

第 0 章

一般信息

一般信息	0-3	振动诊断帮助	0-66
引言	0-3	振动诊断帮助－间歇性再现或无法再现的振动	0-66
单位转换－英制 / 公制	0-3	振动诊断帮助－振动再现，但无法确定故障部件 ...	0-66
当量－小数和公制	0-3	振动诊断帮助－振动再现，但难以隔离 / 平衡部件 .	0-67
箭头和符号	0-5	振动诊断帮助－再现的振动看上去属于潜在的工作特性	0-67
专用工具订购信息	0-5	症状－振动诊断和校正	0-68
诊断工作表	0-5	车辆诊断比较	0-69
培训	0-5	轮胎和车轮检查	0-69
车辆、发动机、变速器识别号及车辆识别号位置、衍生代码和用途	0-5	轮胎和车轮总成跳动量的测量－车上	0-71
车辆合格证标签、轮胎标签、防盗标签和维修件识别号标签	0-7	轮胎和车轮总成跳动量的测量－车下	0-71
常规选装件代码列表	0-8	制动盘 / 制动鼓平衡检查	0-74
紧固件	0-11	轮毂 / 车桥法兰和车轮螺柱跳动量检查	0-74
螺纹嵌件	0-15	轮胎和车轮总成隔离测试	0-76
缩略语及其含义	0-15	修理间振动测试（非扭矩敏感型）	0-76
注册及非注册商标	0-21	修理间振动测试（扭矩敏感型）	0-77
钥匙和锁芯编码	0-23	传动系统工作角度的测量	0-77
提升和举升车辆	0-32	维修指南	0-78
诊断策略	0-35	轮胎和车轮的平衡－车下	0-78
保养和润滑	0-37	轮胎和车轮的平衡－车上	0-81
规格	0-37	轮胎和车轮配装（矢量匹配）	0-81
油液容量（近似）	0-37	轮胎和车轮总成与轮毂 / 车桥法兰的配装	0-82
发动机规格	0-37	传动系统平衡调整（用电子振动分析仪）	0-82
推荐的油液和润滑油	0-37	传动系统平衡调整（不用电子振动分析仪）	0-84
轮胎充气压力规格	0-38	传动系统工作角度的调整	0-85
保养	0-39	说明与操作	0-86
保养计划	0-39	振动理论和术语	0-86
附加保养	0-41	电子振动分析仪 (EVA) 的说明与操作	0-95
通用汽车公司机油寿命系统－复位	0-42	振动软件的说明与操作	0-96
振动诊断和校正	0-43	簧片式转速表的说明	0-96
规格	0-43	专用工具和设备	0-97
轮胎和车轮跳动规格	0-43	空气 / 风噪声	0-99
诊断信息和程序	0-44	诊断信息和程序	0-99
诊断起点－振动诊断和校正	0-44	空气 / 风噪声	0-99
振动分析－路试	0-44	示踪粉末或粉笔测试	0-99
部件转速的计算	0-46	空气压力测试	0-99
振动分析－轮胎和车轮	0-47	肥皂泡或气泡测试	0-99
振动分析－传动系统	0-50	维修指南	0-100
振动分析－轮毂和 / 或车桥输入	0-53	外部风噪声	0-100
振动分析－发动机	0-55	内部风噪声	0-100
发动机阶次类别	0-57	专用工具和设备	0-101
振动分析－发动机 / 附件的隔离	0-59	吱吱声和咯咯声	0-103
振动分析－发动机平衡	0-63	诊断信息和程序	0-103
		吱吱声和咯咯声	0-103

专用工具和设备	0-104	水软管测试	0-107
漏水	0-105	空气软管测试	0-107
诊断信息和程序	0-105	维修指南	0-108
漏水测试准备	0-105	车身漏水维修	0-108
灰尘泄漏	0-106	固定式车窗的漏水修理	0-109

一般信息

引言

单位转换－英制 / 公制

英制	乘 / 除以	公制
计算英制测量单位时，应除以中间一栏的数字。 计算公制测量单位时，应乘以中间一栏的数字。		
长度		
英寸	25.4	毫米
英尺	0.3048	米
码	0.9144	
英里	1.609	公里
面积		
平方英寸	645.2	平方毫米
	6.45	平方厘米
平方英尺	0.0929	平方米
平方码	0.8361	
容积		
立方英寸	16,387.0	立方毫米
	16.387	立方厘米
	0.0164	升
夸脱	0.9464	
加仑	3.7854	
立方码	0.764	立方米
质量		
磅	0.4536	千克
吨	907.18	
	0.907	公吨 (t)
力		
千克力	9.807	牛顿 (N)
盎司力	0.2780	
磅力	4.448	
加速度		
英尺 / 秒 ²	0.3048	米 / 秒 ²
英寸 / 秒 ²	0.0254	
扭矩		
磅英寸	0.11298	牛•米
磅英尺	1.3558	
功率		
马力	0.745	千瓦
压力（应力）		

单位转换－英制 / 公制（续）

英制	乘 / 除以	公制
英寸水柱	0.2488	千帕
磅 / 平方英寸	6.895	
能量（功）		
英热单位	1055.0	焦耳 (1 焦耳 = 1 瓦秒)
磅英尺	1.3558	
千瓦小时	3,600,000.0	
照明		
英尺烛光	10.764	流明 / 米 ²
速度		
英里 / 小时	1.6093	公里 / 小时
温度		
(°F-32)5/9	=	°C
°F	=	(9/5 °C + 32)
燃油性能		
235.215 英里 / 加仑	=	100 公里 / 升

当量－小数和公制

分数（英寸）	小数（英寸）	公制（毫米）
1/64	0.015625	0.39688
1/32	0.03125	0.79375
3/64	0.046875	1.19062
1/16	0.0625	1.5875
5/64	0.078125	1.98437
3/32	0.09375	2.38125
7/64	0.109375	2.77812
1/8	0.125	3.175
9/64	0.140625	3.57187
5/32	0.15625	3.96875
11/64	0.171875	4.36562
3/16	0.1875	4.7625
13/64	0.203125	5.15937
7/32	0.21875	5.55625
15/64	0.234375	5.95312
1/4	0.25	6.35
17/64	0.265625	6.74687
9/32	0.28125	7.14375

当量－小数和公制（续）

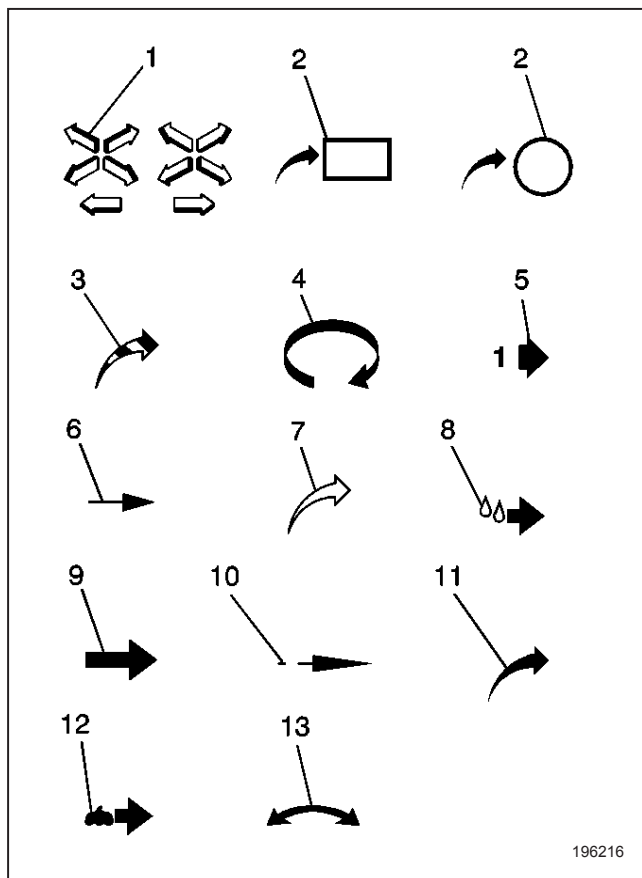
分数（英寸）	小数（英寸）	公制（毫米）
19/64	0.296875	7.54062
5/16	0.3125	7.9375
21/64	0.328125	8.33437
11/32	0.34375	8.73125
23/64	0.359375	9.12812
3/8	0.375	9.525
25/64	0.390625	9.92187
13/32	0.40625	10.31875
27/64	0.421875	10.71562
7/16	0.4375	11.1125
29/64	0.453125	11.50937
15/32	0.46875	11.90625
31/64	0.484375	12.30312
1/2	0.5	12.7
33/64	0.515625	13.09687
17/32	0.53125	13.49375
35/64	0.546875	13.89062
9/16	0.5625	14.2875
37/64	0.578125	14.68437
19/32	0.59375	15.08125
39/64	0.609375	15.47812
5/8	0.625	15.875
41/64	0.640625	16.27187
21/32	0.65625	16.66875
43/64	0.671875	17.06562
11/16	0.6875	17.4625
45/64	0.703125	17.85937
23/32	0.71875	18.25625
47/64	0.734375	18.65312
3/4	0.75	19.05
49/64	0.765625	19.44687
25/32	0.78125	19.84375
51/64	0.796875	20.24062
13/16	0.8125	20.6375
53/64	0.828125	21.03437
27/32	0.84375	21.43125
55/64	0.859375	21.82812
7/8	0.875	22.225
57/64	0.890625	22.62187
29/32	0.90625	23.01875
59/64	0.921875	23.41562

