变速器从发动机上隔离，以确定扰动是否仅与发动机相关。
9. 将变速器变矩器重新定位到发动机飞轮/挠性板上，可改变变矩器与发动机后端的平衡关系。
11. 将GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2 传感器沿发动机油底壳的前后缘放置在油底壳的底面上，并进行比较，这将有助于缩小扰动原因的范围。
13. 如果发动机飞轮的端面跳动量过大，则与离合器压盘和离合器从动盘的质量组合在一起，会产生扰动。
14. 对离合器压盘和发动机飞轮作标记，以便将一个的高点与另一个的低点正确配合。如压盘与飞轮之间未正确配合，则会产生扰动。
15. 如果发动机飞轮在发动机曲轴处的连接松动或者发动机飞轮开裂、损坏和/或缺失配重；和/或离合器压盘和离合器从动盘弹簧松动、开裂、翘曲、损坏和/或缺失配重，则它们的质量组合后会产生扰动。
16. 如果发动机飞轮在发动机曲轴处的连接松动或者发动机飞轮开裂、损坏和/或缺失配重；和/或离合器压盘和离合器从动盘弹簧松动、开裂、翘曲、损坏和/或缺失配重，则它们的质量组合后会产生扰动。
17. 将压盘重新定位到发动机飞轮上，将改变压盘/飞轮总成与发动机后端之间的平衡关系。
18. 发动机飞轮/挠性板损坏、错位和/或失衡，会产生扰动。
19. 发动机曲轴平衡器损坏、错位和/或失衡，会产生扰动。

振动分析- 发动机平衡

步骤	操作	Yes（是）	No（否）
警告：参见“ 有关工作间测试的警告 ”。			
1	是否从“振动分析- 发动机/附件的隔振”表转至此处？	转至步骤2	转至“振动分析- 发动机/附件的隔振”
2	是否配备GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2？	转至步骤3	转至“ 1.5.2.10 振动诊断帮助 ”
3	车辆是否装备手动变速器？	转至步骤11	转至步骤4
4	1. 举升并支撑车辆。参见“1.1.1.13 举升和顶起车辆”。 2. 拆下飞轮/挠性板至变矩器螺栓的检修孔盖（如装备）。 3. 确定是否有足够的间隙，以便将变速器变矩器从发动机飞轮/挠性板分离，并确保变矩器不会与飞轮/挠性板意外接合。 是否有足够的间隙，使变速器变矩器与发动机飞轮/挠性板分离并确保其不触碰到发动机飞轮/挠性板？	转至步骤5	转至步骤11
	1. 使飞轮/挠性板至变矩器的检修孔盖保持拆下状态，车辆保持举升状态，然后标记变速器变矩器与发动机飞轮/挠性板的相对位置。		

5	- 断开变矩器并且将其移离飞轮/挠性板。 - 将变速器变矩器固定在离开发动机飞轮/挠性板的位置，以避免与飞轮/挠性板意外接合。 - 降低车辆，起动发动机并怠速运行发动机。 - 举升并支撑车辆。参见“1.1.1.13 举升和顶起车辆”。 - 目视检查飞轮/挠性板的端面跳动量是否过大。 - 降下车辆。 - 将点火开关置于OFF 位置。 飞轮/挠性板的端面跳动量是否过大？	转至步骤8	转至步骤6
6	- 举升并支撑车辆。参见“1.1.1.13 举升和顶起车辆”。 - 检查飞轮/挠性板是否存在以下情况： - 发动机曲轴处连接松动 - 开裂和/或损坏 - 缺失配重 飞轮/挠性板是否存在上述任何情况？	转至步骤8	转至步骤7
7	- 在变速器变矩器仍然固定在离开发动机飞轮/挠性板的位置，以避免与飞轮/挠性板意外接合的情况下，降下车辆。 - 用楔块挡住前轮。 - 同时踩下行车制动器和驻车制动器。 - 在故障诊断仪和GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2 仍然安装的情况下，起动发动机。 - 将变速器挂NEUTRAL（空档）或PARK（驻车档）。 - 缓慢地提高发动机转速，直至扰动最为明显为止。 - 记录故障诊断仪显示的发动机转速，并记录主频读数（如果从GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2 上获取了此数据）。 - 将点火开关置于OFF 位置。 扰动是否显著减少或消除？	转至步骤9	转至步骤11
8	- 如果飞轮/挠性板在发动机曲轴处连接松动，则按规定顺序和紧固规格紧固飞轮/挠性板安装螺栓。 - 如果飞轮/挠性板开裂、损坏和/或缺失配重，则更换损坏的飞轮/挠性板。 是否完成了紧固或更换操作？	转至步骤20	—
9	- 举升并支撑车辆。参见“1.1.1.13 举升和顶起车辆”。 - 从原来位置转动120 度，将变速器变矩器重新定位至发动机飞轮/挠性板。 - 将变速器变矩器重新连接至发动机飞轮/挠性板。 - 降下车辆。 - 用楔块挡住前轮。 - 同时踩下行车制动器和驻车制动器。 - 在故障诊断仪和GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2 仍然安装的情况下，起动发动机。 - 将变速器挂NEUTRAL（空档）或PARK（驻车档）。 - 缓慢地提高发动机转速，直至扰动最为明显为止。 - 记录故障诊断仪显示的发动机转速，并记录主频读数（如果从GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2 上获取了此数据）。 - 如果扰动仍然明显，再次重新定位变矩器，以使	转至步骤20	转至步骤10

	扰动达到最小。		
	扰动是否显著减少或消除？		
10	更换失衡的变速器变矩器。 是否完成更换？	转至步骤20	-
11	1. 举升并支撑车辆。参见“1.1.1.13 举升和顶起车辆”。 2. 将GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2 传感器沿发动机油底壳的前缘放置到油底壳的底侧上。 3. 降下车辆。 4. 用楔块挡住前轮。 5. 同时踩下行车制动器和驻车制动器。 6. 在故障诊断仪和GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2 仍然安装的情况下，起动发动机。 7. 将变速器挂NEUTRAL（空档）或PARK（驻车档）。 8. 缓慢地提高发动机转速，直至扰动最为明显为止。 9. 记录故障诊断仪显示的发动机转速，并记录主频读数（如果从安装在发动机油底壳底侧的GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2 处获得此数据）。 10. 重复步骤1 至9，将GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2 传感器沿发动机油底壳的后缘放置到油底壳的底侧上。 沿发动机前缘放置时，扰动是否更大？	转至步骤19	转至步骤12
12	车辆是否装备了自动变速器？	转至步骤18	转至步骤13
13	1. 举升并支撑车辆。参见“1.1.1.13 举升和顶起车辆”。 2. 拆下飞轮检查孔盖。 3. 起动发动机。使发动机怠速运转。 4. 目视检查发动机飞轮离合器表面的端面跳动量是否过大。 发动机飞轮离合器表面的端面跳动量是否过大？	转至步骤18	转至步骤14
14	检查离合器压盘至发动机飞轮的安装位置是否符合工厂规定。离合器压盘是否正确地安装至发动机飞轮？	转至步骤16	转至步骤15
15	1. 将离合器压盘和离合器从动盘从发动机飞轮上拆下。 2. 检查发动机飞轮是否有以下情况： - n 发动机曲轴处连接松动 - n 开裂、翘曲和/或损坏 - n 缺失配重 3. 检查离合器压盘和离合器从动盘是否有以下情况： - n 离合器从动盘减振弹簧松动和/或损坏 - n 离合器压盘膜片弹簧松动和/或损坏 - n 开裂、翘曲和/或损坏 - n 缺失配重 是否存在任何上述情况？	转至步骤18	转至步骤17
	1. 将离合器压盘和离合器从动盘从发动机飞轮上拆下。 2. 检查发动机飞轮是否有以下情况： - n 发动机曲轴处连接松动 - n 开裂、翘曲和/或损坏 - n 缺失配重 3. 检查离合器压盘和离合器从动盘是否有以下情		转至“ 1.5.2.10

16	况： - n 离合器从动盘减振弹簧松动和/或损坏 - n 离合器压盘膜片弹簧松动和/或损坏 - n 开裂、翘曲和/或损坏 - n 缺失配重 是否存在任何上述情况？	转至步骤18	振动诊断帮助
17	将压盘重新定位到发动机飞轮上。 是否完成了重新定位？	转至步骤20	—
18	更换发动机飞轮/挠性板。 是否完成更换？	转至步骤20	—
19	更换发动机曲轴平衡器。 是否完成更换？	转至步骤20	—
20	检查车辆，以确定现在扰动是否已显著减少或消除。执行以下步骤： 1. 安装或连接诊断期间拆下或断开的所有部件。 2. 将故障诊断仪安装至客户的车辆。 3. 将GE-38792-A电子振动分析仪(EVA) 2（如装备）安装至客户的车辆上；将传感器准确放在原来的位置上。 4. 用楔块挡住前轮。 5. 同时踩下行车制动器和驻车制动器。 6. 起动发动机。 7. 将变速器挂NEUTRAL（空档）或PARK（驻车档）。 8. 缓慢地提高发动机转速，直至扰动最为明显为止。 9. 记录故障诊断仪显示的发动机转速，并记录主频读数（如果从GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2（若装备）获得了此数据）。 10. 将变速器挂DRIVE（行车档）。 11. 缓慢地提高发动机转速，直至扰动最为明显为止。 12. 记录故障诊断仪显示的发动机转速，并记录主频读数（如果从GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2（若装备）获得了此数据）。 13. 如果扰动已显著减少或消除，则将变速器挂REVERSE（倒档），确认其结果，然后重复步骤11 和12。动力系统的倒档负载可能增强或改变振动特性。 扰动是否显著减少或消除？	转至步骤21	转至“ 1.5.2.10 振动诊断帮助 ”
21	执行“振动分析- 路试”表。参见“1.5.2.1 振动分析- 路试”。 扰动是否仍然存在？	转至“ 1.5.2.10 振动诊断帮助 ”	系统正常

1.5.2.10 振动诊断帮助

注意：如果未查阅“诊断起点- 车辆”，且没有按指示完成“振动分析”表，则在继续操作前请参见“[6.2.2.4 诊断起点- 车辆](#)”。

在本“诊断帮助”中含有诊断信息，将有助于确定以下4 种主要情况发生时的正确操作。参见本列表中相应的情况：

- ┆ 振动诊断帮助- 间歇性再现或无法再现的振动
- ┆ 振动诊断帮助- 振动再现，但无法确定故障部件
- ┆ 振动诊断帮助- 振动再现，但难以隔振/平衡部件
- ┆ 振动诊断帮助- 振动再现，似乎属于潜在工作特性

1.5.2.11 振动诊断帮助- 间歇性再现或无法再现的振动

注意：如果没有按指示完成“振动分析”表，且没有查阅“振动诊断帮助”，则在继续操作前请参见 [“1.5.2.10 振动诊断帮助”](#)。

如果不能再现振动问题或者只能间歇性地再现问题，请查阅以下信息。

大多数不能再现的振动问题，是由于特定的条件在再现过程中没有出现，或没有按指定顺序正确执行为再现振动而设计的程序。

影响振动问题的特定条件

考虑以下当再现振动问题时可能未出现的情况。设法从客户处获得更多的相关信息，了解客户遇到报修的振动问题时出现的确切条件。重新创造必要的确切条件（那些引起安全问题或者是超出正常行驶范围的条件除外，比如车辆超载等），设法再现振动问题。

大多数振动问题的再现操作是在车辆开至修理厂后进行的，甚至在再现操作时车辆可能已在此放置了一段时间；但在执行再现操作时，车辆仍可能过热，以致于无法检测出振动问题。与此相反，如果车辆在较冷的环境中放置了一段时间，在再现振动时无法完全达到工作温度，也会因过冷而无法再现振动问题。

温度、配合间隙超差、附件负载

轮胎上的平斑

轮胎停放并冷却一段时间后，会产生平斑现象。

轮胎胎面不规则磨损

轮胎停放并冷却一段时间后会变得更加坚硬，不规则磨损的状况也比轮胎热态时和软化后的状况更为明显。

排气系统的膨胀

冷态时，排气系统可能会出现配合间隙超差现象，而在系统热态时该故障现象即消失。也可能出现相反情况，即冷态时排气系统状况良好，但当系统达到工作温度时就出现配合间隙超差现象。热态时，排气系统可能增长2 1/2-5 厘米（1-2 英寸）。

发动机驱动的附件噪声

注意：带探头的听诊器是用来帮助识别可能的振动部件，其检查结果须与同等配置、相同车型年和车型、已知良好车辆的相同附件在相同条件下的音质作比较。参见 [“1.5.2.16 车辆与车辆的诊断比较”](#)。

带探头的听诊器可以作为附加的方法，帮助识别那些可能导致或引起振动问题的附件。

┆ 皮带甩动

如果发动机附件传动皮带性能退化且皮带底面聚积了杂质，就会出现甩动现象。

┆ 安装托架松动或者部件配合间隙超差

如果安装托架松动或者附件系统的相关部件在该系统的某个操作中存在配合间隙超差现象，则发动机驱动的附件（如发电机、动力转向泵或者空调压缩机等）就会出现噪声。

┆ 冷态或热态

在冷态下，这些附件可能出现噪声，而在系统完全预热后噪声即消失，或者存在相反情况。

┆ 附件部件上的负载

在重载条件下（可能与冷态或完全预热条件结合）- 附件可能会出现噪声。

┆ 皮带轮弯曲或错位

如果一个或多个发动机驱动的附件系统中的皮带轮弯曲或者错位，则会导致噪声或者振动。

┆ 附件系统中的液位

如果附件所属系统的液体量异常，那么这些附件可能会出现噪声。例如：

- ┆ 动力转向液液位不正确会使动力转向系统产生噪声。
- ┆ 空调制冷剂液位不正确或者制冷剂油过量，会使空调系统产生噪声或者可能产生振动。

l 附件系统中的液体类型不正确

如果附件所属系统的液体类型不正确，那么这些附件可能会出现噪声。

车辆有效载荷

振动问题可能仅在车辆重载或者牵引挂车时出现；而在再现过程中，车辆可能是空载的。

重载

在再现振动问题时，车辆可能是空载，但是客户实际遇到振动问题可能是在车辆重载时。

挂车牵引

客户遇到的振动问题可能仅在牵引挂车时出现。

路面选择

执行振动再现程序使用的车道很可能选择在修理厂的附近，可能无法提供与客户通常行驶路面相近的路面。

客户可能只是在特定路面下遇到振动。也许路面过度凸起或者十分颠簸或崎岖不平。

1.5.2.12 振动诊断帮助- 振动再现，但无法确定故障部件

注意：如果没有按指示完成“振动分析”表，且没有查阅“振动诊断帮助”，则在继续操作前请参见“[1.5.2.10 振动诊断帮助](#)”。

售后加装附件

如果售后加装附件未正确安装，就会传递并放大转动部件固有的转动频率。

安装附件时应采用隔振方法，避免使其成为将振动传递到车辆其他部位的传递路径。例如，如果一组脚踏板未正确安装，而它们对某个转动部件的特定频率较为敏感，一旦（或许在较高车速下）该频率的振幅达到足够大时，脚踏板就会对该频率作出响应，从而产生扰动。

如果同一组脚踏板被正确安装- 被正确隔振- 传递路径就会被消除，扰动也不再出现。

1.5.2.13 振动诊断帮助- 振动再现，但难以隔振/平衡部件

注意：如果没有按指示完成“振动分析”表，且没有查阅“振动诊断帮助”，则在继续操作前请参见“[1.5.2.10 振动诊断帮助](#)”。

如果已经再现了振动问题，但是很难平衡相关部件或隔离该部件，则请参见以下信息。

大多数振动问题是通过以下几种方式校正或消除的：校正部件过大的跳动量，校正部件的平衡或者隔离与其他物体/部件异常接触的部件。

产生大量能量并且存在跳动量过大、失衡或配合间隙超差现象的部件，会产生振幅很大的振动，而该类振动会被传递至与其最相关的部件。这类情况通常与扭矩负荷相关，对扭矩负荷敏感。最可能出现这种情况的系统是传动系统。

传动系统扭矩负荷状况

如果驱动桥存在内部部件跳动过大、部件错位、失衡等状况，会产生振动问题，振动可能会传递至传动轴。这类振动的剧烈程度主要随扭矩负荷增加或减小，但也会受到冷态或热态的影响。

取决于只有一个振动源或多个振动源，传动轴和其他相关部件可能通过或通不过磨损、损坏、跳动量、错位等项目的检查。

传动系统难以进行系统平衡

如果根据“振动分析- 传动系统”表对传动系统进行系统平衡，而在严格根据指示的程序进行实际操作时遇到了困难-电子振动分析仪的读数似乎一直在改变，那么与传动轴连接的车桥差速器内部可能有问题。且该问题产生的振动传递到了传动轴。关于车桥内部诊断，请参见驱动桥诊断信息。

1.5.2.14 振动诊断帮助- 振动再现，似乎属于潜在工作特性

注意：如果没有按指示完成“振动分析”表，且没有查阅“振动诊断帮助”，则在继续操作前请参见“[1.5.2.10 振动诊断帮助](#)”。

查阅维修通讯

如果以下两种状况都存在，则应查阅维修通讯中是否有相关故障的识别。如果故障情况在本车之前已被确定，且经认定该情况不属于车辆的工作特性，或者可能不是车辆的设计意图，那么很可能存在解决该故障情况的已确定的调整或校正措施。

- l 已查阅了“诊断起点- 振动诊断”，完成了指定的振动分析表，一定严格按指示执行了步骤，并且已经再现了振动问题。
- l 与相同配置、相同车型年和车型、且已知良好的车辆进行比较后，得出的结论是客户报修的问题似乎属于车辆潜在工作特性。