当量－小数和公制（续）

分数（英寸）	小数（英寸）	公制（毫米）
15/16	0.9375	23.8125
61/64	0.953125	24.20937
31/32	0.96875	24.60625
63/64	0.984375	25.00312
1	1.0	25.4

箭头和符号

本维修手册采用各种符号来描述不同的维修操作。



196216

图标

- (1) 车辆前部
- (2) 视图放大
- (3) 与其它气体混合的环境空气或指示温度变化
- (4) 动作或方向
- (5) 视图角度
- (6) 尺寸比例 (1:2)
- (7) 环境 / 清洁气流或冷气流
- (8) 润滑点 - 机油或油液
- (9) 相关操作
- (10) 剖面 (1:3)
- (11) 除环境空气以外的气体或热气流
- (12) 润滑点 - 润滑脂或凡士林
- (13) 多向箭头

专用工具订购信息

凡本维修手册所示的、任何产品代码以 J、SA 或 BT 开头的专用维修工具，都可从通用汽车公司指定经销商处获得。

TECH 2 故障诊断仪和附件也可从以上途径获得。

诊断工作表

上海通用汽车公司诊断工作表的目的在于增进维修客户与维修技术人员之间的沟通。诊断工作表是由维修客户填写的，因此与传统的修理单相比，可向维修技术人员提供更多的信息。您可从上海通用汽车公司指定的特约维修点获得这些工作表。

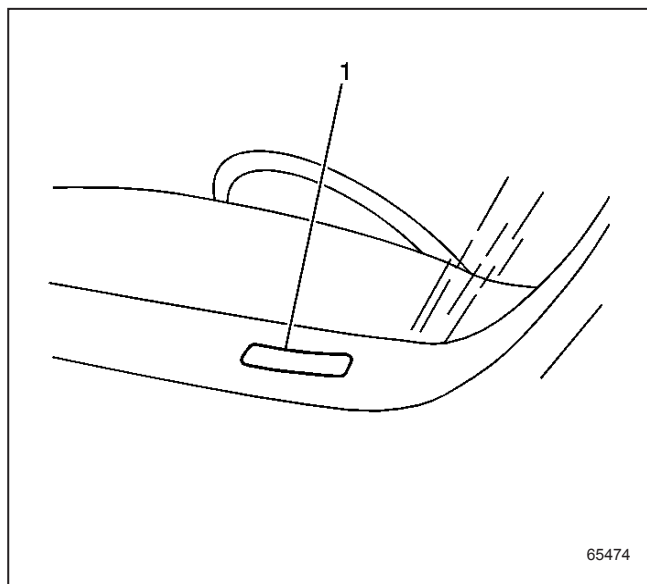
培训

经销商

所有上海通用汽车公司的特约经销商。

要获得上海通用汽车公司售后服务部门支持，请与上海通用汽车公司售后服务部门联系。

车辆、发动机、变速器识别号及车辆识别号位置、衍生代码和用途



65474

车辆识别号 (VIN) 系统

车辆识别号 (VIN) 标牌 (1) 为车辆的法定标识。车辆识别号标牌位于仪表板左上角，可在车辆外部通过前风窗玻璃看见。			
位置	说明	字符	说明
1	原产国	1	美国
2	制造商	G	通用汽车
3	品牌	6	凯迪拉克
4-5	系列	6DM	CTS
6	车身款式	5	轿车－四门、四窗、三厢
7	保护系统	7	主动式手动安全带，带驾驶员和乘客安全气囊系统正面和侧面气囊模块
8	发动机类型	7	RPO LY7，3.6 升，V6，SFI
9	校验数字	2	校验数字
10	车型年	5	2005
11	装配厂	0	密歇根州兰辛
12-17	生产序列号	-	100001

车辆识别号衍生代码

位置	说明	字符	说明
所有发动机和变速器都压印有部分车辆识别号 (VIN)。下表列出了各种车辆识别号衍生代码的字符、以及各字符相应的位置。			
1	分组	6	凯迪拉克
2	车型年	5	2005
3	生产厂地址	0	密歇根州兰辛
4-9	生产厂序列号	-	100001
将车辆识别号衍生代码位置与完整车辆识别号中相应的代码位置对照，即可确定车辆是否配备了原装发动机或变速器。			