1.5.2.15 症状－ 振动诊断和校正

注意：在使用这些症状表前，请按顺序执行以下步骤。

1. 查阅“诊断起点－ 车辆” 熟悉诊断振动问题的正确程序，然后开始诊断振动问题。
2. 在使用这些症状表之前，先执行“振动分析－ 路试” 表，以再现和有效诊断客户报修问题。

症状表

根据在客户振动问题出现的相应条件下所感觉到的或听到的最主要特征，查阅以下症状表中指示的“振动分析”表。

感觉到的振动症状

类型	说明	典型频率范围	产生的条件	重点部位
抖动	有时能在方向盘、座椅或控制台上观察到或者感觉到。 相关术语：摆振、颤振、摆动、震颤、跳跃	5-20 赫兹	对车速敏感 在 NEUTRAL（空档） 减速滑行时仍然出现	转至“振动分析－ 轮胎和车轮”
			对车速敏感 受扭矩/负载影响	转至“振动分析－ 传动系统”
			对车速敏感 受转向输入影响	转至“振动分析－ 轮毂和/或车桥输入”
			对发动机转速敏感	转至“振动分析－ 发动机”
粗糙不平	类似于握住线锯的感觉。	20-50 赫兹	对车速敏感 在 NEUTRAL（空档） 减速滑行时仍然出现	转至“振动分析－ 轮胎和车轮”
			对车速敏感 受扭矩/负载影响	转至“振动分析－ 传动系统”
			对车速敏感 受转向输入影响	转至“振动分析－ 轮毂和/或车桥输入”
			对发动机转速敏感	转至“振动分析－ 发动机”
喘振	类似于手握电动剃须刀的感觉。 可能会在手握方向盘时、脚踩车内地 板时或者坐在座位中时感觉到。	50-100 赫兹	对车速敏感 受扭矩/负载影响	转至“振动分析－ 传动系统”
			对车速敏感 受转向输入影响	转至“振动分析－ 轮毂和/或车桥输入”
			对发动机转速敏感	转至“振动分析－ 发动机”
刺痛感	可能产生“针刺”的感觉或者手、脚 “发麻”的感觉。 能感觉到的最高振动频率范围。	大于 100 赫兹	对车速敏感 受扭矩/负载影响	转至“振动分析－ 传动系统”
			对车速敏感 受转向输入影响	转至“振动分析－ 轮毂和/或车桥输入”
			对发动机转速敏感	转至“振动分析－ 发动机”

隆隆声	通常听到的内部噪声，类似于保龄球在球道上滚动的声音、沉雷或低音鼓的声音。 ┆ 相关术语 - 嗡嗡声、隆隆声、呜咽声、轰鸣声、辘辘声和哼哼声 ┆ 可能不会伴有能感受到的振动（起伏不稳）	20-60 赫兹	对车速敏感 在 NEUTRAL（空档） 减速滑行 时仍然出现	转至“振动分析 - 轮胎和车轮”
			对车速敏感 受扭矩/负载影响	转至“振动分析 - 传动系统”
			对车速敏感 受转向输入影响	转至“振动分析 - 轮毂和/或车桥输入”
呜咽声 或 嗡嗡声	类似于野蜂飞舞或在瓶口吹气的声音。 ┆ 相关术语 - 哼哼声、嗡嗡声和共鸣声 ┆ 可能伴随能感受到的振动（喘振）	60-120 赫兹	对车速敏感 受扭矩/负载影响	转至“振动分析 - 传动系统”
			对车速敏感 受转向输入影响	转至“振动分析 - 轮毂和/或车桥输入”
			对发动机转速敏感	转至“振动分析 - 发动机”
呼啸声	类似于风的呼啸声。	120-300 赫兹	对车速敏感 受扭矩/负载影响	转至“振动分析 - 传动系统”
			对车速敏感 受转向输入影响	转至“振动分析 - 轮毂和/或车桥输入”
			对发动机转速敏感	转至“振动分析 - 发动机”
呜呜声	类似蚊子、涡轮增压发动机或真空吸尘器的声音。	300-500 赫兹	对车速敏感 受扭矩/负载影响 - 两轮驱动模式	转至“变速器”诊断信息
			对车速敏感 受扭矩/负载影响 - 四轮驱动模式	转至“分动箱”诊断信息

1.5.2.16 车辆与车辆的诊断比较

将客户车辆和基本相同且已知良好的车辆作比较，将有助于确定客户报修问题是否属于车辆的设计特性。为了得到有效的结论，比较必须使用相同标准在相同条件下进行，且比较车辆应安装与客户车辆相同的选装件。

比较车辆在以下方面必须和客户车辆相同：

- | 车型年
- | 品牌
- | 车型
- | 车身款式
- | 动力系统配置
- | 传动系统配置
- | 主减速器传动比
- | 轮胎/车轮的尺寸和类型
- | 悬架系统组件
- | 拖挂组件
- | 车辆额定载重量
- | 高性能选装件
- | 豪华型选装件

1.5.2.17 轮胎和车轮检查

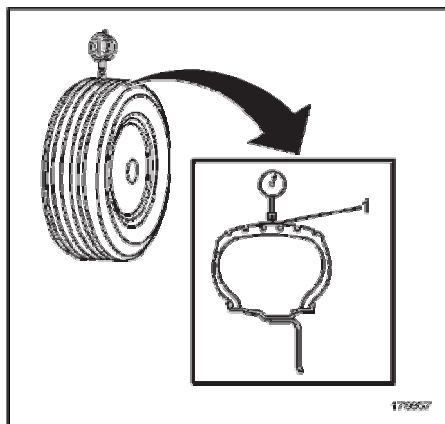


所有新生产车型的轮胎上都带有轮胎性能标准(TPC)规格号，模压在侧壁上。轮胎性能标准规格号为一个4 位数字，带有前缀字母“TPC SPEC”，位于侧壁上，轮胎尺寸旁。更换轮胎应具有相同的轮胎性能标准规格号。

[轮胎磨损](#)

1.5.2.18 轮胎和车轮总成跳动量的测量- 车上

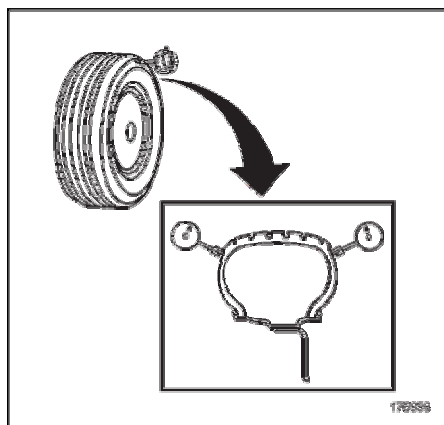
1. 举升并支撑车辆。
2. 仔细检查每个轮胎是否正确且胎圈均匀地嵌入到位。
3. 如果轮胎胎圈未正确地或均匀地嵌入，使轮胎胎圈重新就位，然后转至步骤4。参见“[16.5.3.3轮胎和车轮的拆卸与安装](#)”。



4. 用胶带(1) 沿每个轮胎的胎面中心部位包裹轮胎一周。
用胶带包裹胎面时应考虑到使径向跳动的读数平稳准确。
5. 将千分表置于胶带包裹的胎面上，使千分表与轮胎胎面垂直。
6. 缓慢地旋转轮胎和车轮总成一整圈，找到跳动的低点。
7. 在低点位置将千分表归零。
8. 缓慢地旋转轮胎和车轮总成一圈以上，测量总的径向跳动值。

规格

轮胎和车轮总成的最大径向跳动量- 车上测量：1.52 毫米（0.060 英寸）



9. 将千分表置于轮胎侧壁光滑部位，尽可能地接近胎面，使千分表与轮胎侧壁表面垂直。
10. 缓慢地旋转轮胎和车轮总成一整圈，找到跳动的低点。忽略因侧壁帘布接头导致的任何跳动。
11. 在低点位置将千分表归零。
12. 缓慢地旋转轮胎和车轮总成一圈以上，测量总的端面跳动值。忽略因侧壁帘布接头导致的任何跳动，获得一个平均跳动测量值。

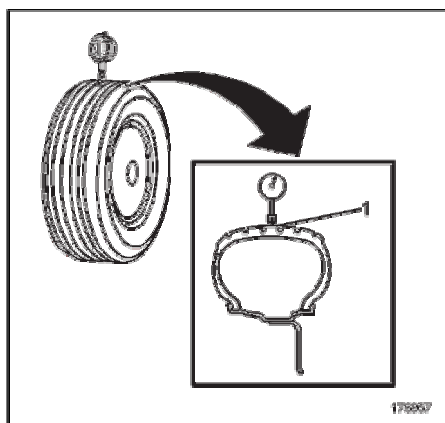
规格

轮胎和车轮总成的最大端面跳动量- 车上测量：1.52 毫米（0.060 英寸）

13. 重复步骤4 至12 直到所有轮胎和车轮总成都进行了径向和端面跳动测量。
14. 降下车辆。

1.5.2.19 轮胎和车轮总成跳动量的测量- 车下

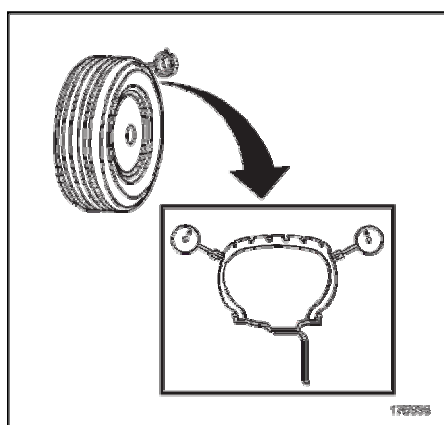
1. 举升并支撑车辆。
2. 标记车轮到车轮双头螺栓的相对位置，并且在每个轮胎和车轮左前、左后、右前和右后上标记具体的车辆位置。
3. 将轮胎和车轮总成从车辆上拆下。
4. 仔细检查每个轮胎是否正确且胎圈均匀地嵌入到位。
5. 如果轮胎胎圈未正确地或均匀地嵌入，使轮胎胎圈重新就位，然后转至步骤6。参见“[16.5.3.3轮胎和车轮的拆卸与安装](#)”。
6. 将轮胎和车轮总成安装在旋转式车轮平衡机上。
使锥体穿过中心导孔背面，将轮胎和车轮总成固定在平衡机上。



7. 用胶带(1) 沿每个轮胎的胎面中心部位包裹住轮胎外周。
用胶带包裹胎面时应考虑到使径向跳动的读数平稳准确。
8. 将千分表置于胶带包裹的胎面上，使千分表与轮胎胎面垂直。
9. 缓慢地旋转轮胎和车轮总成一整圈，找到跳动的低点。
10. 在低点位置将千分表归零。
11. 缓慢地旋转轮胎和车轮总成一圈以上，测量总的径向跳动值。

规格

轮胎和车轮总成的最大径向跳动量- 车下测量：1.27 毫米（0.050 英寸）



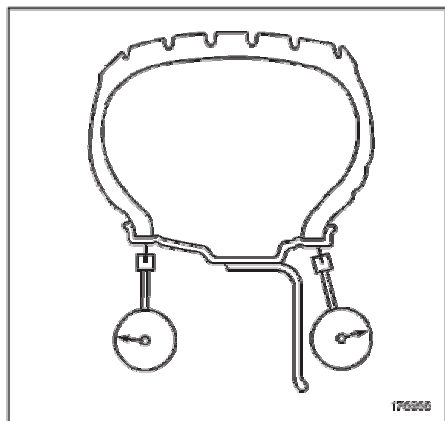
12. 将千分表置于轮胎侧壁光滑部位，尽可能地接近胎面，使千分表与轮胎侧壁表面垂直。
13. 缓慢地旋转轮胎和车轮总成一整圈，找到跳动的低点。忽略因侧壁帘布接头导致的任何跳动。
14. 在低点位置将千分表归零。
15. 缓慢地旋转轮胎和车轮总成一圈以上，测量总的端面跳动值。忽略因侧壁帘布接头导致的任何跳动，获得一个平均跳动测量值。

规格

轮胎和车轮总成的最大端面跳动量- 车下测量：1.27 毫米（0.050 英寸）

16. 重复步骤6 至15 直到所有轮胎和车轮总成都进行了径向和端面跳动测量。

17. 如果任何轮胎和车轮总成的跳动量测量值不在规格范围内，则转至步骤19。
18. 如果所有的轮胎和车轮总成的跳动量测量值都在规格范围内，则可认为轮胎和车轮总成的车下跳动量合格。



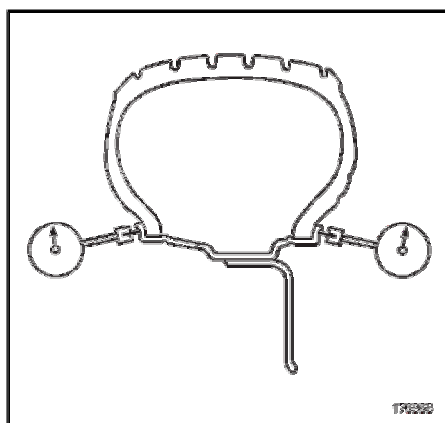
19. 使轮胎仍旧安装在车轮上，然后将千分表置于轮辋凸缘的水平外表面上，使千分表与轮辋凸缘表面垂直。

除非车轮设计不允许，否则车轮跳动应在内侧和外侧轮辋凸缘处进行测量。忽略因漆点、碎屑或焊接导致的任何跳动。

20. 缓慢地旋转轮胎和车轮总成一整圈，找到跳动的低点。
21. 在低点位置将千分表归零。
22. 缓慢地旋转轮胎和车轮总成一圈以上，测量总的车轮径向跳动值。

规格

- n 铝制车轮的最大径向跳动量- 车下测量（安装轮胎）：0.762 毫米（0.030 英寸）
- n 钢制车轮的最大径向跳动量- 车下测量（安装轮胎）：1.015 毫米（0.040 英寸）



23. 使轮胎仍旧安装在车轮上，然后将千分表置于轮辋凸缘的垂直外表面上，使千分表与轮辋凸缘表面垂直。

除非车轮设计不允许，否则车轮跳动应在内侧和外侧轮辋凸缘处进行测量。忽略因漆点、碎屑或焊接导致的任何跳动。

24. 缓慢地旋转轮胎和车轮总成一整圈，找到跳动的低点。
25. 在低点位置将千分表归零。
26. 缓慢地旋转轮胎和车轮总成一圈以上，测量总的车轮端面跳动值。

规格

- n 铝制车轮的最大端面跳动量- 车下测量（安装轮胎）：0.762 毫米（0.030 英寸）
- n 钢制车轮的最大端面跳动量- 车下测量（安装轮胎）：1.143 毫米（0.045 英寸）

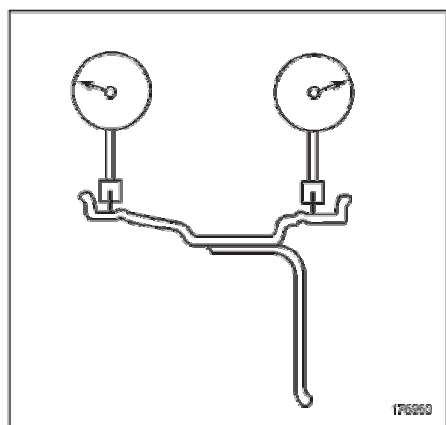
27. 重复步骤19 至26，直到对所有跳动量测量值不在规格范围内的轮胎和车轮总成都进行了车轮径向和端面跳动测量。

28. 如果有任何车轮的跳动测量值不在规格范围内，则转至“测量车轮跳动量- 不安装轮胎”。

29. 对于任何车轮跳动测量值在规格范围内，而轮胎和车轮总成的跳动测量值不在规格范围内的情况，应更换轮胎，然后平衡轮胎和车轮总成。参见“[1.5.3.1 轮胎和车轮总成的平衡- 车下](#)”。
30. 更换轮胎后，务必重新测量相应轮胎和车轮总成的跳动量。
31. 使用拆卸前所作的装配标记，将轮胎和车轮总成安装至车辆上。
32. 降下车辆。

车轮跳动量的测量- 不安装轮胎

1. 在车轮跳动测量值（安装轮胎）不在规格范围内的轮胎和车轮总成上，标记每个轮胎和车轮彼此的相对位置。
2. 将轮胎从车轮上拆下。参见“[16.5.3.5 轮胎的拆卸和安装](#)”。
3. 将车轮安装在旋转式车轮平衡机上。
4. 使锥体穿过中心导孔背面，将车轮固定在平衡机上。



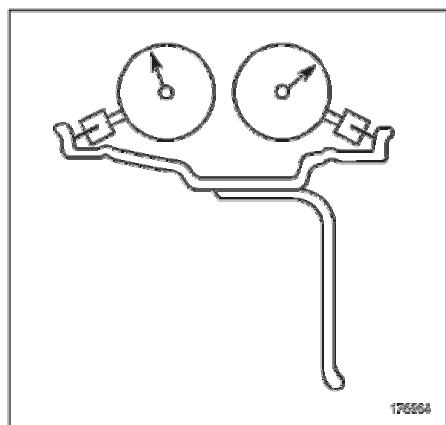
5. 轮胎未安装在车轮上时，将千分表置于轮辋凸缘的水平内表面上使千分表与轮辋凸缘表面垂直。

车轮跳动量应该在内侧和外侧轮辋凸缘上进行测量。忽略因漆点、碎屑或焊接导致的任何跳动。

6. 缓慢地旋转车轮一整圈，找到跳动的最低点。
7. 在低点位置将千分表归零。
8. 缓慢地旋转车轮一圈以上，测量总的车轮径向跳动值。

规格

- n 铝制车轮的最大径向跳动量- 车下测量（未安装轮胎）：0.762 毫米（0.030 英寸）
- n 钢制车轮的最大径向跳动量- 车下测量（未安装轮胎）：1.015 毫米（0.040 英寸）