车辆识别号位置

车辆识别号衍生代码位置	对等的车辆识别号位置
1	3
2	10
3	11
4-9	12-17

5L40-E/5L50-E M82 变速器识别号和车辆识别号衍生代码位置

参见“自动变速器－5L40-E/5L50-E”中的“变速器识别信息”。

3.6 升 LY7 发动机 (VIN) 衍生代码位置

参见“发动机机械系统－3.6 升 (LY7)”中的“发动机识别”。

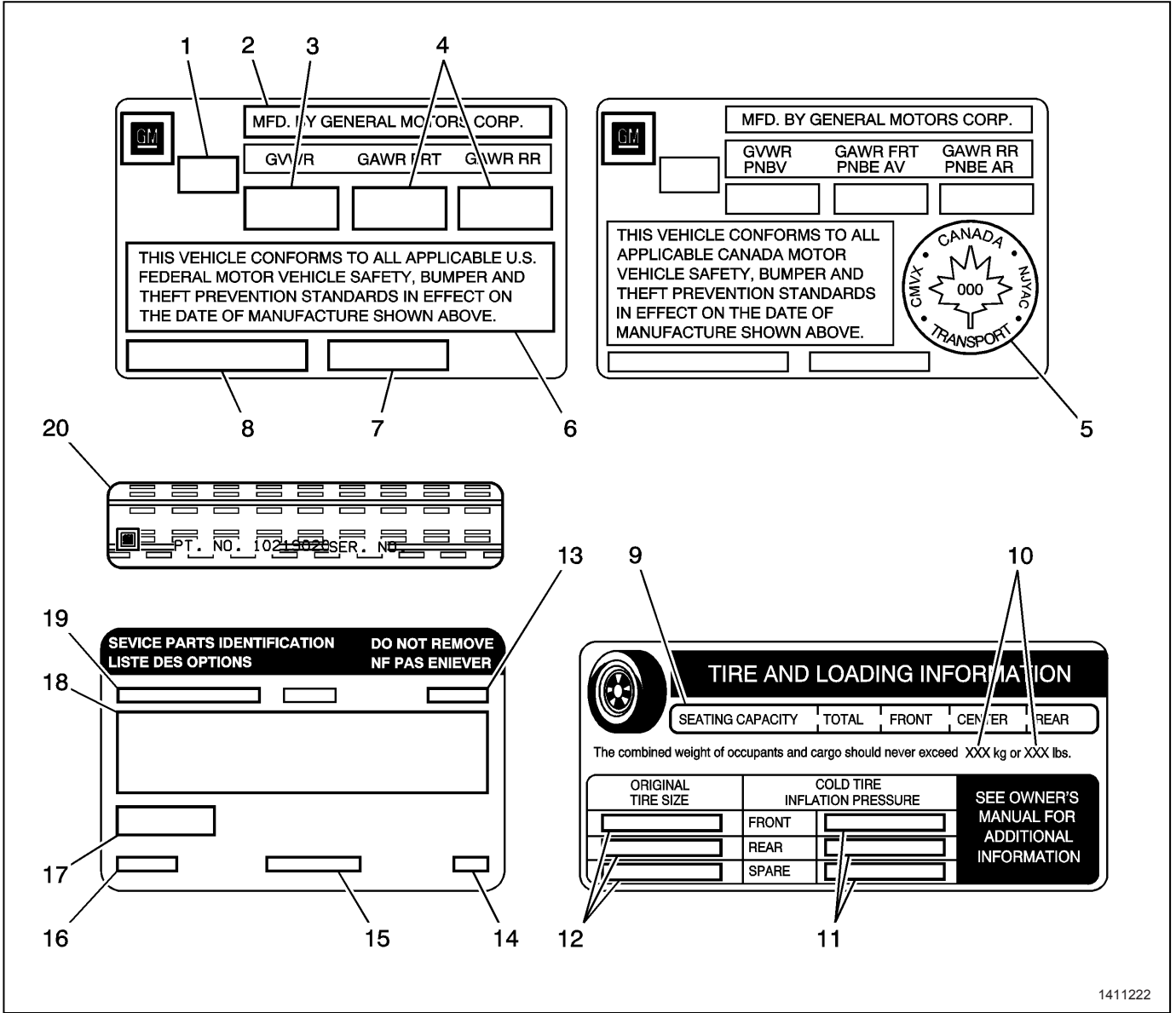
3.6 升 LY7 发动机跟踪标签

参见“发动机机械系统－3.6 升 (LY7)”中的“发动机识别”。

3.6 升 LY7 发动机合格证标签

参见“发动机机械系统－3.6 升 (LY7)”中的“发动机识别”。

车辆合格证标签、轮胎标签、防盗标签和维修件识别号标签



车辆合格证标签

车辆合格证标签位于驾驶员侧车门，包含如下信息：	
<ul style="list-style-type: none">• 车辆额定总重 (GVWR)• 车桥额定总重 (GAWR)，前桥和后桥• 车辆总重 (GVW) 是车辆及其装载的所有物品的重量。车辆总重不得超过车辆额定总重。在计算车辆总重时应包括以下几项：<ul style="list-style-type: none">- 车辆基本重量（出厂重量）- 车辆加装附件的重量- 驾驶员和乘客的重量- 装载行李的重量	
1	制造商名称
2	车辆额定总重
3	车桥额定总重 – 前桥 / 后桥
4	加拿大安全标记（带 RPO Z49）
5	合格声明

车辆合格证标签（续）

6	车辆种类（客车等）
7	车辆识别号
8	制造日期（月 / 年）

轮胎标签

轮胎标签位于驾驶员侧车门，包含如下信息：	
9	规定的乘坐位置
10	最大车辆载重量
11	原装设备轮胎尺寸
12	轮胎气压（前、后轮胎和备胎（冷态））

维修件识别号标签

车辆维修件识别号标签位于备胎罩下的行李厢中。该标签有助于识别轮胎原装零部件和选装件。	
13	车辆识别号
14	设计型号（车组、车系和车身款式）
15	内饰等级和装饰
16	外饰（油漆颜色）WA 编号
17	喷漆工艺
18	特别定单的油漆颜色和编号
19	车辆选装件内容

防盗标签

20	<p>联邦法规要求通用汽车公司在本车特定车身零部件上粘贴车辆识别号标签。该法规的目的是为了帮助跟踪和追回被盗车辆的零件，以减少盗车事件。</p> <p>标签被永久粘贴在零部件的内表面。替换件的标签上带有字母 R、制造商的标志、以及 DOT 符号。</p> <p>在喷涂油漆、执行防锈工序之前，必须覆盖防盗标签。否则可能会因违反“联邦车辆防盗标准”而追究相应的责任，并可能导致用户有使用被盗零部件的嫌疑。</p>
----	---

常规选装件代码列表

下表提供了车辆所提供的常规选装件 (RPO) 代码的含义。车辆的常规选装件列表打印在维修件识别号标签上。

常规选装件代码列表

RPO	说明
AH8	乘客座椅电动调节器， 8 路
AL2	带电动腰撑的可控座椅
AM9	后排可折叠座椅分体式靠背
AQ9	豪华型前排座椅支架
AU5	锁控制系统，遥控门锁，低功耗
AU8	锁控制系统，遥控门锁，特定频率
AX4	带保护装置的改装式座椅，手动，欧洲
AY0	带安全气囊系统的座椅，驾驶员与乘客，正面 / 侧面 / 车顶
A26	欧式磨光玻璃车窗，全部
A45	记忆座椅调节器反射镜，电动，驾驶员和个性化设置
A82	保护头枕
BAG	零件装箱（出口）
B19	客户定制内车标
B20	豪华型内车标
B57	豪华型外车标
CE1	脉冲式雾气敏感型前风窗玻璃刮水器
CE4	前照灯高压洗涤器
CF5	电动式滑动天窗玻璃
CJ2	暖风、通风与空调系统前排空调，自动温度控制，辅助温度控制
DD7	光敏型车内后视镜，带指南针
DD8	光敏型车内后视镜
DL5	Decal 路边维修信息
DL7	加热型电动折叠式车外遥控有色后视镜（左和右）
DR2	加热型手动折叠式车外遥控有色后视镜（左和右）
DR5	加热型手动折叠式车外遥控有色后视镜（左和右）
DT4	烟灰盒点烟器
D26	加热型电动折叠式车外遥控后视镜（左和右）
E5A	重新调整过的底盘
FE1	悬架系统，乘坐舒适性较软
FE2	悬架系统，乘坐舒适性及操控性
FE3	悬架系统，乘坐舒适性较软
FE4	悬架系统，乘坐舒适性及操控性
F55	底盘连续可变实时磁流变液阻尼系统
GT4	后驱动桥，减速比 3.73（5 x 1）
GU2	后驱动桥，减速比 2.73
GU5	后驱动桥，减速比 3.23
GU6	后驱动桥，减速比 3.42

常规选装件代码列表（续）

RPO	说明
G80	Positraction 防滑差速器车桥
JE2	高性能常规制动器制动衬片
JE5	动力制动系统，防抱死，前轮和后轮
JJA	已安装子系统的 PT Dress（仅模块化优化方法）
JL4	主动式制动器控制
JL9	动力制动系统，前、后制动盘，防抱死，前、后车轮
JNG	传动轴（已涂漆）
J56	动力制动系统，前后制动盘，防抱死，前后车轮，高载
KA1	前排座椅加热器
KA3	发动机缸体加热器，220 伏
KA6	后排座椅加热器
KB6	前排座椅加热器，带冷却功能
KG4	发电机，150 安
KG9	发电机，140 安
K05	发动机缸体加热器
K14	空气滤清器，自动内循环
K59	自适应巡航控制系统
LAL	美国密歇根州格兰德河兰辛生产厂代码
LH2	汽油发动机，8 缸，4.6 升，SFI，V8，DOHC，HO，铝，GM
LP1	汽油发动机，8 缸，2.8 升，SFI，V6，DOHC，HO，GM
LS6	汽油发动机，8 缸，5.7 升，SFI，铝，HO，GM
LY7	汽油发动机，6 缸，3.6 升，SFI，V6，铝，60 度，GM
MTF	灭火器安装装置
MV1	Aisin 6 速手动变速器，85 毫米，1 档 4.17，6 档（超速档）0.79
MV3	HMD 5 速自动变速器，5L50-E PTU，电子控制式，带超速档
M12	Tremec 6 速手动变速器，85 毫米，1 档 2.97，6 档（超速档）0.57
M22	HMD 5 速自动变速器，5L50-E，电子控制式，带超速档
M82	HMD 5 速自动变速器，5L40-E，电子控制式
NA3	日本排放系统
NC1	加利福尼亚排放系统 (LEV)
NF9	一般无铅排放系统
NP5	真皮方向盘
NR7	真皮加热型方向盘
NT3	排放系统 (EEC 00)

常规选装件代码列表 (续)

RPO	说明
NT4	排放系统 (EEC 05)
NT7	联邦排放系统, TIER 2
NT9	联邦排放系统, 被淘汰的 TIER 2
NU1	加利福尼亚排放系统 (LEV2)
NU4	加利福尼亚排放系统 (LEV II +)
NV7	可变作用力动力转向系统
N05	燃油加油口盖锁控制系统
N30	豪华型方向盘
N31	加热型方向盘
N34	真皮方向盘, 3 辐条
N81	全尺寸备胎
N87	铝制车轮, 18 x 8
N88	铝制车轮, 17 x 7.5, 优质
N93	铝制车轮, 17 x 7.5
PB4	车轮锁定控制系统
PF4	铝制车轮, 16 x 7
PX0	铝制车轮, 16 x 7, 风格化
P32	铝制车轮, 18 x 8.5, 喷漆
QF7	铝质车轮, 17 x 7.5, 豪华型
QKP	轮胎, 全部为 P235/50R17-95W BW R/PE ST TL AL3
QKR	轮胎, 全部为 P245/45R1896W BW R/PE ST TL AL3
QOH	轮胎, 全部为 225/55R16-95W BW R/PRST TL HWY
QWJ	轮胎, 全部为 P225/55R16-94H BW R/PE ST TL AL3
QWW	轮胎, 全部为 225/50R17-93 R/PE ST TL AL3
Q11	轮胎, 前轮全部为 P235/50R17, 后轮全部为 P255/45R17
Q12	轮胎, 前轮全部为 P235/50R18, 后轮全部为 P255/45R18
Q13	前轮 17 x 7.5, 后轮 17 x 8 (抛光)
Q14	前轮 17 x 7.5, 后轮 17 x 8 (喷漆)
TQ5	智能型远光控制系统
TR7	前照灯控制高度调节系统, 自动
TT6	高亮度气体放电前照灯
TT7	高亮度气体放电前照灯, 道路左行规则
TT8	高亮度气体放电前照灯, 道路右行规则
T2H	外车标 (出口车型特有要求)
T43	后沸腾器
T62	日间行车灯
T65	日间行车灯系统 (出口车型)

常规选装件代码列表 (续)

RPO	说明
T79	后雾灯
T84	前照灯, 道路右行规则, 带 E 标记
T90	信号灯和示宽灯 (出口车型)
UAV	信息系统 005.1
UA2	出口专用防盗系统
UA6	防盗系统
UD7	后部驻车辅助传感器指示器
UE1	车辆通信系统, G. P. S. 1
UG1	通用型车库门开启器
UH3	轮胎气压过低指示灯, Var 2
UJ6	轮胎气压过低指示灯
UJ9	轮胎气压过低指示灯, Var 1
UK1	日本频率
UQ7	Bose 牌高性能扬声器系统, 音频增强型
UV6	前风窗映像显示屏
UX8	8 扬声器系统, 豪华型
UY5	15 扬声器系统, 豪华型
U19	车速表, 公里和英里, 公里里程表
U2K	数字音响系统, S 波段
U2L	数字音响系统, L 波段
U2K	数字音响系统, S 波段
U2R	AVEC 系统, AM/FM 收音机, 磁带, CD, RDS
U2S	AVEC 系统, AM/FM 收音机, 磁带, ICDX, RDS
U2X	AVEC 系统, AM/FM 收音机, MCD, DVD, 导航, 电视
U2Y	AVEC 系统, AM/FM 收音机, ICDX, 导航, CDROM, 电视
U30	组合仪表, 转速表, 时钟
U57	8 扬声器系统, 双 F/D 支柱, 双前门安装, 双后门安装, 超低频扬声器搁架, 仪表板中心, 放大器, Bose 牌
U66	7 扬声器系统, 客户定制
VBX	阿拉伯语标签
VB1	运输标签, 日本
VC4	燃油经济性标签, 波多黎各和维京岛
VC5	运输标签, 除美国、美国所属地区或日本外
VG8	买主须知车辆标签
VH5	车辆识别号标牌
VJ1	牌照后安装包, 日本
VJ2	出口型前照灯调整标签
VJ4	出口型儿童座椅位置标签
VL2	紧凑型备胎告诫标签

常规选装件代码列表（续）

RPO	说明
VL4	牌照前安装包， EEC
VL4	出口车型儿童座椅位置标签
VL6	牌照前安装包， 日本
VMA	牌照前安装包， 韩国
VP6	噪声控制
VR5	车辆减速警告三角标牌临时安装装置
V03	超大容量冷却系统
V08	高载冷却系统
V73	美国 / 加拿大车辆声明
V76	牵引挂钩
V92	挂车装置
XA7	带加热功能的前风窗洗涤器喷嘴
Z49	出口加拿大强制改装设备
Z5X	阿拉伯语后视镜规定
Z5Y	蚀刻的车外后视镜警告规定

紧固件

公制紧固件

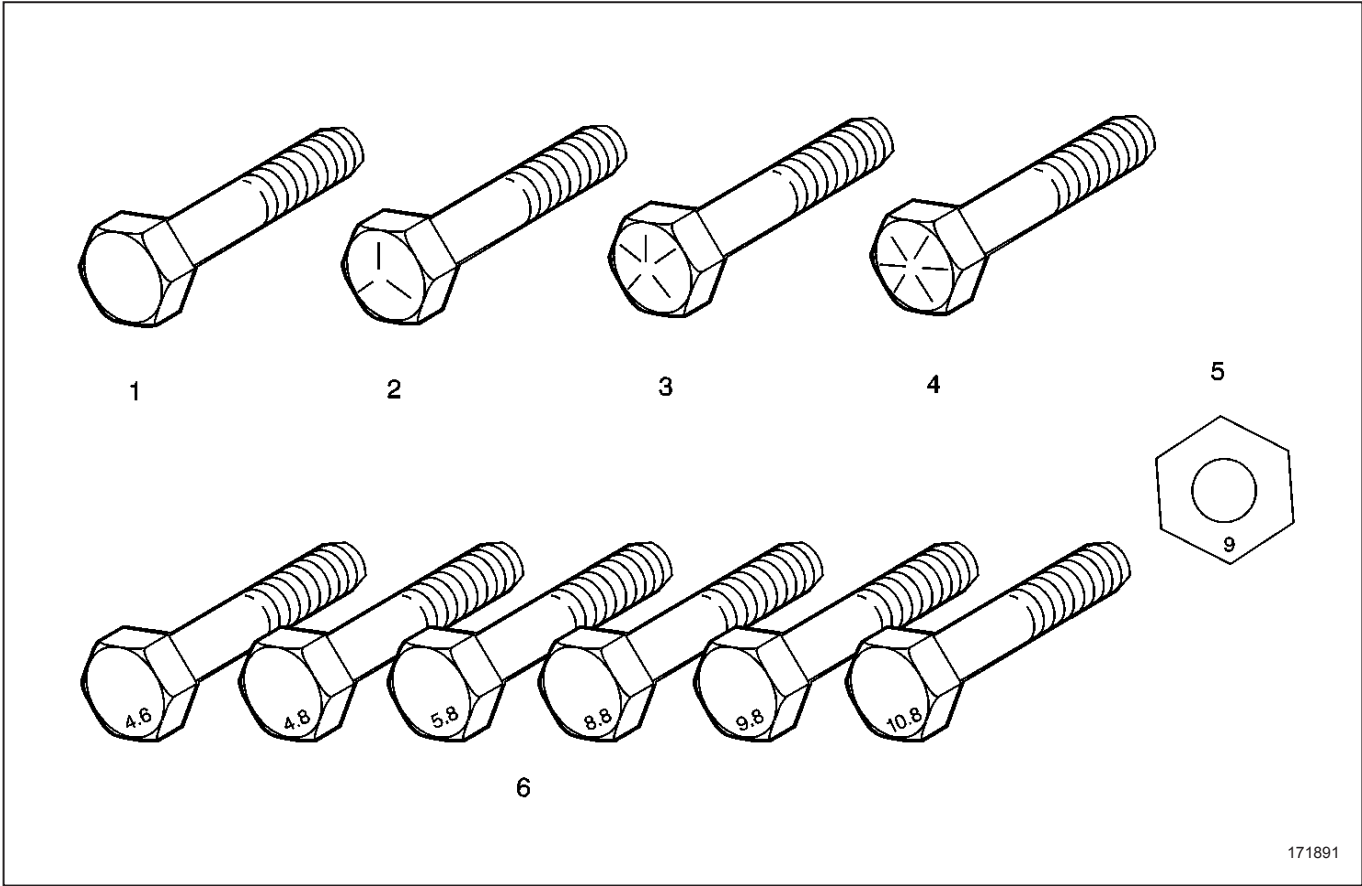
本车的紧固件尺寸均提供了公制规格。大多数公制紧固件的直径尺寸都是同等英制紧固件的近似值。更换紧固件时，应使用标称直径、螺距和强度相同的替换件。

可使用数字标记识别原装的公制紧固件（十字槽头螺钉除外）。标记数字还指示了紧固件材料的强度。

Posidrive® 或 **1A** 型十字槽头表示公制十字槽头螺钉。为了获得最佳效果，请使用 **1A** 型十字槽头螺丝刀或同等工具旋拧 **Posidrive®** 槽头螺钉。

通用汽车公司设计标准和北美业界已采用了一部分 ISO 定义的标准公制紧固件尺寸。其目的在于减少所使用的紧固件尺寸数目，同时保持每种螺纹尺寸的最佳螺纹质量。例如，公制 **M6.0X1** 螺钉，具有几乎相同的直径，每英寸螺纹为 **25.4** 扣，取代了英制 **1/4-20** 和 **1/4-28** 螺钉。螺距介于英制粗纹螺距和细纹螺距之间。