9. 轮胎未安装在车轮上时，将千分表置于轮辋凸缘的垂直内表面上使千分表与轮辋凸缘表面垂直。

车轮跳动量应该在内侧和外侧轮辋凸缘上进行测量。忽略因漆点、碎屑或焊接导致的任何跳动。

10. 缓慢地旋转车轮一整圈，找到跳动的最低点。

11. 在低点位置将千分表归零。
12. 缓慢地旋转车轮一圈以上，测量总的车轮端面跳动值。

规格

- n 铝制车轮的最大端面跳动量- 车下测量（未安装轮胎）：0.762 毫米（0.030 英寸）
 - n 钢制车轮的最大端面跳动量- 车下测量（不安装轮胎）：1.143 毫米（0.045 英寸）
13. 重复步骤2 至12，直到对所有跳动测量值（安装轮胎）不在规格范围内的车轮都进行了车轮径向和端面跳动测量（不安装轮胎）。
 14. 如果有任何车轮的跳动测量值（不安装轮胎）不在规格范围内，则更换车轮。
务必测量更换车轮的跳动量。
 15. 对于任何车轮跳动测量值在规格范围内，而轮胎和车轮总成的跳动测量值不在规格范围内的情况，应更换轮胎，然后平衡轮胎和车轮总成。参见“[1.5.3.1 轮胎和车轮总成的平衡- 车下](#)”。
 16. 使用拆下轮胎前所作的装配标记，将轮胎安装至车轮上，然后平衡轮胎和车轮总成。参见“[1.5.3.1 轮胎和车轮总成的平衡- 车下](#)”。
- 拆下和装上轮胎后，务必测量轮胎和车轮总成的跳动量。
17. 使用拆卸前所作的装配标记，将轮胎和车轮总成安装至车辆上。
 18. 降下车辆。

1.5.2.20 制动盘/制动鼓平衡检查

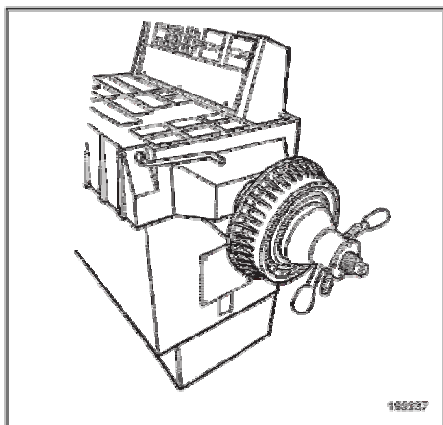
1. 用适当的举升机支撑车辆驱动桥。参见“[1.1.1.13 举升和顶起车辆](#)”。
2. 将轮胎和车轮总成从驱动桥上拆下。参见“[16.5.3.3 轮胎和车轮的拆卸与安装](#)”。

警告：参见“[有关工作间测试的警告](#)”。

3. 重新安装车轮螺母，以固定制动盘。
4. 使车辆在出现振动问题的速度下行驶，同时检查是否出现振动。

告诫：在制动盘和/或制动鼓拆下时或制动钳移开制动盘时，不要踩制动踏板，否则可能导致制动系统损坏。

5. 如果仍然出现振动，将制动盘从驱动桥上拆下，然后使车辆在出现振动问题的速度下行驶。
6. 制动盘从驱动桥上拆下后，如果振动消失，则一次安装一个制动盘重复进行测试。更换导致或引起振动问题的制动盘。



7. 如果按照前面的步骤更换了制动盘，或者如果需要确认前面步骤中所获得的结果，和/或检查驱动桥部件以外的其他部件，则执行以下步骤：

- 7.1. 采用与轮胎和车轮总成相同的方式将制动盘/制动鼓安装至平衡机上。

注意：仅检查制动盘/制动鼓是否静态不平衡；忽略动态不平衡的读数。

- 7.2. 检查制动盘/制动鼓的静态不平衡。

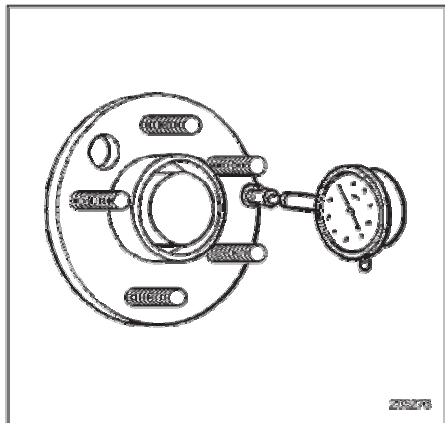
制动盘/ 制动鼓静态不平衡没有固定的公差。但是，任何制动盘/ 制动鼓按这一方式测量，不平衡量超过了21 克（3/4 盎司），可能导致或引起振动。应该更换导致或引起振动的可疑的制动盘/ 制动鼓。应以相同方式检查所有已更换的制动盘/ 制动鼓是否不平衡。

1.5.2.21 轮毂/车桥法兰和车轮双头螺栓跳动量的检查

专用工具

GE-8001 千分表组件或同等工具

1. 举升并支撑车辆。参见“[1.1.1.13 举升和顶起车辆](#)”。
2. 标记车轮到车轮双头螺栓的相对位置，并且在每个轮胎和车轮左前、左后、右前和右后上标记具体的车辆位置。
3. 将轮胎和车轮总成从车辆上拆下。参见“[16.5.3.3 轮胎和车轮的拆卸与安装](#)”。
4. 将制动盘和/或制动鼓从车辆上拆下。清除制动盘、制动鼓（如装备）和轮毂/车桥法兰装配面上的所有碎屑、锈斑和腐蚀。

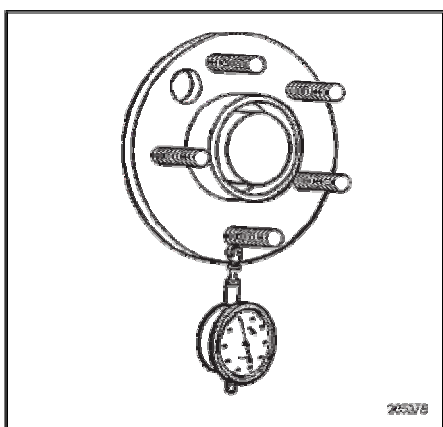


5. 将GE-8001 千分表组件或同等工具放置在车轮双头螺栓外的轮毂/车桥法兰的机加工表面上。
6. 缓慢地旋转轮毂一整圈，找到跳动的最低点。
7. 将GE-8001 千分表组件或同等工具归零。
8. 缓慢地旋转轮毂一圈以上，测量总的轮毂/车桥法兰跳动值。

规格- 指导标准

轮毂/车桥法兰跳动量公差和指导标准：0.132 毫米（0.005 英寸）

9. 如果轮毂/车桥法兰跳动量在规格范围内且车辆装有车轮双头螺栓，则转至步骤13。
10. 如果轮毂/车桥法兰跳动量在规格范围内且车辆装有车轮螺栓，则转至步骤19。
11. 如果轮毂/车桥法兰跳动量为临界值，轮毂可能是，也可能不是扰动源。
12. 如果轮毂/车桥法兰跳动量过大，则更换轮毂/车桥法兰。测量新轮毂/车桥法兰的跳动量。



13. 定位GE-8001 千分表组件或同等工具，使其接触到车轮安装双头螺栓。尽可能在靠近法兰的位置测量双头螺栓的跳动量。
14. 旋转轮毂一整圈，以在每个车轮双头螺栓上作好标记。
15. 在最低位置的双头螺栓上，将GE-8001 千分表组件或同等工具归零。
16. 缓慢地旋转轮毂一整圈，测量车轮双头螺栓（双头螺栓圆周）总的跳动量。

规格- 指导标准

车轮双头螺栓跳动量公差和指导标准：0.254 毫米（0.010 英寸）

17. 如果车轮双头螺栓（双头螺栓圆周）的跳动量为临界值，车轮双头螺栓可能是，也可能不是扰动源。

18. 如果车轮双头螺栓（双头螺栓圆周）的跳动量过大，必要时，更换车轮双头螺栓。测量新的车轮双头螺栓的跳动量。

19. 检查每一个车轮螺栓的螺纹和锥型座部分是否损坏。

20. 螺纹和/或锥形座损坏的车轮螺栓，需要更换。

21. 将每个车轮螺栓的螺纹部分沿着直尺放置，以检查其直线度。

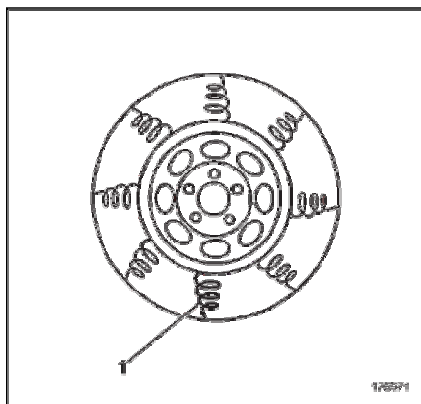
22. 不直的车轮螺栓需要更换。

1.5.2.22 轮胎和车轮总成隔离测试

力变化

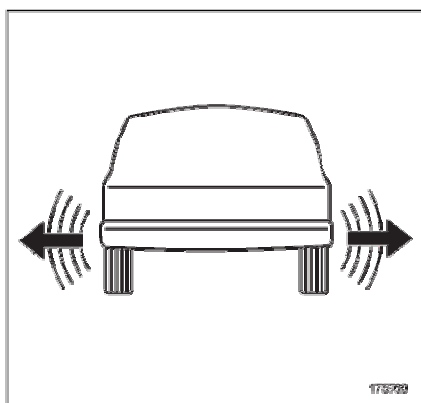
力变化指轮胎和车轮总成的径向或横向运动，十分类似于跳动，但是力变化与轮胎结构的变化有关。即便是轮胎和车轮总成的跳动和平衡都在规格范围内，轮胎结构中存在的变化实际上仍可导致车辆的振动。

径向力变化



径向力变化指轮胎旋转并接触路面时轮胎侧壁刚性的差异。由于轮胎各帘布层内的接头，轮胎侧壁会有多种刚性，但是这些刚性之间的差异不会产生问题，除非力变化过大。当轮胎和车轮总成接触路面时，轮胎侧壁中的坚硬点(1)会使轮胎和车轮总成向上反弹。

横向力变化



横向力变化指轮胎旋转并接触路面时轮胎内帘布带刚度或贴合性的差异。轮胎帘布带可能存在有刚度或贴合性差异，但是这些差异不会产生问题，除非力变化过大。轮胎帘布带的这些偏差会使车辆侧向或横向偏转。轮胎内部的帘布带移位可能会导致横向力变化。

在大多数横向力变化过大的情况下，车辆在平整路面上以8-40 公里/小时（5-25 英里/小时）的低速行驶时会出现颤振或摆动。

隔离测试程序

为了确定车辆是否存在力变化，执行以下测试。

1. 用一套已知良好、经过测试且尺寸和型号相同的轮胎和车轮总成替换原来被怀疑是导致振动的总成。参见“[16.5.3.3轮胎和车轮的拆卸与安装](#)”。
2. 路试车辆，确定振动是否仍然存在。参见“[1.5.2.1 振动分析- 路试](#)”。
3. 如果使用了已知良好的轮胎和车轮总成后振动仍然出现，那么导致振动的原因不是力的变化。
4. 如果使用已知良好的轮胎和车轮总成后振动消除了，则根据拆下前所作的装配标记安装原来的一个轮胎和车轮总成。参见“[16.5.3.3轮胎和车轮的拆卸与安装](#)”。路试车辆，确定振动是否重新出现。参见“[1.5.2.1 振动分析- 路试](#)”。
5. 继续安装其他原来的轮胎和车轮总成，一次安装一套总成，然后进行路试，直到确定了是哪一套轮胎和车轮总成引起了振动。
6. 更换引起振动的轮胎和车轮总成上的轮胎，然后平衡总成。参见“[1.5.3.1 轮胎和车轮总成的平衡- 车下](#)”。

1.5.2.23 修理间振动测试（非扭矩敏感型）

专用工具

GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2

关于当地同等工具，参见“专用工具和设备”。

告诫：切勿用泡沫、机油或任何其他物质填充传动轴的方式消除振动。填充传动轴仅对减小所谓“扭振噪声”的不相关的症状有效。填充传动轴时，只能严格遵照“扭振噪声”维修通讯中规定的程序执行。若未执行正确的程序，会引起振动和/或影响传动轴结构的整体性。若出现这种情况，则必须更换传动轴。

1. 将点火开关置于ON 位置，但不要起动发动机。
2. 将变速器挂NEUTRAL（空档）。
3. 举升并支撑车辆。支撑驱动桥，使车辆处于整备高度。参见“[1.1.1.13 举升和顶起车辆](#)”。
4. 将轮胎和车轮总成从车辆上拆下。参见“[16.5.3.3 轮胎和车轮的拆卸与安装](#)”。
5. 将制动盘或制动鼓（如装备）从驱动桥上拆下。
6. 检查传动轴。在继续操作前，所有传动轴都应该未涂底漆。

告诫：在制动盘和/或制动鼓拆下时或制动钳移开制动盘时，不要踩制动踏板，否则可能导致制动系统损坏。

7. 让助手起动发动机。
8. 将变速器挂最高的前进档。
9. 在“振动分析- 路试”程序中首次出现振动的车速范围内，对车辆进行加速和减速。
10. 记录振动是否出现，在什么速度下出现。
11. 如出现振动，确定传动轴哪端的振动最大。将GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2 的振动传感器置于小齿轮前端和变速器或分动器延伸壳上。
12. 如果车辆配备多件式传动轴，将GE-38792-A电子振动分析仪2 的振动传感器置于传动轴支撑轴承总成上，以检测是否有振动。
13. 如果变速器或分动箱输出轴壳体有振动，将GE-38792-A 电子振动分析仪2 的振动传感器置于变速器支座下面的变速器横梁上。如果横梁上未出现振动，则变速器支座工作正常。
14. 记录传动轴哪一端的振动最大并记录振动强度。该检查可作为判断振动趋势的依据。

1.5.2.24 修理间振动测试（扭矩敏感型）

专用工具

GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2

关于当地同等工具，参见“专用工具和设备”。

告诫：切勿用泡沫、机油或任何其他物质填充传动轴的方式消除振动。填充传动轴仅对减小所谓“扭振噪声”的不相关的症状有效。填充传动轴时，只能严格遵照“扭振噪声”维修通讯中规定的程序执行。若未执行正确的程序，会引起振动和/或影响传动轴结构的整体性。若出现这种情况，则必须更换传动轴。

1. 将点火开关置于ON 位置，但不要起动发动机。
2. 将变速器挂NEUTRAL（空档）。
3. 举升并支撑车辆。支撑驱动桥，使车辆处于整备高度。参见“[1.1.1.13 举升和顶起车辆](#)”。
4. 将轮胎和车轮总成从车辆上拆下。参见“[16.5.3.3 轮胎和车轮的拆卸与安装](#)”。
5. 将制动盘或制动鼓（如装备）从驱动桥上拆下。
6. 将GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2 的振动传感器置于小齿轮前端。

告诫：在制动盘和/或制动鼓拆下时或制动钳移开制动盘时，不要踩制动踏板，否则可能导致制动系统损坏。

7. 让助手起动车辆。
8. 将变速器挂最高的前进档。
9. 在“振动分析- 路试”程序中首次出现振动的车速范围内，对车辆进行加速和减速。
10. 如果出现振动，记录GE-38792-A 电子振动分析仪2 加速和减速时的读数。
11. 注意在加速或减速过程中，小齿轮前端在负载状态下是否振动。
12. 如果振动没有再现，重新安装制动盘和/或制动鼓和车轮/轮胎总成，使系统增加负载。执行步骤7-11，然后再次检查部件。
13. 如果重新安装制动盘和/或制动鼓而振动仍未再现，使车辆保持出现振动问题时的车速，同时轻踩制动器，使系统进一步加载。
14. 如果小齿轮前端在加速或减速时振动，而且排除了其他传动系统部件的可疑性，则振动可能是车桥内部问题造成的。

1.5.2.25 分动箱输出法兰跳动量的测量

专用工具

GE-7872 磁座千分表组件或同等工具

注意：针对变速器或分动箱带有等速万向节(CV)、橡胶联轴节或螺栓连接万向节滑叉的系统，本测量程序测量变速器或分动箱输出法兰的跳动量。

1. 将变速器挂NEUTRAL（空档）。
2. 举升并支撑车辆。参见“[1.1.1.13 举升和顶起车辆](#)”。
3. 如果装备等速万向节，在传动轴前等速万向节壳体机加工表面上，测量变速器或分动箱输出法兰径向跳动量，尽可能地靠近法兰：
 - 3.1. 清理传动轴前等速万向节壳体表面，即在变速器或分动箱输出法兰的后部。
 - 3.2. 安装千分表组件GE-7872 磁座千分表组件或同等工具，使千分表与传动轴前等速万向节壳体接触，尽可能地靠近分动箱输出法兰。
4. 如果装有橡胶联轴节或螺栓连接万向节滑叉，在法兰导向部位机加工表面上，测量分动箱输出法兰的径向跳动量。
 - 4.1. 在变速器或分动箱输出法兰上标记传动轴的位置。
 - 4.2. 将传动轴从变速器或分动箱输出法兰上分离。
 - 4.3. 清理法兰导向部位的表面。
 - 4.4. 安装千分表组件GE-7872 磁座千分表组件或同等工具，使千分表与导向部位接触，尽可能地靠近导向部位的端部。
5. 用手转动变速器或分动箱输出法兰以确定低点位置。
6. 在低点位置将千分表归零。
7. 用手转动法兰或轴并记录径向跳动量。
8. 将法兰或轴的跳动量与跳动量公差规格的指导标准做比较。
9. 如果变速器或分动箱输出法兰跳动量超过了规格值，则法兰或轴需要更换。