紧固件强度标识



图标

- | | |
|----------------------|-------------------------|
| (1) 英制螺栓, 2 级 (强度等级) | (4) 英制螺栓, 8 级 (强度等级) |
| (2) 英制螺栓, 5 级 (强度等级) | (5) 公制螺母, 强度等级 9 |
| (3) 英制螺栓, 7 级 (强度等级) | (6) 公制螺栓, 强度等级随数字的增加而增加 |

最常用的公制紧固件的强度等级为 9.8 和 10.9。等级标识模压在每个螺栓的螺栓头上。英制（英寸）强度等级范围从 2 级至 8 级。每个螺栓的螺栓头上都模压有径向线条，用于识别强度等级。螺栓头上的线条数比实际等级数少 2 条。例如，一个 8 级螺栓的螺栓头有 6 条径向线条。某些公制螺母的表面上标有一位数的强度识别数字。

可向通用汽车售后零件供应中心购买正确的紧固件。售后零件市场提供有许多公制紧固件，是为美国以外的采用公制标准的国家而设计的，可能存在如下差异：

- 强度较低
- 没有螺栓头编号标记系统
- 螺距不正确

通用汽车公司产品上的公制紧固件是按最新国际标准设计的。如下为通用的尺寸和螺距，特殊应用场合除外：

- M6.0 X 1
- M8 X 1.25
- M10 X 1.5
- M12 X 1.75
- M14 X 2.00
- M16 X 2.00

自锁紧固件

自锁紧固件在紧固件和所紧固的零件之间增加了一个螺纹接口，以防止紧固件松动。

全金属自锁紧固件

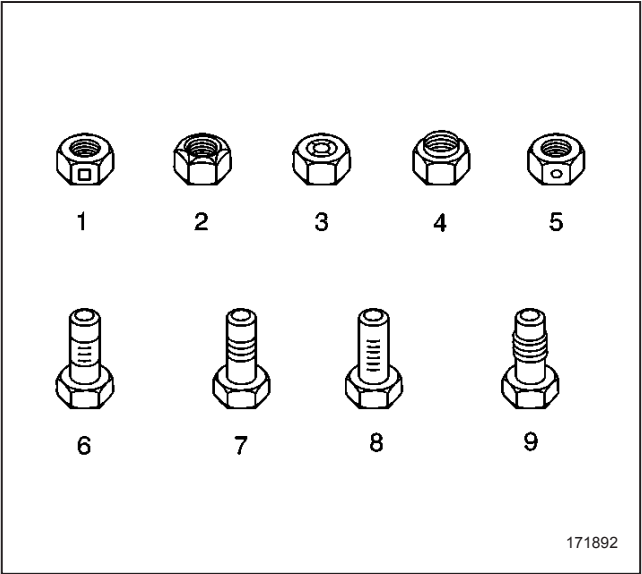
这些紧固件通过设计上的扭曲或变形来形成螺纹接口。

尼龙接口自锁紧固件

这些紧固件在紧固件螺纹上采用了尼龙材料，作为螺纹接口。

涂胶紧固件

这些紧固件在紧固件螺纹上涂抹了螺纹密封胶，作为螺纹接口。参见相应的维修程序，确定紧固件是否可以重复使用以及适用于紧固件的螺纹密封胶。



图标

- (1) 自锁螺母，中心锁止式
- (2) 自锁螺母，上部锁止式
- (3) 自锁螺母，尼龙片式
- (4) 自锁螺母，尼龙垫圈式
- (5) 自锁螺母，尼龙镶嵌式
- (6) 自锁螺栓，涂自干胶式
- (7) 自锁螺栓，螺纹变形式
- (8) 自锁螺栓，尼龙条式
- (9) 自锁螺栓，螺纹部位失圆式

仅在以下条件下，可重复使用自锁紧固件：

- 紧固件及其配合件均清洁且未损坏
- 紧固件上没有锈蚀
- 紧固件就位前在其配合件上形成了规定的最小扭矩

公制自锁紧固件最小扭矩规格

应用	规格	
	公制	英制
全金属自锁紧固件		
6 毫米	0.4 牛•米	4 磅英寸
8 毫米	0.8 牛•米	7 磅英寸
10 毫米	1.4 牛•米	12 磅英寸
12 毫米	2.1 牛•米	19 磅英寸
14 毫米	3 牛•米	27 磅英寸
16 毫米	4.2 牛•米	37 磅英寸
20 毫米	7 牛•米	62 磅英寸
24 毫米	10.5 牛•米	93 磅英寸
尼龙接口自锁紧固件		
6 毫米	0.3 牛•米	3 磅英寸
8 毫米	0.6 牛•米	5 磅英寸
10 毫米	1.1 牛•米	10 磅英寸
12 毫米	1.5 牛•米	13 磅英寸
14 毫米	2.3 牛•米	20 磅英寸
16 毫米	3.4 牛•米	30 磅英寸
20 毫米	5.5 牛•米	49 磅英寸
24 毫米	8.5 牛•米	75 磅英寸

英制自锁紧固件最小扭矩规格

应用	规格	
	公制	英制
全金属自锁紧固件		
1/4 英寸	0.5 牛•米	4.5 磅英寸
5/16 英寸	0.8 牛•米	7.5 磅英寸
3/8 英寸	1.3 牛•米	11.5 磅英寸
7/16 英寸	1.8 牛•米	16 磅英寸
1/2 英寸	2.3 牛•米	20 磅英寸
9/16 英寸	3.2 牛•米	28 磅英寸
5/8 英寸	4 牛•米	36 磅英寸
3/4 英寸	7 牛•米	54 磅英寸
尼龙接口自锁紧固件		
1/4 英寸	0.3 牛•米	3 磅英寸
5/16 英寸	0.6 牛•米	5 磅英寸
3/8 英寸	1 牛•米	9 磅英寸
7/16 英寸	1.3 牛•米	12 磅英寸
1/2 英寸	1.8 牛•米	16 磅英寸
9/16 英寸	2.5 牛•米	22 磅英寸
5/8 英寸	3.4 牛•米	30 磅英寸
3/4 英寸	5 牛•米	45 磅英寸

螺纹嵌件

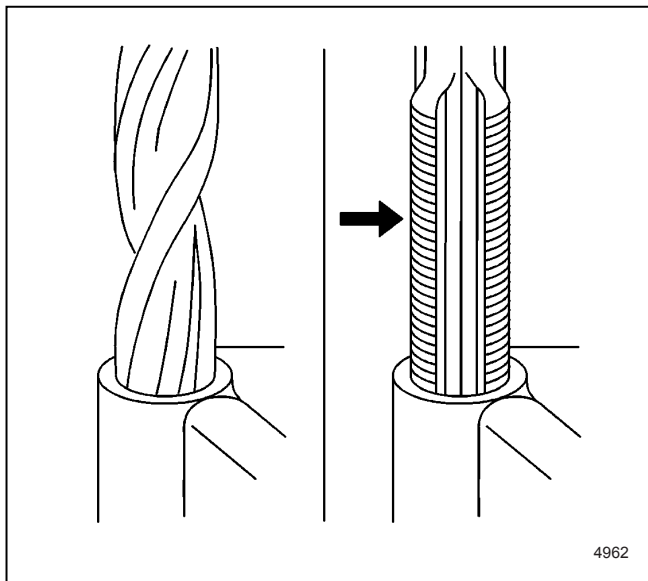
通用型螺纹修理组件。这些修理组件可在市场上购买。

维修程序

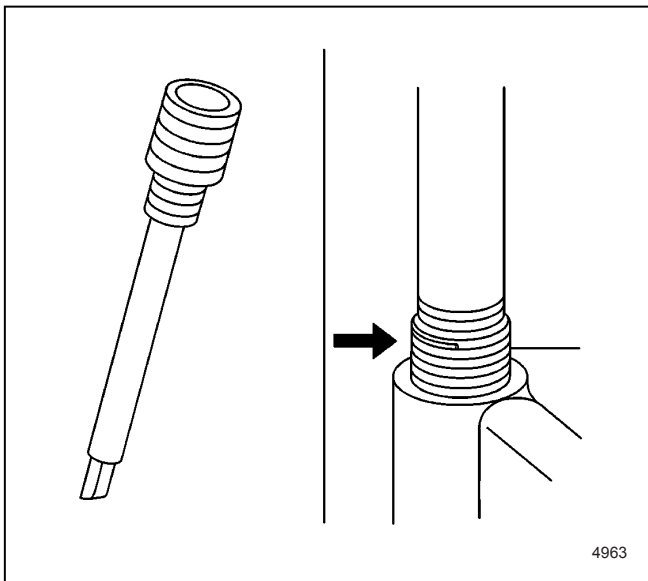
告诫：参见“告诫和注意事项”中的“有关安全防护镜的告诫”。

重要注意事项：有关要使用的钻头和丝锥尺寸，参见螺纹修理组件的制造商说明。

避免出现任何积屑。每转几扣，退出丝锥并清除切屑。



1. 确定损坏螺纹的尺寸、螺距和深度。如有必要，调整切削工具和丝锥上的止动环，直至达到要求的深度。
2. 钻掉损坏的螺纹。清除切屑。
3. 用轻质发动机油润滑丝锥。攻螺孔。清理螺纹。



4. 将螺纹嵌件拧到安装工具的心轴上。将嵌件凸环嵌到心轴端部上。

重要注意事项：嵌件应低于心轴表面一圈。

5. 用轻质发动机油润滑嵌件（安装在铝质材料中除外）并安装嵌件。
6. 如果在退出安装工具时嵌件凸环未退下，则用冲子将凸环折断。

缩略语及其含义

缩略语	含义
A	
A	安培
ABS	防抱死制动系统
A/C	空调系统
AC	交流电
ACC	附件，自动温度控制
ACL	空气滤清器
ACR4	空调制冷剂，回收、再循环、重加注
AD	自动断开
A/D	模 / 数（转换）
ADL	自动门锁
A/F	空燃比
AH	主动式操纵
AIR	二次空气喷射
ALC	自动高度控制，自动灯控制
AM/FM	调幅 / 调频
Ant	天线
AP	加速踏板
APCM	附件电源控制模块
API	美国石油学会
APP	加速踏板位置
APT	可调节部分节气门
ASM	油门和伺服控制模块总成
ASR	加速打滑调节
A/T	自动变速器 / 变速驱动桥
ATC	自动分动箱，自动温度控制
ATDC	上止点后
ATSLC	自动变速器换挡锁定控制
Auto	自动
avg	平均
A4WD	自动四轮驱动
AWG	美国线规
B	
B+	蓄电池正极电压
BARO	大气压力
BATT	蓄电池
BBV	制动助力器真空
BCA	偏置控制总成

缩略语及其含义（续）

缩略语	含义
BCM	车身控制模块
BHP	制动马力
BLK	黑色
BLU	蓝色
BP	背压
BPCM	蓄电池组控制模块
BPMV	制动压力调节阀
BPP	制动踏板位置
BRN	棕色
BTDC	上止点前
BTM	蓄电池加热模块
BTSI	制动器变速器换挡互锁
Btu	英制热单位
C	
°C	摄氏度
CAC	进气冷却器
CAFE	共均燃油经济性
Cal	校准
Cam	凸轮轴
CARB	加利福尼亚空气资源管理局
CC	滑行离合器
cm ³	立方厘米
CCM	便捷充电模块，底盘控制模块
CCOT	可循环离合器节流管
CCP	温度控制面板
CD	激光唱盘
CE	整流器端
CEAB	冷发动机排气
CEMF	反向电动势
CEX	驾驶室热交换器
cfm	立方英尺 / 分钟
cg	重心
CID	立方英寸排量
CKP	曲轴位置
CKT	电路
C/Ltr	点烟器
CL	闭环
CLS	冷却液液面开关
CMC	压缩机马达控制器
CMP	凸轮轴位置
CNG	压缩天然气
CO	一氧化碳

缩略语及其含义（续）

缩略语	含义
CO ₂	二氧化碳
Coax	同轴的
COMM	通信
Conn	连接器，插头
CPA	连接器位置固定装置
CPP	离合器踏板位置
CPS	中央供电
CPU	中央处理单元
CRT	阴极射线管
CRTC	阴极射线管控制器
CS	充电系统
CSFI	中央顺序燃油喷射
CTP	节气门关闭位置
cu ft	立方英尺
cu in	立方英寸
CV	等速（万向节）
CVRSS	连续可变道路传感式悬架
Cyl	气缸
D	
DAB	延迟附件总线
dB	分贝
dBA	A 加权分贝
DC	直流，占空比
DCM	车门控制模块
DE	驱动端
DEC	数字电子控制器
DERM	诊断能量储存模块
DI	分电器点火
dia	直径
DIC	驾驶员信息中心
Diff	差速器
DIM	仪表板集成模块
DK	深色
DLC	数据链接插头
DMCM	驱动马达控制模块
DMM	数字式万用表
DMSDS	驱动马达速度和方向传感器
DMU	驱动马达单元
DOHC	双顶置凸轮轴
DR, Drvr	驾驶员
DRL	日间行车灯
DTC	故障诊断码

缩略语及其含义 (续)

缩略语	含义
E	
EBCM	电子制动控制模块
EBTCM	电子制动和牵引力控制模块
EC	电气中心, 发动机控制
ECC	电子温度控制
ECI	怠速时压缩机功能扩展
ECL	发动机冷却液液面
ECM	发动机控制模块, 电子控制模块
ECS	排放控制系统
ECT	发动机冷却液温度
EEPROM	电可擦可编程只读存储器
EEVIR	储液器中的蒸发器补偿值
EFE	燃油提早蒸发
EGR	排气再循环
EGR TVV	排气再循环加热真空阀
EHPS	电液动力转向
EI	电子点火
ELAP	已经过
ELC	电子水平控制
E/M	英制 / 公制
EMF	电动势
EMI	电磁干扰
Eng	发动机
EOP	发动机油压力
EOT	发动机油温度
EPA	环保局
EPR	排气压力调节器
EPROM	可擦可编程只读存储器
ESB	膨胀弹簧制动器
ESC	电子悬架控制
ESD	静电放电
ESN	电子序列号
ETC	电子节气门控制, 电子温度控制, 电子正时控制
ETCC	电子触摸式温度控制
ETR	电子调谐式接收器
ETS	增强型牵引力控制系统
EVAP	蒸发排放
EVO	电子可调节节流孔
Exh	排气
F	
°F	华氏度

缩略语及其含义 (续)

缩略语	含义
FC	风扇控制
FDC	燃油数据中心
FED	联邦 (除加利福尼亚州外的所有州)
FEDS	燃油启用数据流
FEX	前交换器
FF	挠性燃油管
FFH	燃油加热器
FI	燃油喷射
FMVSS	美国机动车辆安全标准
FP	燃油泵
ft	英尺
FT	燃油调节
F4WD	全天候四轮驱动
4WAL	四轮防抱死
4WD	四轮驱动
FW	扁平导线
FWD	前轮驱动, 向前
G	
g	克, 重力加速度
GA	计量仪表
gal	加仑
gas	汽油
GCW	牵引车带挂车总重
Gen	发电机
GL	齿轮润滑油
GM	通用汽车
GM SPO	通用汽车售后零件供应中心
gnd	接地, 搭铁
gpm	加仑 / 分钟
GRN	绿色
GRY	灰色
GVWR	车辆额定总重
H	
H	氢
H2O	水
Harn	线束
HC	碳氢化合物
H/CMPR	高压缩
HD	重载, 重负荷
HDC	高负荷冷却系统
hex	六边形, 六角形, 十六进制
Hg	汞

缩略语及其含义（续）

缩略语	含义
Hi Alt	高海拔
HO2S	加热型氧传感器
hp	马力
HPL	高压油液
HPS	高性能系统
HPV	高压蒸汽
HPVS	加热泵通风系统
Htd	加热
HTR	加热器
HUD	前风窗玻璃映像显示
HVAC	暖风、通风与空调系统
HVACM	暖风、通风与空调系统模块
HVIL	高电压联锁回路
HVM	暖风通风模块
Hz	赫兹
I	
IAC	怠速空气控制
IAT	进气温度
IC	集成电路，点火控制
ICCS	整体式底盘控制系统
ICM	点火控制模块
ID	识别，内径
IDI	集成式直接点火
IGBT	绝缘门双极晶体管
ign	点火
ILC	怠速负载补偿器
in	英寸
INJ	喷射
inst	瞬时，立即
IP	仪表板
IPC	仪表板组合仪表
IPM	仪表板模块
I/PEC	仪表板电气中心
ISC	怠速控制
ISO	国际标准化组织
ISS	输入速度轴，输入轴转速
K	
KAM	保持活性存储器
KDD	键盘显示驱动器
kg	千克
kHz	千赫兹
km	公里