1.5.2.26 传动轴跳动量的测量

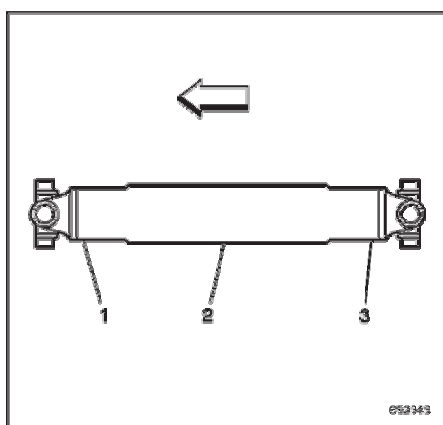
专用工具

- ┆ GE-7872 磁座千分表组件或同等工具
- ┆ GE-8001 千分表组件或同等工具

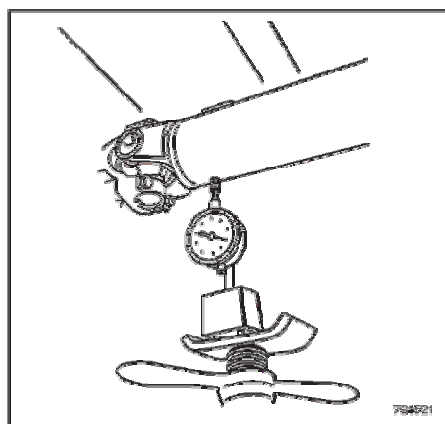
关于当地同等工具，参见“专用工具和设备”。

注意：

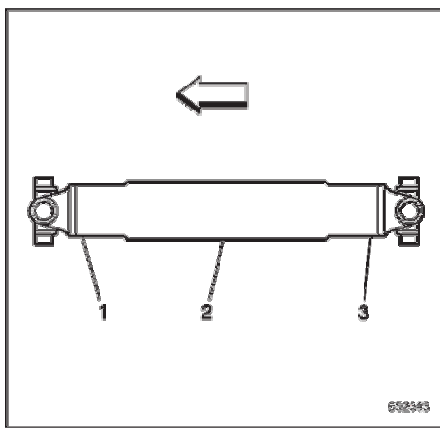
- ┆ 本测量程序只用于测量带有2 个或3 个万向节的传动轴系统的传动轴跳动量。该测量程序不适用于仅有1 个万向节，或仅有1 个等速万向节和/或联轴节总成的传动轴系统。
- ┆ 在测量传动轴的跳动量时，不包括由于焊接或表面不规则造成的千分表的波动。
- ┆ 务必检查更换后的传动轴的跳动量。



1. 举升并支撑车辆。若车辆装备整体式驱动桥，确保驱动桥支撑在行驶高度— 车身由悬架系统部件所支撑。确保车轮可以自由转动。参见“[1.1.1.13 举升和顶起车辆](#)”。
2. 将变速器挂NEUTRAL（空档）。
3. 在传动轴前部(1)、中间(2) 和后部(3) 位置上，清除传动轴圆周上的任何碎屑和/或底漆。
4. 检查传动轴是否塌陷、损坏和/或缺失配重。任何塌陷或损坏的传动轴都需要更换。



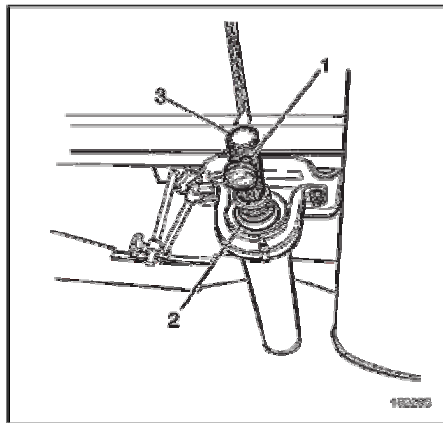
5. 对于单件式和双件式传动轴系统，将GE-7872磁座千分表组件或同等工具，或GE-8001 千分表组件或同等工具，安装至车身底部或维修支架位置，刚好未碰到焊接在传动轴上的万向节叉滑处。



6. 在测量传动轴跳动量时，用手转动驱动桥的小齿轮法兰、扭矩管输入法兰、变速器输出法兰或分动箱输出法兰。传动轴向某个方向转动将会更容易。必要时，轮胎和车轮总成甚至是制动钳总成可定位和支撑在一旁，或者制动鼓可以从驱动桥拆下，以便使传动轴更容易地转动。

7. 对所有的传动轴系统，在每一个万向节焊接叉位置（1， 3）和在每一个传动轴中部（2）测量和记录跳动值。

8. 对于单件式传动轴系统，转至步骤10。



9. 对于双件式传动轴系统，执行下列转向节轮轴的检查 and 测量：

9.1 在每一个含有滑动万向节叉的传动轴端部作装配标记，然后拆下传动轴。

9.2 检查传动轴支撑轴承总成（2）的橡胶件是否损坏、轴承是否磨损或者支架是否损坏/裂纹，从而可能会影响传动轴的跳动量。

9.3 如果支撑轴承总成出现上述任何迹象，在继续操作前就需要更换。

9.4 检查支撑轴承总成（2）是否松动或缺失垫片/垫圈（如装备）。如有必要，重新正确安装或更换垫片/垫圈，以确保支撑轴承总成的正确定位。

9.5 定位GE-7872 磁座千分表组件或同等工具（1），或GE-8001 千分表组件或同等工具（1），放置在离转向节轮轴（3）端部大约13 毫米（1/2 英寸）的位置。

9.6 记录转向节轮轴花键的跳动量测量值。

10. 将记录下的传动轴跳动测量值与跳动量公差规格作比较。

11. 如果传动轴系统在变速器或分动箱输出法兰处有万向节，如果传动轴在某一位置或者在前传动轴转向节轮轴上跳动量的测量值超过跳动量公差规格，则执行以下步骤：

11.1. 检查变速器或分动箱输出轴挠度是否指示衬套磨损或损坏，这可能影响传动轴的跳动量。

变速器或分动箱输出轴密封件泄漏，可能表示输出轴衬套有问题。

11.2. 如果发现变速器或分动箱输出轴衬套磨损或损坏，则必须在继续操作前更换衬套。

11.3. 如果变速器或分动箱输出轴衬套已更换；则在原先测量位置上重新测量并记录传动轴的跳动量。

11.4. 将重新测量的传动轴跳动量与跳动量公差规格作比较。

11.5. 如果在同一位置或前传动轴转向节轮轴上，重新测量的传动轴跳动量仍然超过跳动量公差，则在继续操作前需要更换传动轴。检查更换后的传动轴的跳动量。

11.6. 如果变速器或分动箱输出轴衬套没有发现磨损或损坏，则在继续操作前，需要更换传动轴。检查更换后的传动轴的跳动量。

12. 如果传动轴系统在驱动桥小齿轮或扭矩管输入法兰处有万向节，如果传动轴在某一位置或者在后传动轴转向节轮轴上跳动量的测量值超过跳动量公差规格，则执行以下步骤：

12.1. 在传动轴的每一端作装配标记, 然后将传动轴从小齿轮输入法兰或扭矩管输入法兰上拆下。

12.2. 将传动轴从原始位置转动180 度。

12.3. 将传动轴重新安装至小齿轮输入法兰或扭矩管输入法兰。

12.4. 在原先测量位置上, 重新测量并记录传动轴的跳动量。

12.5. 将重新测量的传动轴跳动量与跳动量公差规格作比较。

12.6. 如果重新测量的跳动量仍然超过跳动量公差, 则执行以下步骤:

12.6.1. 检查小齿轮输入法兰或扭矩管输入法兰跳动量, 以确定其是否影响传动轴的跳动量。见相应的程序: “扭矩管输入法兰跳动量的测量”, “小齿轮法兰跳动量的测量”, 或 “差速器小齿轮输入轴跳动量的测量”。

12.6.2. 如果小齿轮输入法兰或扭矩管输入法兰跳动量超过跳动量公差, 在继续操作前, 法兰必须重新定位或更换, 以使跳动量在公差范围内。

12.6.3. 如果小齿轮输入法兰或扭矩管输入法兰已经重新定位或更换, 在将传动轴重新安装至法兰上时, 让传动轴恢复到它原来的位置。

12.6.4. 如果小齿轮输入法兰或扭矩管输入法兰跳动量的首次测量值在公差范围内, 则需要更换传动轴。检查更换后的传动轴的跳动量。

12.6.5. 如果小齿轮输入法兰或扭矩管输入法兰已重新定位或更换, 则在原先测量位置重新测量和记录传动轴的跳动量。

12.6.6. 将重新测量的传动轴跳动量与跳动量公差规格作比较。

12.6.7. 如果重新测量的跳动量仍然超过跳动量公差, 则将传动轴拆下, 从原来位置向已经重新定位或更换的小齿轮输入法兰或扭矩管输入法兰位置转动180 度。

12.6.8. 重新安装传动轴, 然后在原先测量位置上, 再次测量和记录传动轴的跳动量。

12.6.9. 将重新测量的传动轴跳动量与跳动量公差规格作比较。

12.6.10. 如果重新测量的传动轴跳动量仍然超过跳动量公差, 则传动轴需要更换。检查更换后的传动轴的跳动量。

13. 对于双件式传动轴系统; 如果在焊接万向节叉接合到滑动万向节叉处, 传动轴跳动量测量值超过该位置传动轴跳动量公差规格, 执行以下步骤:

13.1. 如果转向节轮轴已调节以确保滑动万向节叉的正确定位, 则传动轴需要更换。

13.2. 如果转向节轮轴未调节, 在传动轴的每个端部作装配标记, 然后将滑动万向节叉从转向节轮轴上拆下。

13.3. 将传动轴从原始位置转动180 度。

13.4. 将滑动万向节叉重新安装至转向节轮轴上。

13.5. 在焊接万向节叉至滑动万向节叉的位置上, 重新测量并记录传动轴的跳动量。

13.6. 将重新测量的传动轴跳动量与跳动量公差规格作比较。

13.7. 如果在焊接万向节叉接合到滑动万向节叉的位置上, 重新测量的传动轴跳动量仍然超过跳动量公差, 则传动轴需要更换。检查更换后的传动轴的跳动量。

1.5.2.27 扭矩管输入法兰跳动量的测量

专用工具

GE-7872 磁座千分表组件或同等工具

注意：针对扭矩管处带有等速万向节(CV)、橡胶联轴节或螺栓连接万向节滑叉的系统，本测量程序测量扭矩管的跳动量。

1. 将变速器挂NEUTRAL（空档）。
2. 举升并支撑车辆。参见“[1.1.1.13 举升和顶起车辆](#)”。
3. 如果装备等速万向节，在传动轴后等速万向节壳体机加工表面上，测量扭矩管输入法兰的径向跳动量，尽可能地靠近法兰：
 - 3.1. 清理传动轴后等速万向节壳体表面，即在扭矩管输入法兰的前部。
 - 3.2. 安装千分表组件GE-7872 磁座千分表组件或同等工具，使千分表与传动轴后等速万向节壳体接触，尽可能地靠近扭矩管输入法兰。
4. 如果装备橡胶联轴节或螺栓连接万向节滑叉，在法兰导向部位机加工表面上，测量扭矩管输入法兰的径向跳动量。
 - 4.1. 在扭矩管输入法兰上作传动轴的位置标记。
 - 4.2. 将传动轴从扭矩管输入法兰上分离。
 - 4.3. 清理法兰导向部位的表面。
 - 4.4. 安装千分表组件GE-7872 磁座千分表组件或同等工具，使千分表与导向部位接触，尽可能地靠近导向部位的端部。
5. 用手转动扭矩管输入法兰以确定低点位置。
6. 在低点位置将千分表归零。
7. 用手转动法兰并记录径向跳动量。
8. 将法兰的跳动量与跳动量公差规格的指导标准作比较。
9. 如果扭矩管输入法兰的跳动量超过规格，则法兰需要更换。

1.5.2.28 小齿轮法兰跳动量的测量

专用工具

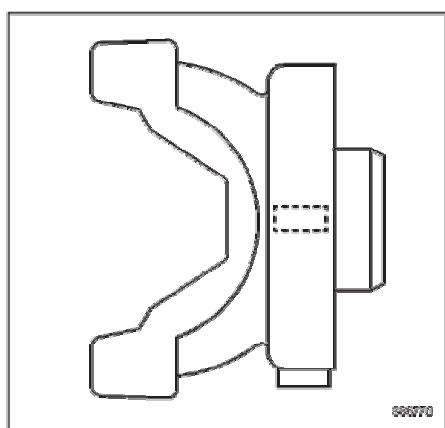
- ┆ GE-8001 千分表组件或同等工具
- ┆ J-23409 千分表加长杆或同等工具
- ┆ J-35819 法兰跳动量探头

关于当地同等工具，参见“专用工具和设备”。

注意：该测量程序仅用于测量带有单件式万向节滑叉的驱动桥小齿轮法兰，而不是螺栓连接万向节叉。

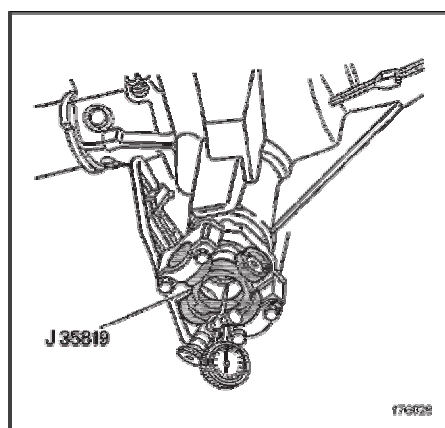
如果装备系统平衡法兰，使用以下程序，“系统平衡法兰”。如果装有非系统平衡法兰，则使用第二个程序，“非系统平衡法兰”。

系统平衡法兰



系统平衡驱动桥利用小齿轮法兰上的法兰罩设计，以便在其外径上固定系统配重。

1. 举升并支撑车辆，使车轮可以自由转动。参见“[1.1.1.13 举升和顶起车辆](#)”。
2. 将传动轴从小齿轮法兰上拆下。



3. 将J-35819 法兰跳动量探头安装至小齿轮法兰。
4. 将GE-8001 千分表组件和J-23409 千分表加长杆装配和安装至驱动桥和J-35819 法兰跳动量探头。

注意：千分表会显示相反的读数。测量法兰内径，而非外径。千分表上在低点显示最高的读数；在高点显示最低的读数。

5. 转动小齿轮法兰360 度并在低点将千分表归零。
6. 再次转动小齿轮法兰并记录总跳动量。

注意：所有提供的跳动量测量值公差将被用作指导标准。提供的测量值公差和它们对振动校正的影响可能每一辆车都不尽相同。

7. 如果系统平衡小齿轮法兰跳动量测量值在0.00-0.38 毫米（0.00-0.015 英寸）之间，则认

为小齿轮法兰在可接受的跳动量范围内。

8. 如果系统平衡小齿轮法兰跳动测量值超过0.00–0.38 毫米（0.00–0.015 英寸），小齿轮法兰必须转180 度重新定位或更换。

如果驱动桥利用挤压型衬套以获得小齿轮轴承预载，小齿轮法兰只能拆卸和安装1 次，然后必须更换挤压型衬套。衬套的更换需要拆卸和安装齿圈和小齿轮组件。如果先前小齿轮已经被拆卸和安装，则更换衬套。

9. 如果已经重新定位小齿轮法兰，则再次测量小齿轮法兰跳动量。

10. 如果重新定位小齿轮法兰的再次测量跳动量仍然超过公差指导标准范围，则需要更换小齿轮法兰。

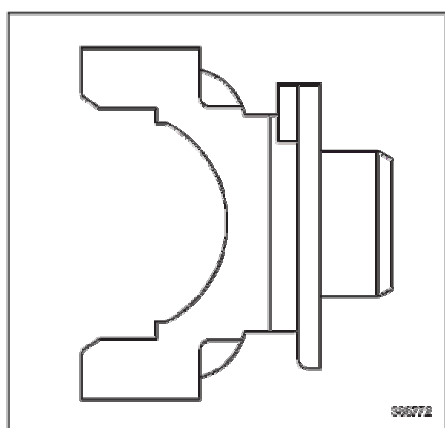
注意：检查任何更换后的小齿轮法兰的跳动量。

11. 如果小齿轮法兰已被更换，则检查更换后的小齿轮法兰的跳动量。

注意：如果小齿轮法兰已重新定位或更换，则传动系统必须系统平衡。

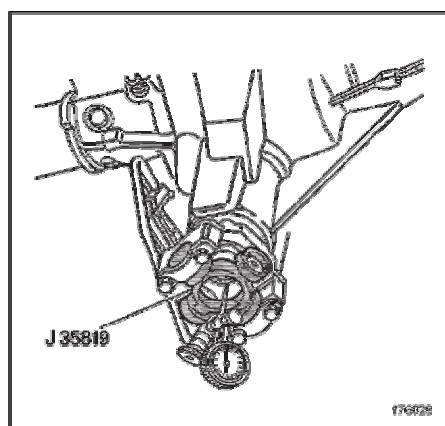
12. 如果小齿轮法兰已重新定位或更换，则系统平衡传动系统。参见“[1.5.3.5 传动系统平衡调整](#)”。

非系统平衡法兰



非系统平衡的驱动桥采用小齿轮法兰挡灰圈设计，可以在挡灰圈表面固定跳动量补偿配重。

1. 举升并支撑车辆，使车轮可以自由转动。参见“[1.1.1.13 举升和顶起车辆](#)”。
2. 将传动轴从小齿轮法兰上拆下。



3. 将J-35819 法兰跳动量探头安装至小齿轮法兰。

4. 将GE-8001 千分表组件和J-23409 千分表加长杆装配和安装至驱动桥和J-35819 法兰跳动量探头。

注意：千分表会显示相反的读数。测量法兰内径，而非外径。千分表上在低点显示最高的读数；在高点显示最低的读数。

5. 转动小齿轮法兰360 度并在低点将千分表归零。

6. 再次转动小齿轮法兰并记录总跳动量。

注意：所有提供的跳动量测量值公差将被用作指导标准。提供的测量值公差和它们对振动校正的影响可能每一辆车都不尽相同。

7. 如果小齿轮法兰跳动量为0.15 毫米（0.006 英寸）或更小，就不需要跳动量补偿配重。如

果有补偿配重，则拆下配重。

8. 如果小齿轮法兰跳动量大于0.15 毫米（0.006 英寸）但小于0.28 毫米（0.011 英寸），而且跳动量补偿配重位于或接近低点，则不需要另外的操作。如果跳动量补偿配重不在或不接近低点，则拆下配重。