缩略语及其含义（续）

缩略语	含义
km/h	公里 / 小时
km/l	公里 / 升
kPa	千帕
KS	爆震传感器
kV	千伏
L	
L	升
L4	直列四缸发动机
L6	直列六缸发动机
lb	磅
lb ft	磅英尺（扭矩）
lb in	磅英寸（扭矩）
LCD	液晶显示屏
LDCL	左车门关闭锁定
LDCM	左车门控制模块
LDM	灯驱动模块
LED	发光二极管
LEV	低排放车辆
LF	左前
lm	流明
LR	左后
LT	左
LT	车灯
LT	长期
LTPI	轮胎气压过低指示器
LTPWS	轮胎气压过低警告系统
M	
MAF	质量空气流量
Man	手动
MAP	进气歧管绝对压力
MAT	歧管绝对温度
max	最大值
M/C	混合气控制
MDP	歧管压差
MFI	多点燃油喷射
mi	英里
MIL	故障指示灯
min	最小值
MIN	移动识别号
mL	毫升
mm	毫米
mpg	英里 / 加仑

缩略语及其含义（续）

缩略语	含义
mph	英里 / 小时
ms	毫秒
MST	歧管表面温度
MSVA	磁力转向机构可变助力, Magnasteer®
M/T	手动变速器 / 变速驱动桥
MV	兆伏
mV	毫伏
N	
NAES	北美出口销售部
NC	常闭
NEG	负极
Neu	空档
NI	空档怠速
NiMH	镍金属氢化物
NLGI	美国润滑脂协会
N•m	牛顿米（扭矩）
NO	常开
NOx	氮氧化物
NPTC	国家标准粗螺纹管
NPTF	国家标准细螺纹管
NOVRAM	非易失性随机存取存储器
O	
O2	氧气
O2S	氧传感器
OBD	车载诊断系统
OBD II	第二代车载诊断系统
OC	氧化转换器（催化剂）
OCS	随机加注站
OD	外径
ODM	输出驱动模块
ODO	里程表
OE	原装设备
OEM	原装设备制造商
OHC	顶置凸轮轴
Ω	欧姆
OL	开环, 超限
ORC	氧化还原转换器（催化剂）
ORN	橙色
ORVR	车载燃油蒸汽回收
OSS	输出轴速度
oz	盎司
P	

缩略语及其含义（续）

缩略语	含义
PAG	聚亚烷基二醇
PAIR	脉冲二次空气喷射
PASS, PSGR	乘客
PASS-Key®	个性化汽车安全系统
P/B	动力制动器
PC	压力控制
PCB	印刷电路板
PCM	动力系统控制模块
PCS	压力控制电磁阀
PCV	曲轴箱强制（正压）通风
PEB	功率电子器件机架
PID	参数识别
PIM	功率变换器模块
PM	永磁（发电机）
P/N	零件号
PNK	粉红
PNP	驻车 / 空档位置
PRNDL	驻车档、倒档、空档、驱动档、低档
POA	引燃绝对压力（阀）
POS	正极, 位置
POT	电位计（变阻器）
PPL	紫色
ppm	百万分率
PROM	可编程只读存储器
P/S, PS	动力转向系统
PSCM	动力转向系统控制模块, 乘客座椅控制模块
PSD	电动滑门
PSP	动力转向系统压力
psi	磅 / 平方英寸
psia	磅 / 平方英寸（绝对压力）
psig	磅 / 平方英寸（表压）
pt	品脱
PTC	正温度系数
PWM	脉宽调制
Q	
QDM	四线驱动器模块
qt	夸脱
R	
R-12	制冷剂 -12
R-134a	制冷剂 -134a
RAM	随机存取存储器（非永久性存储装置, 关闭电源后记忆的内容丢失。）

缩略语及其含义（续）

缩略语	含义
RAP	保持型附件电源
RAV	遥控启动检验
RCDLR	遥控门锁接收器
RDCM	右车门控制模块
Ref	参考
Rev	倒档
REX	后交换器
RIM	后集成模块
RF	右前，无线电频率
RFA	遥控功能启动
RFI	无线电频率干扰
RH	右侧
RKE	遥控门锁
Rly	继电器
ROM	只读存储器（永久性存储装置，关闭电源后能够保持记忆的内容。）
RPM	转 / 分（发动机转速）
RPO	常规选装件
RR	右后
RSS	路感式悬架
RTD	实时阻尼
RT	右
RTV	室温硬化（密封件）
RWAL	后轮防抱死
RWD	后轮驱动
S	
s	秒
SAE	美国汽车工程师协会
SC	增压器
SCB	增压器旁路
SCM	座椅控制模块
SDM	传感和诊断模块
SEO	专用设备选购件
SFI	序列多点燃油喷射
SI	国际单位制（公制）
SIAB	侧面碰撞安全气囊
SIR	安全气囊系统
SLA	短 / 长臂（悬架）
sol	电磁阀
SO2	二氧化硫
SP	星型连接器
S/P	串行 / 并行

缩略语及其含义（续）

缩略语	含义
SPO	售后零件供应中心
SPS	维修编程系统，速度信号
sq ft, ft ²	平方英尺
sq in, in ²	平方英寸
SRC	维修行驶平顺性控制器
SRI	维修提示指示器
SRS	附加保护系统
SS	换档电磁阀
ST	故障诊断仪
STID	电台识别码
S4WD	可选四轮驱动
Sw	开关
SWPS	方向盘位置传感器
syn	同步器
T	
TAC	节气门执行器控制
Tach	转速表
TAP	变速器自适应压力，节气门自适应压力
TBI	节气门体燃油喷射
TC	涡轮增压器，变速器控制
TCC	变矩器离合器
TCS	牵引力控制系统
TDC	上止点
TEMP	温度
Term	端子
TFP	变速器油液压力
TFT	变速器油液温度
THM	涡轮液力传动
TIM	轮胎气压监视，轮胎充气模块
TOC	变速器油冷却器
TP	节气门位置
TPA	端子位置固定装置
TPM	轮胎气压监视，轮胎气压监视器
TR	变速器档位
TRANS	变速器 / 变速驱动桥
TT	信号装置（警告灯）
TV	节气门
TVRS	电视和收音机噪声抑制
TVV	热真空阀
TWC	三元催化转换器
TWC+OC	三元催化转换器 + 氧化转换器（催化剂）

缩略语及其含义（续）

缩略语	含义
TXV	热膨胀阀
U	
UART	通用异步收发器
U/H	发动机罩下
U/HEC	发动机罩下电气中心
U-joint	万向节
UTD	通用型防盗系统
UV	紫外线
V	
V	伏特，电压
V6	六缸 V 型发动机
V8	八缸 V 型发动机
Vac	真空
VAC	车辆信息存取代码
VATS	车辆防盗系统
VCIM	车辆通信接口模块
VCM	车辆控制模块
V dif	电压差
VDOT	可变排量节流管
VDV	真空延迟阀
vel	速度
VES	可变作用力转向系统
VF	真空荧光
VIO	蓝紫色
VIN	车辆识别号
VLR	回路储备电压
VMV	真空调节阀
VR	稳压器
V ref	参考电压
VSES	车辆稳定性增强系统
VSS	车速传感器
W	
w/	带 / 配备
W/B	轴距
WHL	车轮
WHT	白色
w/o	未配备 / 不带
WOT	节气门全开
W/P	水泵
W/S	前风窗玻璃
WSS	车轮速度传感器
WU-OC	预热氧化转换器（催化剂）

缩略语及其含义（续）

缩略语	含义
WU-TWC	预热三元催化转换器
X	
X-valve	膨胀阀
Y	
yd	码
YEL	黄色

注册及非注册商标

下表列出了本维修手册中可能出现的注册商标[®]（或非注册商标[™]）。

注册及非注册商标

A	
AC [®]	
ACCUTURN [®]	
ACDelco [®]	
Acuzinc [®]	
Airbank [®]	
Allison [®]	
AMMCO [®]	
AUTOFUSE [®]	
AUTOTRAC [®]	
B	
Bendix [®]	
BON-AMI [®]	
Bosch [®]	
Bose [®]	
C	
Catapillar [®]	
CAT [®]	
C-Quam [®]	
D	
Delco [®]	
Delco Bose [®]	
Delco Electronics [®]	
Delco Freedom [®]	
Delco LOC II [®]	
Delco Moraine [®]	
Delco Remy [®]	
Delco Sound [®]	
Delco Supreme [®]	
Delco Tech [®]	

注册及非注册商标 (续)

DELCORE [®]
Delphi [®]
DEX-COOL [®]
DEXOIL [®]
DEXRON [®]
DEXSTEER [™]
DNR [®]
Dolby [®]
DR [®]
Duracell [®]
Duraguard [®]
Durastop [®]
Duramax [™]
E
Eaton Corporation [®]
EMD [®]
ETR [®]
F
FLO-LITE [®]
G
General Motors [®]
GM [®]
GM Goodwrench Service [®]
GM Optikleen [®]
GM Parts [™]
GM Pass [®]
GM Ultralite [®]
GMAC [®]
Goodwrench [®]
GTP [®]
H
Homelink [™]
HYDRA-MATIC [®]
I
Illumination [®]
INSTA-TRAC [®]
Intune [®]
L
LOCTITE [™]
M
MAGNASTEER [®]
Maxifuse [®]
Metripack [®]