9. 如果小齿轮法兰跳动量大于0.28 毫米（0.011 英寸）但不大于0.38 毫米（0.015 英寸），而且跳动量补偿配重位于或接近低点，则不需要另外的操作。如果跳动量补偿配重不在或不接近低点，则拆下配重并重新定位小齿轮法兰，直到跳动量为0.25 毫米（0.010 英寸）或更小。

如果驱动桥利用挤压型衬套以获得小齿轮轴承预载，小齿轮法兰只能拆卸和安装1 次，然后必须更换挤压型衬套。衬套的更换需要拆卸和安装齿圈和小齿轮组件。如果先前小齿轮已经被拆卸和安装，则更换衬套。

10. 在小齿轮法兰重新定位后，如果不可能获得0.25 毫米（0.010 英寸）或更小的跳动量，则需要更换小齿轮法兰。

注意：检查任何更换后的小齿轮法兰的跳动量。

11. 如果小齿轮法兰已被更换，则检查更换后的小齿轮法兰的跳动量。

1.5.2.29 差速器小齿轮输入轴跳动量的测量

专用工具

GE-7872 磁座千分表组件或同等工具

注意：针对驱动桥处带有等速(CV) 万向节、橡胶联轴节或螺栓连接万向节滑叉的系统，本测量程序测量驱动桥小齿轮输入轴的跳动量。

1. 将变速器挂NEUTRAL（空档）。
2. 举升并支撑车辆。参见“[1.1.1.13 举升和顶起车辆](#)”。
3. 如果装备等速万向节，在传动轴后等速万向节壳体花键表面上，测量驱动桥小齿轮输入轴的径向跳动量，尽可能地靠近法兰：
 - 3.1. 清理传动轴后等速万向节壳体表面，即在扭矩管输入法兰的前部。
 - 3.2. 安装千分表组件GE-7872 磁座千分表组件或同等工具，使千分表与传动轴后等速万向节壳体接触，尽可能地靠近驱动桥输入法兰。
4. 如果装备橡胶联轴节或螺栓连接万向节滑叉，在法兰导向部位机加工表面上，测量差速器小齿轮输入轴的径向跳动量。
 - 4.1. 在驱动桥输入法兰上作传动轴的位置标记。
 - 4.2. 将传动轴从驱动桥输入法兰上分离。
 - 4.3. 清理法兰导向部位的表面。
 - 4.4. 安装千分表组件GE-7872 磁座千分表组件或同等工具，使千分表与导向部位接触，尽可能地靠近驱动桥输入法兰导向部位。
5. 如果装备扭矩管，则测量花键轴机加工表面的径向跳动量：
 - 5.1. 将扭矩管总成从车辆上拆下。
 - 5.2. 清理花键轴的表面。
 - 5.3. 安装千分表组件GE-7872 磁座千分表组件或同等工具，使千分表与机加工部位接触，尽可能地靠近轴的端部。
6. 用手转动驱动桥输入轴以确定低点位置。
7. 在低点位置将千分表归零。
8. 用手转动轴并记录径向跳动量。
9. 将轴的跳动量与跳动量公差规格的指导标准作比较。
10. 如果驱动桥输入轴跳动量超过规格，则更换法兰。

1.5.2.30 传动系统工作角度的测量

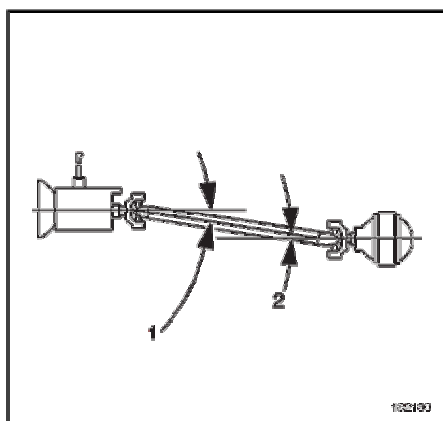
专用工具

- ┆ J-23498-A 驱动轴测角仪或同等工具
- ┆ J-23498-20 驱动轴测角仪适配器或同等工具

注意：本测量程序仅用于测量万向节工作角度，而非等速万向节(CV) 或联轴节总成工作角度。

注意：本程序适用于符合以下条件的车辆：

- ┆ 车身翘头高度在规格指导标准内。
- ┆ 车辆没有显现出可能影响传动系统工作角度的售后改装迹象。
- ┆ 车辆没有显现出可能影响驱动桥或车桥、传动轴支撑轴承（如装备）或变速器或分动箱（如装备）位置的事故损坏迹象。

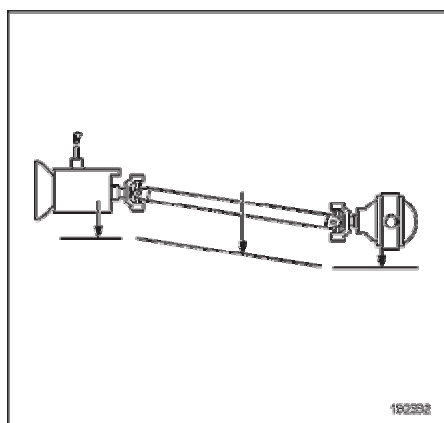


万向节的工作角度由2 个相交轴之间的角度差形成。含有1 个万向节的传动轴系统有1 个工作角度；含有2 个万向节的传动轴系统有2 个工作角度；依次类推。在典型的含有2 个万向节的单件式传动轴系统中，工作角度为前(1) 和后(2)：

- ┆ 前工作角度(1) 由变速器或分动箱输出轴和传动轴相交形成。
- ┆ 后工作角度(2) 由传动轴和驱动桥小齿轮轴相交形成。

注意：当测量和评估万向节的工作角度时，务必遵守以下事项：

- ┆ 万向节工作角度不应该等于零。因为万向节的滚针轴承缺乏转动，0 度工作角会导致万向节过早磨损。
- ┆ 万向节工作角度不应该超过4 度。
- ┆ 传动轴系统仅包含1 个万向节：万向节工作角度应该在本程序规定的范围内。
- ┆ 传动轴系统包含2 或3 个万向节：包含2 个焊接万向节叉的传动轴形成了2 个万向节角度，在工作中用来彼此补偿。在本程序中，2 个工作（或补偿的）万向节角度应该在规定的范围内彼此相等，以提供万向节的有效补偿。
- ┆ 传动轴系统包含3 个万向节：仅包含1 个焊接万向节叉的传动轴形成的万向节角度是奇数，或非补偿角度。在本程序中，工作角度应该在规定的范围内。
- ┆ 务必使J-23498-A 驱动轴测角仪或同等工具在每次测量时都朝向车辆的同一侧。



- ┆ 确保在图表（与图示类似）中准确地记录测量值。

测量程序

注意：如果需要使用J-23498-20 驱动轴测角仪适配器或同等适配器，首先检查并确认J-23498-20 驱动轴测角仪适配器或同等工具的精度，方法是使用J-23498-A驱动轴测角仪或同等工具检测易于接近的万向节的角度，然后使用J-23498-20 驱动轴测角仪适配器或同等工具检测同一个万向节的角度。

1. 若车辆配备整体式车桥，确保车辆有满载的燃油箱，或者在正确的位置以相同的重量去模拟满载的燃油箱。3.8 升（1 加仑）汽油的重量约2.8 公斤（6.2 磅）。

2. 举升并支撑车辆。若车辆装备整体式驱动桥，确保驱动桥支撑在行驶高度- 车身由悬架系统部件所支撑。装备有直接安装驱动桥的车辆上，悬架的移动不会影响传动系统的角度。确保车轮可以自由转动。参见“[1.1.1.13 举升和顶起车辆](#)”。

3. 对于装备双件式传动轴系统的车辆，在继续操作前，检查传动轴的横向定位：

3.1. 从传动轴下面，观察传动轴从前到后的长度。检查轴间的定位。

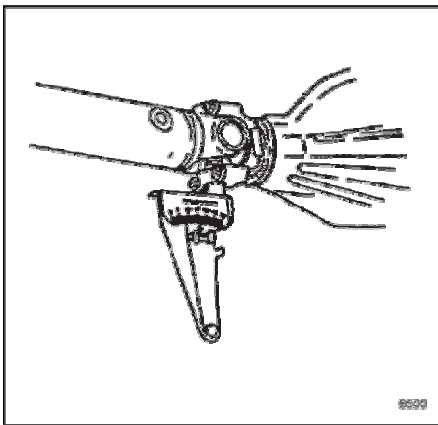
3.2. 从轴的下面看，如果传动轴互相之间没有对准在一条直线上，在继续操作前，需要调整传动轴的横向定位。

传动轴支撑轴承总成可以稍微向一侧重新定位，以提高传动轴的对中。确保排气系统或其他任何部件配合间隙不会超差。

4. 将变速器挂NEUTRAL（空档）。

5. 清除万向节轴承盖上的锈蚀或异物。

6. 拆下所有可能干扰J-23498-A 驱动轴测角仪或同等工具正确放置的万向节轴承盖卡环。



7. 对整个传动轴系统进行第一次测量：

7.1. 转动传动轴，将最后的万向节叉法兰垂直定位。

7.2. 将J-23498-A 驱动轴测角仪或同等工具，安装至最后的万向节叉的万向节下轴承盖上。该万向节滑叉可能是传动轴、扭矩管输入轴或驱动桥小齿轮轴的一部分。测量并记录传动轴的角度。

8. 对于2 或3 个万向节的传动轴系统，执行附加的测量步骤：

在没有转动传动轴的情况下，将J-23498-A 驱动轴测角仪或同等工具安装至最前面的、垂直定位的万向节叉的万向节下轴承盖上。该万向节叉可能是传动轴、变速器输出轴或分动箱输出轴的一部分。测量并记录传动轴的角度。

9. 对整个传动轴系统进行第二次测量：

9.1. 转动传动轴1/4 圈，使与最后的万向节叉配合的前万向节叉法兰垂直定位。

9.2. 将J-23498-A 驱动轴测角仪或同等工具，安装至前配合万向节叉的万向节下轴承盖上。该万向节叉可能是传动轴、变速器输出轴或分动箱输出轴的一部分。测量并记录传动轴的角度。

10. 对于带3 个万向节的传动轴系统，执行附加的测量步骤：

在没有转动传动轴的情况下，将J-23498-A 驱动轴测角仪或同等工具安装至最前面的、垂直定位的万向节叉的万向节下轴承盖上。该万向节叉可能是变速器输出轴或分动箱输出轴的一部分。测量并记录传动轴的角度。

11. 拆下J-23498-A驱动轴测角仪或同等工具。

12. 安装所有的万向节轴承盖卡环，这些卡环是在安装J-23498-A 驱动轴测角仪或同等工具前被拆下的。

13. 在每两个传动轴相交处计算万向节的工作角度。

从较大的数中减去较小的数，获得工作角度。例如：如果驱动桥小齿轮角度为16 度，而连接的传动轴角度为13 度，那么相交的工作角度是3 度。

14. 对于带1 个万向节的传动轴系统，将工作角度与以下的规格指导标准作比较：

规格指导标准

传动轴系统只包含1 个万向节：万向节的工作角度应该在 $1/2$ 和 $3/4$ 度之间。

15. 对于2 或3 个万向节的传动轴系统；比较补偿的万向节工作角度和以下规格指导标准之间的差异。

规格指导标准

在补偿的万向节工作角度之间可允许的差异范围：0.25 到1.0 度

16. 对于带3 个万向节的传动轴系统；比较奇数的、或非补偿的万向节工作角度和以下规格指导标准之间的差异。

规格指导标准

传动轴系统包含3 个万向节：奇数的、或非补偿的万向节工作角度应该在 $1/10$ 和 $1/2$ 度之间。

17. 任何不在规格指导标准内的工作角度都需要调整。

1.5.2.31 传动轴相位的检查

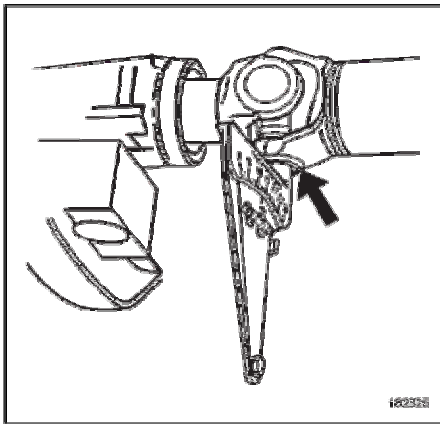
专用工具

J-23498-A 驱动轴测角仪或同等工具

注意：该检测程序仅用于检测带2 或3 个万向节的传动轴系统。

传动轴的正确相位指的是万向节滑叉法兰彼此之间的相对定位以提供合适的万向节补偿。万向节滑叉应该直接定位在本程序规定的范围内。

1. 举升并支撑车辆。若车辆装备整体式驱动桥，确保驱动桥支撑在行驶高度- 车身由悬架系统部件所支撑。确保车轮可以自由转动。参见“[1.1.1.13 举升和顶起车辆](#)”。
2. 将变速器挂NEUTRAL（空档）。
3. 清除万向节轴承盖上的锈蚀或异物。
4. 拆下所有可能干扰J-23498-A 驱动轴测角仪或同等工具正确放置的万向节轴承盖卡环。



5. 检查传动轴相位是否正确。
 - 5.1. 转动传动轴，将传动轴万向节叉法兰垂直定位。
 - 5.2. 将J-23498-A 驱动轴测角仪或同等工具，安装至传动轴后万向节的万向节下轴承盖。J-23498-A 驱动轴测角仪或同等工具定位时应该与传动轴垂直。
 - 5.3. 将J-23498-A 驱动轴测角仪或同等工具上的指示线设置到水平基准15。
 - 5.4. 缓慢地转动传动轴至指示器气泡居中。万向节此时是垂直的。
 - 5.5. 在不影响J-23498-A 驱动轴测角仪或同等工具设置的情况下，将J-23498-A 驱动轴测角仪或同等工具从后万向节轴承盖上拆下。
 - 5.6. 将J-23498-A 驱动轴测角仪或同等工具，安装至同一传动轴前万向节的万向节下轴承盖上。
 - 5.7. 在J-23498-A 驱动轴测角仪或同等工具仍然设置为水平基准15 的情况下，观察并记录前万向节的读数。
6. 对于有3 个万向节的传动轴系统，转动传动轴1/4 圈，然后对另一个传动轴重复步骤5.1-5.7。
7. 如果焊接万向节叉传动轴的前、后万向节之间的差异是3 度或更小，则传动轴的相位是正确的。
8. 如果焊接万向节叉传动轴的前、后万向节之间的差异大于3 度，则传动轴或是结构不正确，或是扭曲损坏。参见“[1.5.3.7 传动轴相位的校正](#)”。
9. 如果传动轴的焊接万向节叉与滑动万向节叉之间的差异是1.5 度或更小，则传动轴的相位是正确的。
10. 如果传动轴的焊接万向节叉与滑动万向节叉之间的差异大于1.5 度，则传动轴或者是结构不正确，或者是扭曲损坏。参见“[1.5.3.7 传动轴相位的校正](#)”。

1.5.3.1 轮胎和车轮总成的平衡- 车下

警告：在轮胎平衡前不遵循以下注意事项，可能导致人身伤害和部件损坏：

- ┆ 清除车轮内侧的污物或积垢。
- ┆ 清除胎面上的石子。
- ┆ 戴好安全眼镜。
- ┆ 在铝制车轮上使用有涂层的配重块。

轮胎和车轮总成平衡机的校准

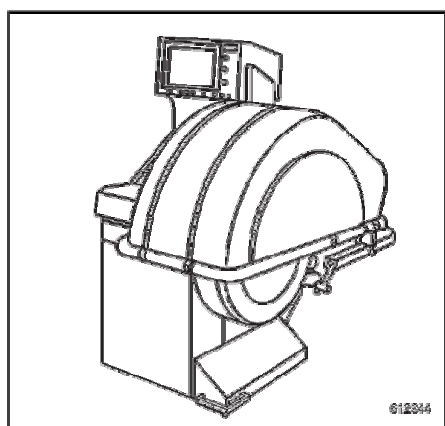
轮胎和车轮平衡机长时间使用后会漂离校准状态，或因经常使用而变得不准确。而校准问题很可能没有任何可察觉的迹象。如果平衡机未按规格进行校准，则在该平衡机上进行平衡的轮胎和车轮总成实际上可能并未获得平衡。

如果轮胎和车轮总成平衡机经常使用，和/或平衡机读数有疑问，则应大约每2 周对平衡机的校准状态进行一次检查。

轮胎和车轮总成平衡机的校准测试

注意：如果平衡机在校准测试的任何一个步骤中出现问题的，则应该根据制造商的使用说明来校准平衡机。如果平衡机无法校准，请与制造商联系以获取帮助。

根据制造商的建议检查轮胎和车轮总成平衡机的校准，或执行以下测试。



1. 在不带车轮或轴适配器的状态下，转动平衡机。
2. 检查平衡机读数。

规格

- 0 到7 克（1/4 盎司）
- 3. 如果平衡机符合规格，则使用该平衡机将符合径向和端面跳动公差的轮胎和车轮总成平衡到零为止。
- 4. 在轮胎和车轮总成平衡后，在车轮的任一位置上加上85 克（3 盎司）的测试配重块。
- 5. 再次旋转轮胎和车轮总成。记下读数。
 - ┆ 在静平衡和动平衡模式中，平衡机应要求在与测试配重块相对180 度位置上再加上85 克（3 盎司）的配重。
 - ┆ 在动平衡模式中，也应在与测试配重块相对的车轮法兰上增加配重。
- 6. 在总成不平衡达85 克（3 盎司）情况下，转动平衡机5 次。
- 7. 检查平衡机读数：

规格

- 最大变化：7 克（1/4 盎司）
- 8. 在平衡机轴上重新定位轮胎和车轮总成，从其原来位置旋转90 度。
- 9. 将总成置于新的位置上，旋转平衡机。
- 10. 检查平衡机读数：

规格

最大变化: 7 克 (1/4 盎司)

11. 重复步骤8 至10, 直到轮胎和车轮总成在平衡机轴的4 个位置上依次进行了旋转和检查。

轮胎和车轮总成平衡准则

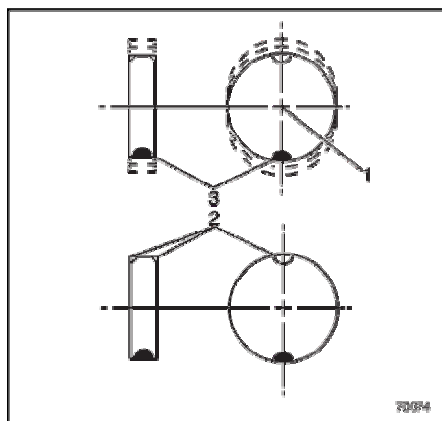
即使轮胎和车轮总成进行了平衡, 但跳动量过大的轮胎和车轮总成仍会产生振动。

在轮胎和车轮总成平衡之前, 如有必要, 强烈建议对轮胎和车轮总成的跳动量进行测量和校正。

如果未测量轮胎和车轮总成的跳动量, 请在继续操作前参见“[1.5.2.19 轮胎和车轮总成跳动量的测量- 车下](#)”。

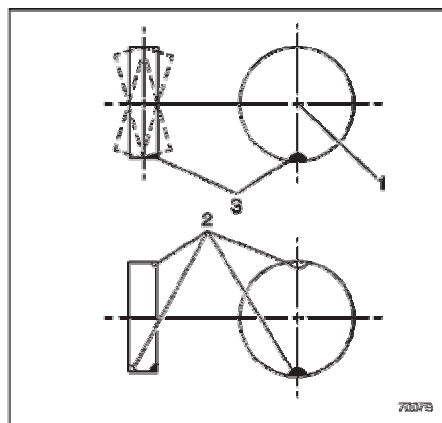
轮胎和车轮平衡有2 种类型:

静平衡



静平衡指沿车轮圆周均匀分配重量。为了抵消较重的点(3) 的影响, 将车轮配重块(2) 放置在车轮上。静态不平衡的车轮可能会产生弹跳动作, 称为“跳振”。

动平衡



动平衡指在轮胎和车轮总成中心线的两侧均匀分布重量。为了抵消较重的点(3) 的影响, 将车轮配重块(2) 放置在车轮上。动态不平衡的车轮有一种从一侧向另一侧运动的趋势, 会导致“摆振”。

多数的车下平衡机能够同时检查这两种平衡。

总的来讲, 大多数车辆对静不平衡要比动不平衡更为敏感, 但是, 对于装备了低截面、宽胎面花纹、高性能轮胎和车轮的车辆, 即使动不平衡量较小, 也易受到影响。在某些车型中, 即使是小到14-21 克 (1/2-3/4 盎司)

平衡程序

注意: 在平衡轮胎和车轮总成时, 请使用已知良好、刚经过校准的车下双平面动平衡机, 并将其设定为最精细平衡模式。

1. 举升并支撑车辆。参见“[1.1.1.13 举升和顶起车辆](#)”。
2. 标记车轮到车轮双头螺栓的相对位置, 并且在每个轮胎和车轮左前、左后、右前和右后上标记具体的车辆位置。
3. 逐个拆下轮胎和车轮总成, 并将其安装在旋转式车轮平衡机上。参见“[16.5.3.3 轮胎和车轮的拆卸与安装](#)”。
4. 严格遵守车轮平衡机制造商提供的说明, 采用正确的安装方法来安装不同类型的车轮。

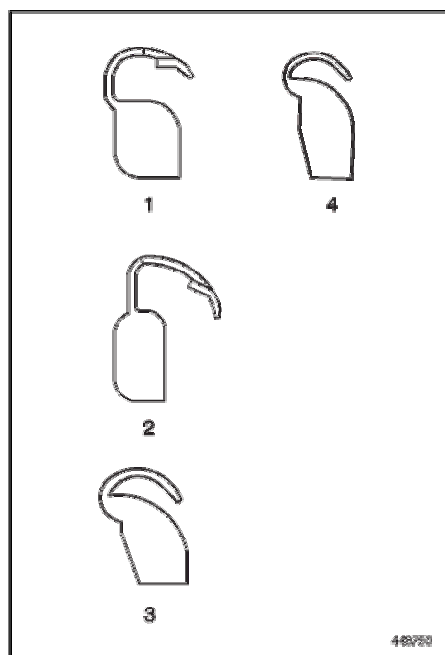
将售后加装车轮（特别是采用通用凸耳的车轮）假定为导致跳动和安装问题的潜在原因。

5. 确保车轮配重块适合于要平衡车轮的轮辋类型。确保在铝制车轮上使用正确的带涂层的车轮配重块。参见“车轮配重块的使用方法”。
6. 尽可能将所有四个轮胎和车轮总成平衡到接近于零为止。
7. 使用拆卸前所作的装配标记，将轮胎和车轮总成安装至车辆上。参见“[16.5.3.3 轮胎和车轮的拆卸与安装](#)”。
8. 降下车辆。

车轮配重块的使用

轮胎和车轮总成可使用静平衡或动平衡法进行平衡。

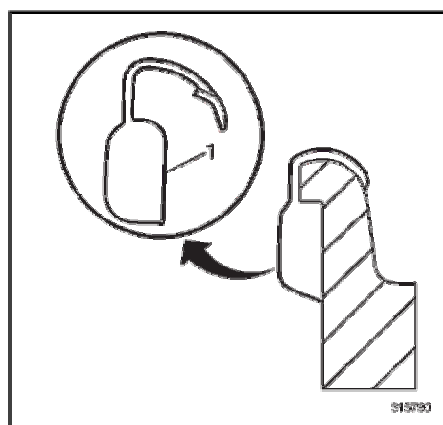
卡住式配重块



注意：在使用卡住式配重块来平衡原厂铝制车轮时，必须使用专用的聚酯涂层配重块。这些涂层配重块降低了腐蚀或损坏铝制车轮的可能性。

这些涂层配重块降低了腐蚀或损坏铝制车轮的可能性。

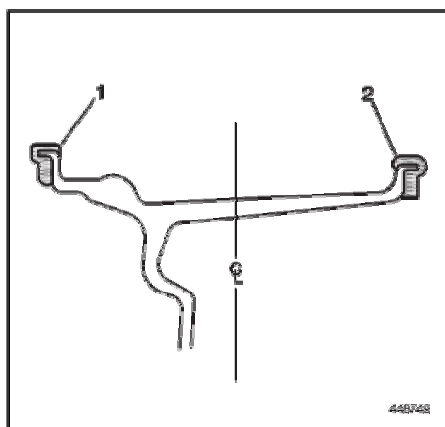
- ┆ MC (1) 和AW (2) 系列配重块允许在铝制车轮上使用。
- ┆ P (3) 系列配重块只允许在钢制车轮上使用。
- ┆ T (4) 系列涂层配重块在钢制和铝制车轮上都可使用。



注意：在安装聚酯涂层卡住式车轮配重块时，请使用尼龙或塑料锤，以最大程度地降低损坏聚酯涂层的可能性。

轮辋凸缘的轮廓和类型决定了应该采用哪种类型的卡住式车轮配重块(1)。配重块应贴紧轮辋凸缘的轮廓。配重块卡子应牢固卡在轮辋凸缘上。

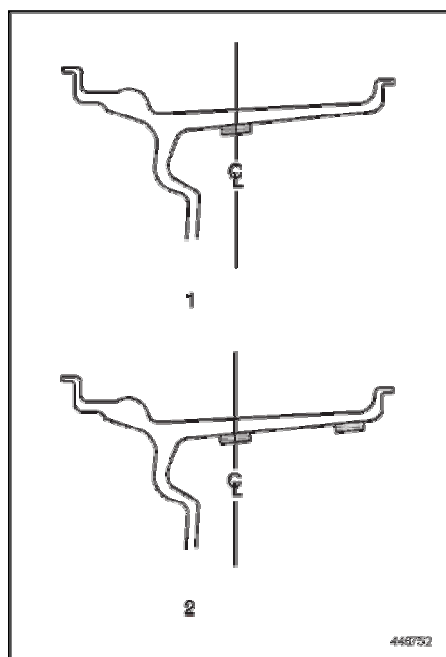
车轮配重块的放置- 卡住式配重块



进行静平衡时，如果仅要求28 克（1 盎司）或以下的配重块，则将其放置在内侧凸缘(2) 上。如果静平衡需要28 克（1 盎司）以上的配重块，则尽可能将配重块均匀分配在内侧凸缘(2) 和外侧凸缘(1) 之间。

进行动平衡时，将车轮配重块安装在车轮平衡机指定的位置的内侧轮辋凸缘(2) 和外侧轮辋凸缘(1) 上。

粘接式配重块



注意：在无凸缘的车轮上安装粘接式配重块时，切勿将配重块安装在轮辋的外侧表面上。

粘接式配重块可用在原厂铝制车轮上。按以下程序安装粘接式车轮配重块。

1. 确定车轮配重块放置在车轮上的正确放置位置。

- n 进行静平衡时，如果要求仅28 克（1 盎司）或以下的配重块，则在车轮内侧表面上沿车轮中心线(1) 放置车轮配重块。如果要求28 克（1 盎司）以上的配重块，则尽可能在车轮中心线和车轮内表面(2) 的内侧边缘之间均匀分配配重块。

- n 进行动平衡时，按车轮平衡机指定的位置，沿车轮中心线和车轮内表面(2) 的内侧边缘放置配重块。

2. 确保配重块与制动系统部件之间留有足够的间隙。

注意：切勿使用研磨剂来清理车轮表面。

3. 用沾有通用清洁剂的干净的抹布或纸巾，彻底清除配重块指定安装部位上的任何腐蚀物、过量喷涂物、污物或其他任何异物。

4. 为确保没有任何残余物，用干净的抹布或纸巾沾取按1:1 混合的异丙醇和水混合液，再次擦拭配重块的安装部位。

5. 用热风干燥安装部位，直到车轮表面摸上去温热。

6. 将车轮配重块的背胶预热至室温。

7. 将配重块背面的背胶衬纸撕下。切勿触摸背胶胶面。
8. 将配重块贴到车轮上，并用手按压到位。
9. 用辊轮施加90 牛（21 磅）的力，将配重块固定到车轮上。

1.5.3.2 轮胎和车轮总成的平衡- 车上

专用工具

GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2

如果在轮胎和车轮振动诊断程序完成后，轮胎和车轮仍存在一定的振动，则可使用车上高速旋转平衡机，进行车上平衡，以同时对轮胎和车轮总成、轮毂、制动盘、制动鼓（如装备）和车轮装饰盖（如装备）进行精平衡。相对于车下平衡机获得的平衡效果，车上平衡还能够补偿将轮胎和车轮总成安装至车上时所产生的微小的残余跳动量。

为了执行车上平衡程序，应严格遵循车上平衡机制造商的操作说明，并在操作前仔细考虑以下信息：

- 对于装备有低剖面、宽胎面花纹、高性能轮胎和车轮的车辆，即使是少量的动不平衡量，也很容易对车辆产生影响。

- 执行车上平衡时，必须小心地将车轮配重块放置到车轮上。如果车轮配重块未正确放置，会引起动不平衡，并因此加重振动。

- 检查车轮轴承，以确保轴承工作状态良好。

- 彻底检查所有的车上平衡设备，确保这些设备符合制造商推荐的规格。

- 切勿拆下车下平衡时安装的配重块。车上平衡的目的是对已进行车下平衡的总成进行精平衡，而不是重新开始平衡。

- 应尽可能确保安装所有车轮装饰盖。

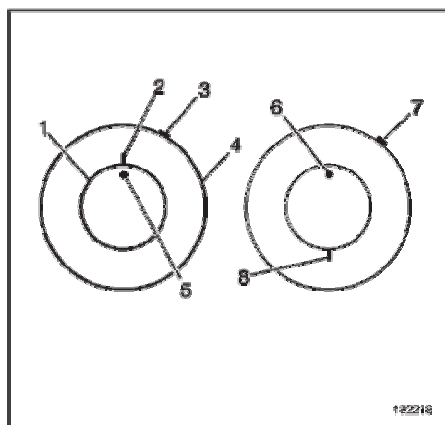
- 如果车上平衡机要求超过56 克（2 盎司）的附加配重块，应在车轮内侧凸缘和外侧凸缘之间平均分配重量，这样就不会破坏车下平衡所获得的动平衡效果。有关车轮配重块的信息，参见

- “[1.5.3.1 轮胎和车轮总成的平衡- 车下](#)”。

- 进行车上平衡时，若可行，在相应轮胎和车轮总成上方的翼子板和后侧板的上部贴上双面胶，然后将GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2 的振动传感器置于翼子板或后侧板上。

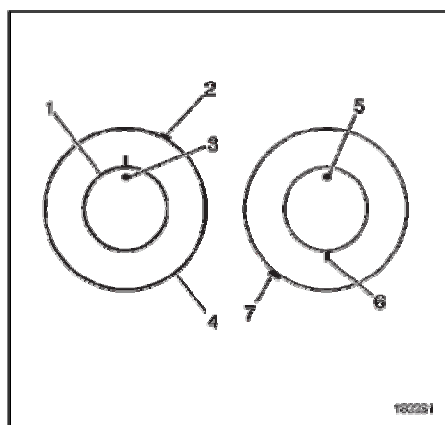
GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2 将显示振动的振幅以及车上平衡对振动的影响。

1.5.3.3 轮胎和车轮的装配（矢量匹配）



注意：在将轮胎重新安装至车轮上后，或者在更换了轮胎和/或车轮后，重新测量轮胎和车轮总成的跳动量，以确定跳动量是否减小到公差范围内。在将轮胎和车轮总成重新安装至车辆上前，应确保轮胎和车轮总成已达到平衡。

1. 车下测量轮胎和车轮总成的跳动量时，在轮胎上标记跳动高点(3) 的位置。
2. 在气门杆(5) 处的轮胎侧壁上作参考标记(2)。
 - n 务必将气门作为12 点钟参考位置。
 - n 相对于气门杆的位置，确定高点(3) 在车轮上的钟点位置。
3. 将轮胎和车轮总成装到轮胎机上并断开胎圈。此时，切勿将轮胎从车轮上拆下。
4. 将轮胎在轮辋上转动180 度，使轮胎上的气门杆参考标记(8) 相对于气门杆(6) 位于6 点钟位置。为了使轮胎在车轮上易于转动，可能需要润滑胎圈。
5. 给轮胎重新充气并正确嵌入胎圈。
6. 将总成装在轮胎平衡机上，并重新测量跳动量。在轮胎上标记新的总成跳动量高点位置。
7. 如果总成跳动量已减小并在公差范围内，则无需执行其它步骤。平衡轮胎和车轮总成，然后将总成安装至车辆上。参见以下内容：
 - n [1.5.3.1 轮胎和车轮总成的平衡- 车下](#)
 - n [16.5.3.3 轮胎和车轮的拆卸与安装](#)
8. 如果高点的钟点位置保持不变或接近高点(7) 原来的钟点位置，并且总成的跳动量没有减小，则产生总成跳动问题的主要原因在于车轮。



9. 如果高点的钟点位置发生移动，但是总成的跳动没有减小，则执行以下步骤：
 - 9.1. 如果高点(7) 的钟点位置现在位于或接近离原来高点的钟点位置180 度的位置，则产生总成跳动问题的主要原因在于轮胎。
 - 9.2. 如果现在高点的钟点位置介于2 个极端情况之间，则轮胎和车轮都是产生总成跳动问题的原因。沿顺时针和逆时针方向将轮胎再转动90 度，以获得总成最小的跳动量。

1.5.3.4 轮胎和车轮总成与轮毂/车桥法兰的装配

注意：将轮胎和车轮总成重新安装至轮毂/车桥法兰上后，重新测量轮胎和车轮总成的车上跳动量，以确认跳动量已减小到公差范围内。

1. 在测量车上轮胎和车轮总成的跳动量时，在轮胎和车轮总成上标记跳动高点的位置。
2. 在最靠近车轮气门的车轮双头螺栓上作一个参考标记。
 - n 务必将车轮双头螺栓上的参考标记作为12 点钟位置的参考。
 - n 相对于标记的车轮双头螺栓的位置，确定高点在车轮和轮胎总成上的钟点位置。
3. 将轮胎和车轮总成从轮毂/车桥法兰上拆下。参见“[16.5.3.3轮胎和车轮的拆卸与安装](#)”。
4. 将轮胎和车轮总成在轮毂/车桥法兰上转动尽可能接近180 度，使车轮气门杆相对于已标记的车轮双头螺栓处于6 点钟位置。
5. 重新安装车轮带耳螺母，使轮胎和车轮总成固定在新的位置。参见“[16.5.3.3轮胎和车轮的拆卸与安装](#)”。
6. 重新测量轮胎和车轮总成的车上跳动。在轮胎上标注总成新的车上跳动高点位置。参见“[1.5.2.18 轮胎和车轮总成跳动量的测量- 车上](#)”。
7. 如果总成的车上跳动量减小到公差范围内，则无需执行其他步骤。
8. 如果总成的车上跳动量没有减小，则执行以下步骤：
 - 8.1. 如果高点的钟点位置保持或接近于原来高点的钟点位置，则轮毂/车桥法兰和/或制动盘/制动鼓安装法兰是总成车上跳动问题的主要原因。
 - 8.2. 如果高点的钟点位置现在位于或接近距原高点钟点位置180 度的位置，则轮胎和车轮总成是总成车上跳动问题的主要原因。
 - 8.3. 如果高点的钟点位置在2 个极端情况之间，则轮胎和车轮总成以及轮毂/车桥法兰都是总成车上跳动问题的原因。沿顺时针和逆时针方向将轮胎和车轮总成转动尽可能接近90 度，以获得最小的总成车上跳动量。

1.5.3.5 传动系统平衡调整

专用工具

- ┆ EL-38792-20 20-英尺正时灯加长电源线
- ┆ EL-38792-25 感应式正时检测灯，或同等工具
- ┆ GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2
- ┆ GE-38792-27 6-英尺电子振动分析仪加长电源线

关于当地同等工具，参见“专用工具和设备”。

该程序用于精调安装在车上的传动轴的平衡。通过该程序，可以补偿传动系统其它相关部件存在的少量的残留不平衡量。如果正确精调传动轴的平衡，可明显减少或者消除与传动轴一阶转动相关的振动扰动。

精调传动轴平衡有助于获得一个更加平衡的总传动系统。

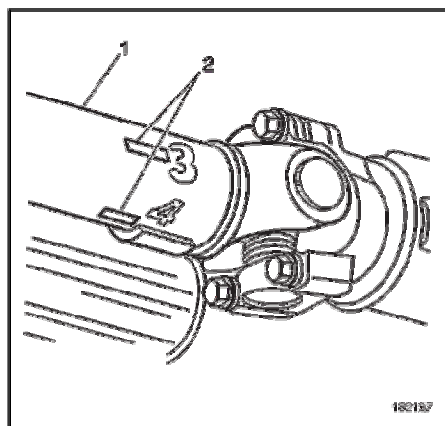
注意：执行该程序之前，传动轴的跳动量以及与传动轴配装的部件的跳动量都必须在公差范围之内。

如果配备GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2 则使用以下程序：“不用电子振动分析仪的调整程序”。如果未配备电子振动分析仪2，则使用第二个程序：“不用电子振动分析仪的调整程序”。

使用电子振动分析仪的调整程序

告诫：在制动盘和/或制动鼓拆下时或制动钳移开制动盘时，不要踩制动踏板，否则可能导致制动系统损坏。

1. 举升并支撑车辆；确保将驱动桥（或车桥）支撑在行车高度- 由悬架支撑的车身高度。
2. 将轮胎和车轮总成、制动盘和/或制动鼓从驱动桥（或车桥）上拆下后，起动发动机并关闭所有的发动机附件。
3. 将变速器挂前进档。
4. 以引起传动轴最大振动的车速行驶车辆；观察传动轴哪一端的振动最大。
5. 关闭发动机，以降低和停止传动轴的转动。



6. 在最靠近传动轴振动最大端处，以90 度的间隔在要进行平衡的传动轴(1) 的圆周上标记4 个点(2)。从1-4 依次将标记编号。

7. 将GE-38792-A 电子振动分析仪2，GE-38792-27 6 英尺电子振动分析仪加长电源线，EL-38792-25 感应式正时检测灯或同等工具和EL-38792-20 20 英尺加长线安装至车辆。

8. 将EL-38792-25 感应式正时检测灯或同等工具的卡夹连接至GE-38792-A 电子振动分析仪2 的触发导线上。

9. 将GE-38792-A 电子振动分析仪2 的振动传感器安装至最靠近传动轴振动最大端的传动系统部件的底部。

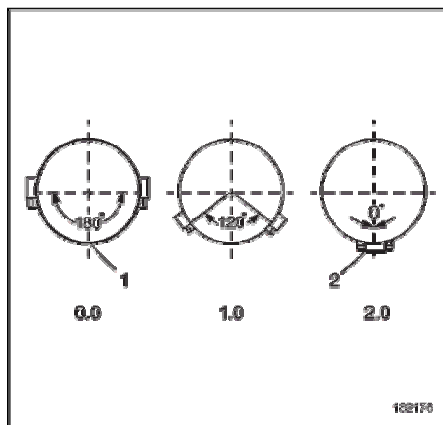
确保传感器上标记“UP”的一面向上，并且传感器应尽可能水平放置。

10. 将振动传感器电缆插入GE-38792-A 电子振动分析仪2 的输入端A。输入端B 不与频闪功能共同使用。

11. 以引起传动轴最大振动的车速行驶车辆；观察GE-38792-A 电子振动分析仪2 显示的频率读数。

注意：如果显示的振动主频与传动轴的一阶转速不相关，则切勿继续精调传动轴的平衡。

12. 确认GE-38792-A 电子振动分析仪2 显示的振动主频与记录的振动问题的频率相符。
13. 记录显示的振动主频的振幅。
14. 使用GE-38792-A 电子振动分析仪2 的频闪功能, 选择平衡调整所需的正确的滤波范围, 使振动主频接近滤波范围的中间值。除非某个特定频率范围的滤波器不足以覆盖主频, 才使用全程滤波器。
15. GE-38792-A 电子振动分析仪2 将显示振动主频、振幅和所选的滤波范围。
16. 将EL-38792-25 感应式正时检测灯或同等工具对准传动轴上所作的标记。在分析仪启动后, 频闪效应看上去就像冻结住了转动的传动轴上的标记。记录哪个编号的标记处于传动轴底端(6 点钟位置)。该位置即传动轴的轻点。
17. 关闭发动机, 以降低和停止传动轴的转动。
18. 安装箍带型软管卡箍作为配重, 卡箍头应正好位于轻点位置。
19. 以引起传动轴最大振动的车速行驶车辆。
20. 使用EL-38792-25 感应式正时检测灯或同等工具, 观察传动轴上标记的位置。
21. 如果传动轴标记此时在无规律地移动, 则比较当前振动频率的幅值与先前记录的原幅值。如果振动频率的幅值与记录的幅值相比减小了, 则可能已获得了足够的平衡。对车辆进行路试, 以确定平衡对振动问题的影响。
22. 如果原轻点位置上的卡箍头现在位于传动轴顶端附近, 偏离传动轴下端原来位置(6 点钟位置) 180 度, 即现在处于12 点钟位置附近或之下, 则需要调整配重的位置。执行以下步骤:
 - 22.1. 将卡夹头的位置移向6 点钟位置。
 - 22.2. 使用EL-38792-25 感应式正时检测灯或同等工具, 再次检查传动轴标记的位置。
 - 22.3. 如有必要, 继续向6 点钟位置移动卡夹头, 然后再次检查, 直到改善了平衡。



23. 如果原轻点位置上的卡箍头仍位于传动轴底端(6 点钟位置), 则需要增加配重。执行以下步骤:
 - 23.1. 在传动轴上再加一个卡箍(第二个), 靠近第一个卡箍并与第一个卡箍头对齐。
 - 23.2. 使用EL-38792-25 感应式正时检测灯或同等工具, 再次检查传动轴标记的位置。
 - 23.3. 如果原轻点位置上的卡箍头现在偏离原来传动轴底端位置(6 点钟位置(1)) 90 度至180 度, 处于9 点钟或3 点钟的位置或之上, 则需要减少总配重。转至步骤23.4。
 - 23.4. 将卡箍头分别向轻点两侧移动相等距离, 使彼此间隔1 - 120 度, 以减小轻点位置相关的总配重量。
 - 23.5. 使用EL-38792-25 感应式正时检测灯或同等工具, 再次检查传动轴标记的位置。
 - 23.6. 如有必要, 继续将卡夹头向轻点两侧移动相等距离, 至彼此最大间隔120 度, 直到最大程度地改善了平衡。
 - 23.7. 如果传动轴的平衡得以改善, 但是仍然不令人满意, 则可能仍需要增加总配重。执行以下步骤:
 - 23.7.1. 在传动轴上增加第三个卡夹, 靠近第一个与第二个卡夹, 且卡夹头(2) 正好在轻点位置上。
 - 23.7.2. 将第一个卡箍和第二个卡箍的卡箍头向轻点两侧移动相等距离, 使彼此间隔1 - 120 度, 以使配重总量相对于轻点位置大于两个配重, 但是小于三个配重。
 - 23.7.3. 使用EL-38792-25 感应式正时检测灯或同等工具, 再次检查传动轴标记的位置。
 - 23.7.4. 如有必要, 将第一个卡夹和第二个卡夹的卡夹头向轻点两侧移动相等距离, 至彼此最大间隔120 度, 直到可以最大程度改善平衡。
 - 23.8. 如果第三个卡夹加到了传动轴上, 但还不能充分平衡, 则需要更换传动轴。
24. 如果原轻点位置上的卡箍头现在偏离原来传动轴底端位置(6 点钟位置) 90-度至180-度, 处于9-点钟或3-点钟的位置或之上, 则需要减少总配重。执行以下步骤:
 - 24.1. 在传动轴上再加一个卡箍(第二个), 靠近第一个卡箍并与第一个卡箍头对齐。

24. 2. 将卡箍头分别向轻点两侧移动相等距离，使彼此间隔120-180 度，以减小轻点位置相关的总配重量。

24. 3. 使用EL-38792-25 感应式正时检测灯或同等工具，再次检查传动轴标记的位置。

24. 4. 如有必要，继续将卡箍头向轻点两侧移动相等距离，彼此间隔最大180 度，但不小于120 度，直到最大程度地改善了平衡。

25. 如果传动轴标记此时在无规律地移动，则比较当前振动频率的幅值与先前记录的原幅值。

如果振动频率的幅值与记录的幅值相比减小了，则可能已获得了足够的平衡。对车辆进行路试，以确定平衡对振动问题的影响。

不使用电子振动分析仪的调整程序

告诫：在制动盘和/或制动鼓拆下时或制动钳移开制动盘时，不要踩制动踏板，否则可能导致制动系统损坏。

1. 举升并支撑车辆；确保将驱动桥（或车桥）支撑在行车高度-由悬架支撑的车身高度。
2. 将轮胎和车轮总成、制动盘和/或制动鼓从驱动桥（或车桥）上拆下后，起动发动机并关闭所有的发动机附件。
3. 将变速器挂前进档。
4. 以引起传动轴最大振动的车速行驶车辆；观察传动轴哪一端的振动最大。
5. 传动轴转动时，用一支粉笔小心地靠在传动轴端部，以使它们刚好接触。
6. 关闭发动机，以降低和停止传动轴的转动。
7. 观察传动轴上的粉笔标记的位置。
 - n 如果第一次试验后粉笔在传动轴上画了一整圈，则清除掉传动轴上的标记，然后重复步骤2 至7；使粉笔更加轻微地接触传动轴。
 - n 如果第二次试验后粉笔在传动轴上画了一整圈，则传动轴的跳动可能不是扰动源。转至步骤16。
 - n 如果粉笔仅画过了一小部分传动轴，那么标记处就是传动轴的较重的点。在转动时，传动轴的较重的点会向下偏斜。在与较重的点相对180 度的位置上作一个小标记，将该标记作为轻点。转至步骤8。
8. 将箍带型软管卡箍作为配重安装至传动轴，使卡箍头正好位于较轻的点上，或与较重的点相对180 度的位置上。
9. 观察传动轴上的扰动量。
 - n 如果传动轴上的扰动量明显减小，则可能已经获得了充分的平衡，此时应对车辆进行路试来确定平衡对振动问题的效果。如有必要，可以略微移动卡箍头，以获得更精良的平衡。
 - n 如果传动轴上的扰动量看上去几乎没有改变，或者甚至增加了，则转至步骤10。
10. 在传动轴上再加一个卡箍（第二个），靠近第一个卡箍并与第一个卡箍头对齐。
11. 观察传动轴上的扰动量。
 - n 如果传动轴上的扰动量明显减小，则可能已经获得了充分的平衡，此时应对车辆进行路试来确定平衡对振动问题的效果。如果需要获得更精确的平衡，可以将卡箍头分别向轻点两侧略微移动相同距离，或者一齐略微移动，使卡箍头保持对齐。
 - n 如果传动轴上的扰动量看上去几乎没有改变，或者甚至增加了，则转至步骤12。
12. 将卡箍头分别向轻点两侧移动相等距离，使彼此间隔1 - 120 度，以减小轻点位置相关的总配重量。
13. 观察传动轴上的扰动量。
 - n 如果传动轴上的扰动量明显减小，则可能已经获得了充分的平衡，此时应对车辆进行路试来确定平衡对振动问题的效果。如有必要，将卡箍头继续向轻点两侧移动相等距离，至彼此最大间隔120 度，直到平衡获得最大程度的改善。
 - n 如果传动轴上的扰动量看上去几乎没有改变，或者甚至增加了，则转至步骤14。
14. 在传动轴上再增加一个卡箍（第三个），靠近第一个与第二个卡箍，且卡箍头正好位于轻点上。
15. 观察传动轴上的扰动量。
 - n 如果传动轴上的扰动量明显减小，则可能已经获得了充分的平衡，此时应对车辆进行路试来确定平衡对振动问题的效果。如有必要，将第一卡箍和第二卡箍的卡箍头继续向轻点两侧移动相等距离，至彼此最大间隔120 度，直到平衡获得最大程度的改善。
 - n 如果在传动轴上加上第三个卡箍后，传动轴上的扰动量看上去几乎没有改变或者甚至增加了，则很可能需要更换传动轴。
16. 如果无法确定传动轴上的较重的点，将箍带型软管卡箍作为配重安装至传动轴，使卡箍头与已有的原厂配重正好对齐。
17. 观察传动轴上的扰动量。

- n 如果传动轴上的扰动量明显减小，则可能已经获得了充分的平衡，此时应对车辆进行路试来确定平衡对振动问题的效果。如有必要，可以略微移动卡箍头，以获得更精良的平衡。
 - n 如果传动轴上的扰动量看上去几乎没有改变，或者甚至增加了，则转至步骤18。
18. 将卡箍头移动180 度，直至与原厂配重相对的位置。
 19. 观察传动轴上的扰动量。
 - n 如果传动轴上的扰动量明显减小，则可能已经获得了充分的平衡，此时应对车辆进行路试来确定平衡对振动问题的效果。如有必要，可以略微移动卡箍头，以获得更精良的平衡。
 - n 如果传动轴上的扰动量看上去几乎没有改变，或者甚至增加了，则有可能需要更换传动轴。

1.5.3.6 传动系统工作角度的调整

注意：本程序适用于符合以下条件的车辆：

- ┆ 车身翘头高度在规格指导标准内。
- ┆ 车辆没有显现出可能影响传动系统工作角度的售后改装迹象。
- ┆ 车辆没有显现出可能影响驱动桥或车桥、传动轴支撑轴承（如装备）或变速器或分动箱（如装备）位置的事故损坏迹象。

即使所有的传动系统工作角度在规格范围内，驱动桥的上移可能会导致起步抖动。驱动桥的上移发生在加速时，大扭矩导致小齿轮前端向上转。过度磨损或损坏的车桥安装部件和/或超载或不均匀装载的车辆可能会导致起步抖动。

1. 对于装备钢板弹簧悬架系统的整体式车桥，检查钢板弹簧、支座衬套和安装构件是否过度磨损或损坏。
2. 对于装备非钢板弹簧悬架系统的整体式车桥，检查悬架连杆、连杆支座和/或衬套是否过度磨损或损坏。
3. 对于直接安装的车桥，检查车桥安装支架是否损坏以及检查车桥支座和/或衬套是否过度磨损或损坏。
4. 检查悬架连接的结构，确保没有变形或损坏。
5. 检查传动轴支撑轴承总成的橡胶件是否损坏、轴承是否磨损和/或支架是否变形/开裂。
6. 检查传动轴支撑轴承总成和安装支架（如装备）是否松动或缺失垫片。如有必要，重新正确安装或更换垫片，以保证支撑轴承总正确定位。
7. 检查支撑轴承总成连接的结构，确保没有变形或损坏。
8. 检查变速器或分动箱安装支座托架是否损坏，并检查支座是否过度磨损、损坏和/或变形。
9. 检查变速器或分动箱连接的结构，确保没有变形或损坏。
10. 根据检查结果，修理或更换部件。
11. 如果过度磨损或损坏的部件已修理或更换，则重新测量传动系统工作角度和进行车辆路试以确保传动系统正常工作。

1.5.3.7 传动轴相位的校正

单件式传动轴相位的校正

相位超出的单件式传动轴非常少见。如果相位检查程序显现传动轴相位不正确，则焊接万向节叉在错误的位置或传动轴由于扭曲而损坏，传动轴需要更换以恢复万向节的正确补偿。

多件式传动轴相位的校正

1. 如果相位检查程序显现传动轴与相配的滑动万向节叉相位不正确，则万向节叉的末端焊接在错误的位置、滑动万向节叉与转向节轮轴错位或者传动轴由于扭曲而损坏。
2. 如果传动轴有明显的损坏，则需要更换。
3. 目视检查，如果传动轴没有显现物理性的缺陷或损坏，执行以下步骤：
 - 3.1. 将滑动万向节叉从转向节轮轴上拆下，以确定是否可能在转向节轮轴的不同位置重新安装滑动万向节叉。
 - 3.2. 如果转向节轮轴已被调节以确保转向节轮轴和滑动万向节叉的正确定位，那么传动轴需要更换以恢复万向节的正确补偿。
 - 3.3. 如果转向节轮轴没有被调节，则尝试重新定位前传动轴和滑动万向节叉。重复检查程序以确认结果。
 - 3.4. 如果不能获得正确的相位，则传动轴需要更换以恢复万向节的正确补偿。

1.5.4.1 振动原理和术语

振动原理

近几年来，车辆的设计和制造工艺要求发生了巨大的变化。

与以前相比，车辆的刚性更大，对来自路面的扰动具有更大的隔离作用。现在设计的车辆结构的刚性更强，许多在早期设计的车辆会发生的振动已不太容易对现在的车辆造成影响，但是，如果在旋转部件和车身之间存在传递路径，即使是比较新型的车辆，也会检测到振动。

当前很多车辆与路面之间并没有足够多的隔离点。如果某个部件产生了足够强的振动，那么现有的隔离可能就无法阻隔振动，而该部件就需要修理或更换。

是否存在扰人的噪声和振动直接影响到客户对车辆整体质量的感觉。

振动是物体的前后或者上下往复运动。以下部件导致了大多数的车辆振动：

- ┆ 旋转部件
- ┆ 发动机燃烧过程中的点火脉冲

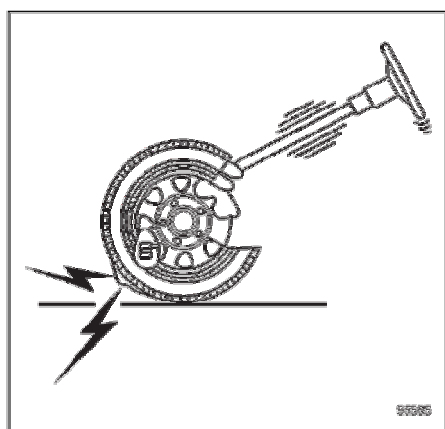
旋转部件严重不平衡或跳动量过大时会引起振动。在振动诊断中，允许的不平衡量或跳动量应视为公差，而不是规格。换言之，不平衡量或跳动量越小越好。

当旋转部件与乘客舱没有正确隔离时，将导致振动问题：如果电机支座损坏，发动机点火脉冲可能被检测为振动。

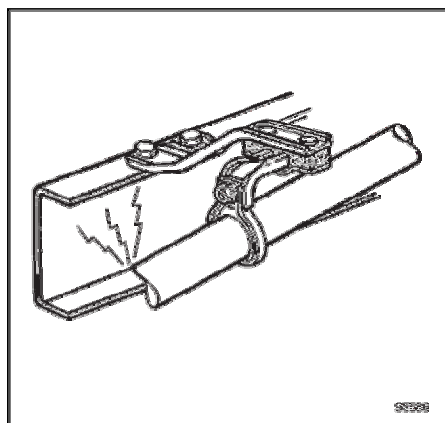
振动部件在稳定的速率（公里/小时、英里/小时或转/分钟）下运行。测量振动的速率。速率/速度确定后，将振动与以相同速率/速度工作的部件相关联，以找到振动源。振动也有可能通过车身结构传递到其他部件。因此，不能仅仅因为座椅在振动，就认为振动源在座椅中。

振动由以下三个要素构成：

- ┆ 振动源- 振动的起因
- ┆ 传递路径- 振动通过车辆传递的路径
- ┆ 响应部件- 感觉到振动的部件



在上图中，振动源为失衡的轮胎。传递路径即振动通过车辆悬架系统进入转向柱的途径。响应部件为方向盘，客户报告方向盘有振动。消除三个要素中的任意一个要素，通常就能排除故障。利用收集到的信息，确定修理哪个要素最合理。给转向柱加一根撑杆可以防止方向盘振动，但添加撑杆的方法并不实用。最直接、最有效的修理方法就是正确地平衡轮胎。



振动还会产生噪声。例如，设想有一辆车，其排气管碰到车架。振动源是发动机点火脉冲，它通过排气系统传递。传递路径是搭碰或弹撞到车架的排气系统吊杆。响应部件是车架。地板振动时，相当于一个

大扬声器，会发出噪声。最佳的修理方法是消除传递路径。调整排气系统的位置，校正排气管碰到车架的状况便可消除传递路径。

基本振动术语

以下为振动诊断的两个主要因素：

- ┆ 物体的物理属性
- ┆ 物体传递机械能的属性

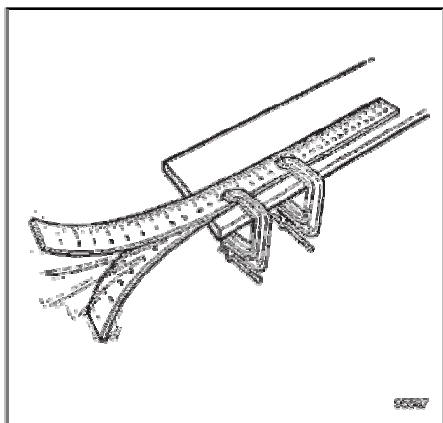
大多数客户报修振动问题是由部件上下或前后的往复运动引起的。以下为常见的振动部件：

- ┆ 方向盘
- ┆ 座垫
- ┆ 车架
- ┆ 仪表板

振动诊断包括以下要点：

1. 测量往复运动，以每秒钟周期数或每分钟周期数为单位获得一个测量值。
2. 将频率与相同转速转动的部件相联系。
3. 检查并测试部件是否存在产生振动的状况。

例如，执行以下步骤将有助于说明振动原理：



1. 将码尺夹在桌子边缘，并留出50 厘米（20 英寸）长度悬出桌子边缘。
2. 向下拉动码尺边缘并松开，同时观察码尺的运动。

码尺的运动为周期性运动。周期始于中点，继续运动到行程最低点，然后再返回中点，再运动到行程最高点，然后再返回中点，周期重新开始。

周期性运动以相同的速率或频率反复进行。在这种情况下，每秒钟约10 个周期。如果我们测量频率，以反映码尺在一分钟内完成的周期数，那么测量值应为10 周× 60 秒钟= 600 周/分钟(cpm)。

在码尺从最高点到最低点的总行程中，我们还发现了一个特定的运动量，即振幅。按以下方法重新进行实验：

1. 将码尺重新夹在桌子边缘，并留出25 厘米（10 英寸）长度悬出桌子边缘。
2. 向下拉动码尺边缘并松开，同时观察码尺的运动。

码尺的振动频率加快：每秒钟30 个周期（每分钟1800 个周期）。

周期

1.5.4.2 电子振动分析仪(EVA) 的说明与操作

专用工具

- ┆ EL-38792-25 感应式正时检测灯
- ┆ GE-38792-A 电子振动分析仪2 (EVA 2)

关于当地同等工具，参见“专用工具和设备”。

GE-38792-A 电子振动分析仪2 (EVA 2)，是一个使用12 伏电源的手持式装置，类似于故障诊断仪。它从连接的振动传感器或加速度计接收输入信号，并在液晶显示屏上显示最主要的输入频率（最多3 个）。在执行“振动分析诊断表”时，使用GE-38792-A电子振动分析仪2 (EVA 2) 可获得振动问题的频率。在用于振动分析诊断表时，所获得的频率将作为主输入频率，以帮助确定振动源。

电子振动分析仪振动传感器

GE-38792-A 电子振动分析仪2 (EVA 2) 的振动传感器包括一根6.1 米（20 英尺）长的电缆，这使传感器可放置在车辆上任何一个感觉到有振动的部件上。

GE-38792-A 电子振动分析仪2 (EVA 2) 包括2 个传感器输入端口，它们可以单独启用，允许2 个独立的振动传感器输入。因此振动传感器可以放置在车上2 个不同的位置，可同时读取传感器各自的输入，无需停止检测、移动传感器然后再检测。使用2 个振动传感器有助于在诊断过程中更快地寻找和记录振动的准确频率，更快地比较单个零件或车辆系统2 个不同部位的振动。

电子振动分析仪振动传感器的放置

正确放置GE-38792-A电子振动分析仪2 (EVA 2) 振动传感器（加速度计）对保证GE-38792-A 电子振动分析仪2 (EVA 2)。振动传感器应该放在被认为对振动响应最强的车辆部件上。如果没有确定某个部件，则首先将传感器安装至转向柱。

电子振动分析仪振动传感器与部件的连接

注意：GE-38792-A 电子振动分析仪2 (EVA 2) 振动传感器必须按所示的方式连接到车辆部件，以获得准确的振动扰动频率读数。

GE-38792-A 电子振动分析仪2 (EVA 2) 的振动传感器设计主要检测垂直面内出现的扰动，因为大多数振动是在上下的方向上感觉到的。GE-38792-A 电子振动分析仪2 (EVA 2) 振动传感器对方向敏感，并且在安装至车辆部件上时，传感器的“UP”标记面必须朝上且传感器壳体应尽可能水平。每次重复测试或者与其他车辆作比较时，传感器必须安装在同一位置。

GE-38792-A 电子振动分析仪2 (EVA 2) 振动传感器可以多种方式安装至车辆部件。对于有色金属表面，比如转向柱护罩，可以用油灰、挂钩或环状紧固件安置传感器。对于黑色金属表面，可以用传感器所带的磁铁安置传感器。

电子振动分析仪软件模块

GE-38792-A 电子振动分析仪2 (EVA 2) 使用了一个软件模块，GE-38792-60，它提供各种信息至GE-38792-A 电子振动分析仪2 (EVA 2)。GE-38792-60向GE-38792-A 电子振动分析仪2 (EVA 2) 提供了可选择的附加功能，该功能可作为振动诊断的辅助手段。

注意：GE-38792-A 电子振动分析仪2 (EVA 2) 套管，GE-38792-60，具有“Auto-Mode（自动模式）”功能，该功能仅用于支持振动分析诊断表。

该支持功能通过GE-38792-A 电子振动分析仪2 (EVA 2) 的“Auto-Mode（自动模式）”功能实现。选择后GE-38792-A 电子振动分析仪2 (EVA 2) 会提示用户选择2 个车辆系统（车速或发动机转速）中的一个作为可疑的振动源。利用已输入的车辆数据参数以及所获得的最主要的振动频率，他会确定一个可疑的振动源，比如一阶扰动的轮胎和车轮。这一功能可与振动分析诊断表配合使用，以确认诊断程序所获得的结果。

电子振动分析仪智能频闪功能

GE-38792-A 电子振动分析仪2 (EVA 2) 可用于确定某些不平衡的旋转部件/系统，如果旋转部件的转速是振动问题的主频。GE-38792-A 电子振动分析仪2 (EVA 2) 配备有一个频闪灯触发导线，它可以与感应式正时检测灯、EL-38792-25感应式正时检测灯或同等工具包括GE-38792-25-组件一起使用，或单独使用。智能频闪功能使用户可输入使频闪灯闪烁的振动频率。标记可疑的旋转部件（如皮带轮），调节频闪频

率，使其与诊断过程中所记录的发动机转速下的振动主频相一致，然后在该转速下运转发动机，如果该部件不平衡，则其上的标记看上去是静止的。

电子振动分析仪频闪平衡功能

GE-38792-A 电子振动分析仪2 (EVA 2) 可用于确定传动轴上的轻点，如果传动轴的转速是振动的主频。GE-38792-A 电子振动分析仪2 (EVA 2) 配备有一个频闪灯触发导线，它可以与感应式正时检测灯、GE-38792-25 感应式正时检测灯或同等工具，包括J-38792-25 组件一起使用或单独使用，并配合1-122 振动诊断和校正一般信息GE-38792-A 电子振动分析仪2 (EVA 2) 振动传感器确定传动轴上的轻点并帮助确定传动轴何时获得平衡。

平均/非平均模式

电子振动分析仪提供了两种模式来显示振动传感器（加速度计）检测到的振动主频：即平均和非平均（瞬时）模式。

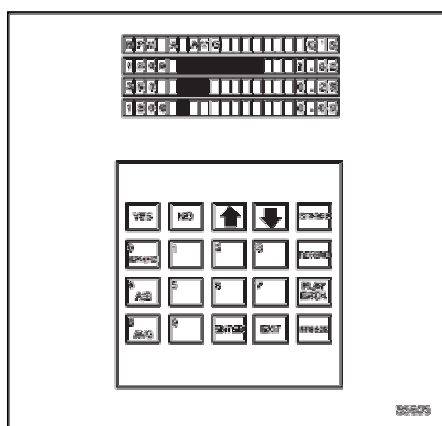
平均模式是利用一段时间内所采集到的多个振动样本值，进行平均，然后显示最主要的频率。采用平均模式，可以将与振动问题不相关，但也被显示出来的突然振动（如凹坑或不平路面产生的突然振动）的频率所引起的干扰减至最低程度。

非平均（瞬时）模式与平均模式相比，对振动扰动更为敏感。采用非平均模式可显示瞬时频率值，它不是一段时间内多个样本的平均值，而是诊断测试过程中特定时刻出现的特定振动频率，并在该时刻显示出来。在检测仪短时出现或加速/减速测试中出现的振动扰动时，非平均（瞬时）模式非常有用。

在平均模式连同“Auto Mode（自动模式）”下运行电子振动分析仪时，显示屏上端，正在使用的振动传感器输入端的左侧，将出现字母“A”。在平均模式连同“Manual Mode（手动模式）”下运行电子振动分析仪时，显示屏的上端中央会显示字符“AVG”。

在非平均（瞬时）模式连同“Auto Mode（自动模式）”下运行电子振动分析仪时，显示屏上端，正在使用的振动传感器输入端的左侧，将出现字母“I”。在非平均（瞬时）模式连同“Manual Mode（手动模式）”下运行电子振动分析仪时，显示屏上端中央将是空白。

电子振动分析仪显示屏



从GE-38792-A 电子振动分析仪2 (EVA 2) 振动传感器接收到的振动主频（最多3 个）按振幅强度降序显示。

频率读数显示在显示屏幕的左侧，紧接着右边是柱状图或者可疑的振动源— 取决于所选的模式，然后屏幕的右侧是各个频率的振幅读数。显示屏最上面的一行显示计量单位，左侧是频率，右侧是振幅。显示屏最上面的一行还显示通过键盘选择的振动传感器输入端口（A 或B）以及所选择的模式：平均或非平均（瞬时）模式。

频率可按每分钟转数(RPM) 或每秒钟转数，赫兹(Hz)显示。选定的显示类型（RPM 或Hz）将在屏幕左侧、频率读数的上方显示。

当不使用“AUTO MODE（自动模式）”时，各频率旁将显示柱状图，以便快速查看相关频率的振幅大小。

当使用“AUTO MODE（自动模式）”时，各频率旁显示可疑的振动源，以支持诊断过程。

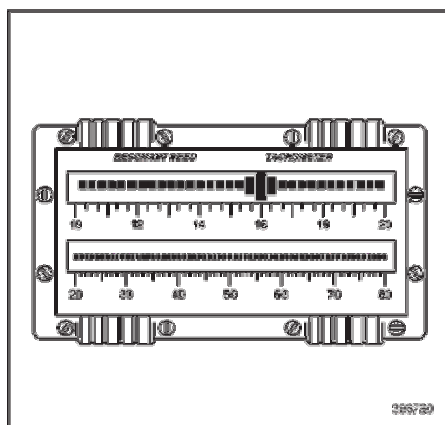
屏幕右侧显示各频率的实际振幅值，显示为“G（加速力）”。

1.5.4.3 振动软件的说明与操作

GE-38792-VS 振动软件是一个设计用以支持“振动分析诊断表”的计算机软件程序，它与GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2和故障诊断仪配合使用，协助判断振动源。GE-38792-VS 振动软件根据用户输入的车辆参数，快速计算并生成特定车辆系统和部件的转速以及频率范围图表。

GE-38792-VS 振动软件利用车辆数据参数（如车桥传动比，发动机气缸数等）产生一个基础图表来描述各种车辆系统和/或部件的关系。该图表显示可加以修改，以显示只与车速、只与发动机转速或与车速和发动机转速都相关的数据。这样，用户就可以对通过GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2 获得的振动相关的主频以及通过故障诊断仪获得的振动相关的发动机转速进行绘图。一旦这些数据被正确绘制出来，该图表就能指出振动源，以此确认通过振动分析诊断表获得的结果。

1.5.4.4 簧片式转速计的说明



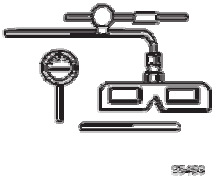
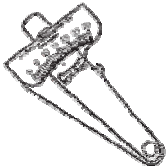
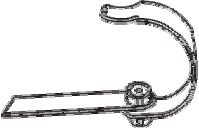
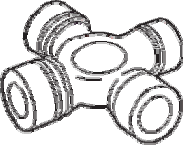
簧片式转速计由2排并列的簧片组成。在受到特定频率激励时，簧片会产生振动或共振。簧片按其特定的共振频率排列，共振频率范围为10-80 赫兹，从左至右依次增加。这样的排列可直观地显示该频率范围内的主频。

簧片式转速计是一个十分有用的诊断工具，但是它对与振动问题无关的外部输入极为敏感，如不平的路面等，因此很难掌握。由于以上情况，簧片式转速计的诊断能力也受到限制。

由于簧片式转速计诊断能力有限、可用性有限以及成本增加，因此不建议将簧片式转速计作为主要的振动诊断工具。

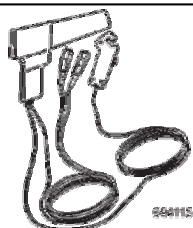
诊断振动问题时，应使用GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2。GE-38792-A 电子振动分析仪(EVA) 2的设计克服了簧片式转速计的不足。参见“[1.5.4.2 电子振动分析仪\(EVA\) 的说明与操作](#)”。

1.5.5.1 专用工具和设备

图示	工具编号/说明
 25493	J 7872 磁座千分表组件
 2214	J 8001 千分表组件
 1517	J 23409 千分表头加长杆- 7 5/8 英寸
 3224	J 23498-A 驱动轴测角仪
 155545	J 23498-20 驱动轴测角仪适配器
 1212	J 35819 法兰跳动量探头
 224152	J 38792-A 电子振动分析仪2
 224124	J 38792-VS 振动软件



J 38792-20
20 英尺正时灯加长电源线



J 38792-25
感应式正时检测灯



J 38792-27
6 英尺电子振动分析仪
加长电源线