注册及非注册商标 (续)

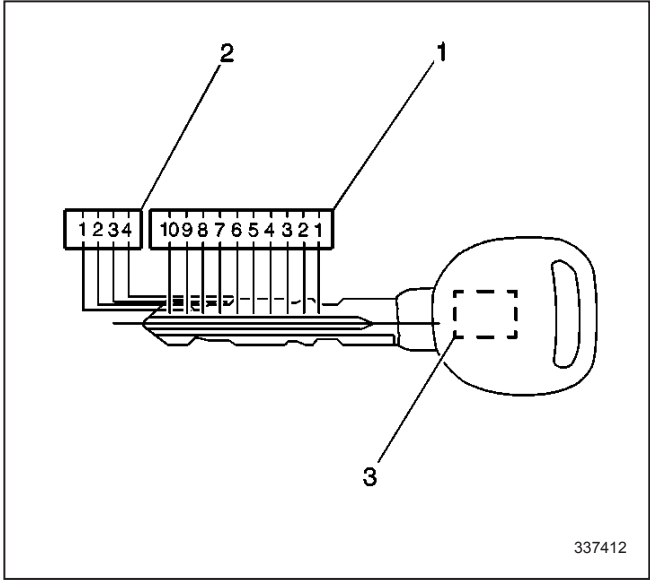
Micropack [®]
Minifuse [®]
Mr Goodwrench [®]
N
Northstar [®]
O
OnStar [®]
Optikleen [®]
P
PASS-KEY [®]
PASS-KEYII [®]
PASSLOCK [™]
PK3 [®]
Posidrive [®]
Pro [®]
Q
Quad 4 [®]
R
RAINSENSE [™]
Rapid Fire [®]
S
ScotchBrite [™]
Scotchguard [™]
Signals [®]
Sikkens [™]
Soft-Ray [®]
Solar-Ray [®]
Stabilitrak [®]
Sunrayce [®]
Superlube [®]
Syclone [®]
T
Tech 2 [®]
Techline [®]
Teflon [®]
Tefzel [®]
Theft-I [®]
Theftlock [®]
Tiltmaster [®]
TORX [®]
Transjel [®]
Transguide [®]
Twilight Sentinel [®]

注册及非注册商标（续）

U
Ultralite®
V
Velcro®
W
Weatherpack™

钥匙和锁芯编码

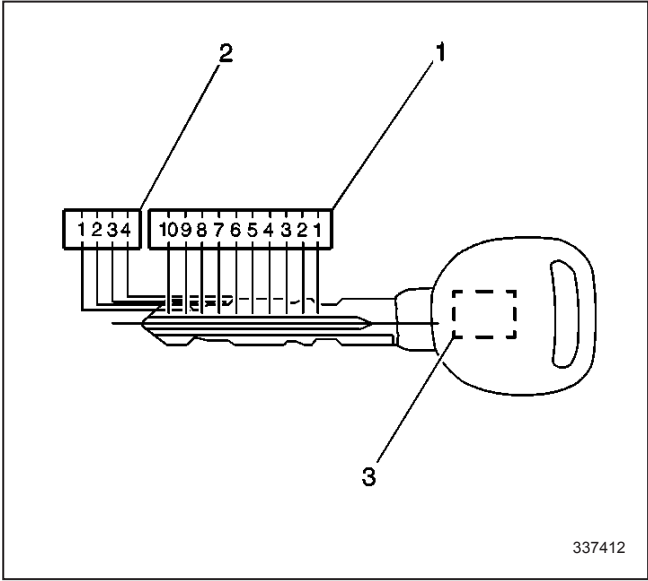
钥匙识别号和使用方法



点火钥匙为双面且两面都可使用。每把钥匙都包含一个无线电频率收发器，当钥匙插进点火锁芯时，它可以与车辆的防盗系统交互通信。钥匙上有 10 个钥匙切割位置(1)，具有 4 种不同的切割深度(2)，可通过压印在钥匙片上的 PK3+ 来识别。

本车随车提供了两把凯迪拉克总钥匙，可以操控车辆上的所有锁芯。

加工钥匙



钥匙编码可以从原装钥匙附带的钥匙标签上的 4 位数码获得。4 位数字与钥匙编码和制栓顺序相互对应。钥匙编码也可以通过检查钥匙(1)实际的切割位置和切割深度来确定。

每把钥匙有 10 个切割位置(1)和 4 种切割深度(2)。钥匙的切割位置从钥匙头至钥匙末端被依次编为 1-10 号。切割深度被编为 1-4 号，其中 4 号最深。钥匙收发器(3)必须被编程到车辆中。参见“防盗系统”中的“编程防盗系统部件”。

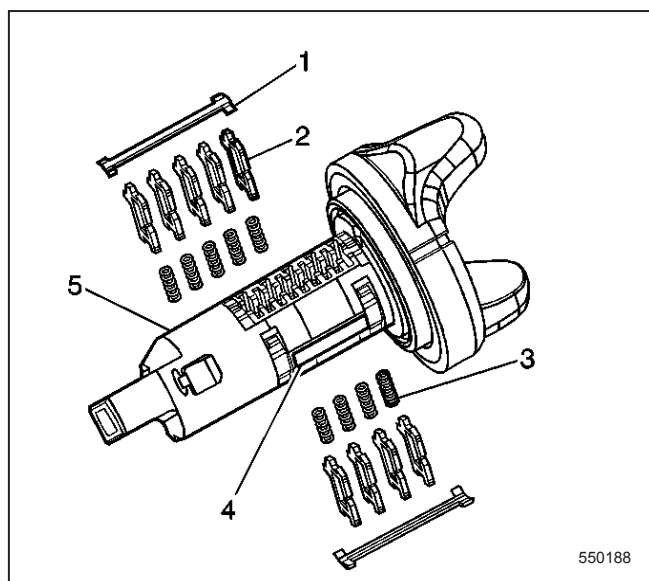
1. 根据锁芯中的制栓顺序或者原装钥匙的钥匙编码，以正确的钥匙切割位置和切割深度来加工钥匙坯。
2. 在前门锁芯和点火锁芯中检查复制钥匙的机械操作情况，以确保钥匙相配和有效。
3. 如要更换总钥匙或复制一把钥匙，应将收发器编程到车中。
 - 如果具备一把已读入的总钥匙，参见“防盗系统”中的“添加钥匙（国内车型）”或“添加钥匙（出口车型）”。
 - 如果没有已读入的总钥匙，参见“防盗系统”的“更换钥匙”。

锁芯制栓的操作

4 个切割深度中的每一种深度都与双向制栓（有时也称盘片或薄片）对应。制栓的深度编号压印在制栓上，以便识别。点火锁芯和前门锁芯共用一组制栓（非自固定式）。仪表板储物箱门锁芯使用单独的自固定式制栓。仪表板储物箱门锁芯还需要一个在钥匙插入时不会移动的固定式制栓。其作用是将锁芯固定在相应的锁门总成内。

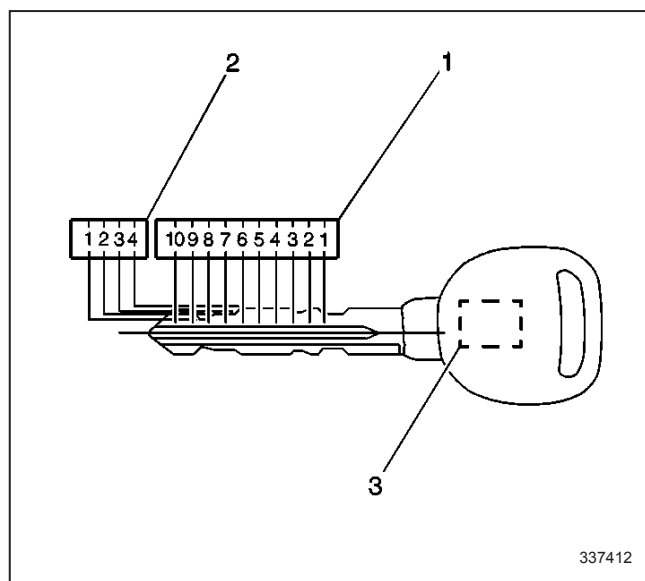
装配和编码点火锁芯

点火锁芯使用了 10 个切割位置中的 1-9 个。制栓位置在锁芯两侧错开排列，其中一侧有四个，另一侧为五个。

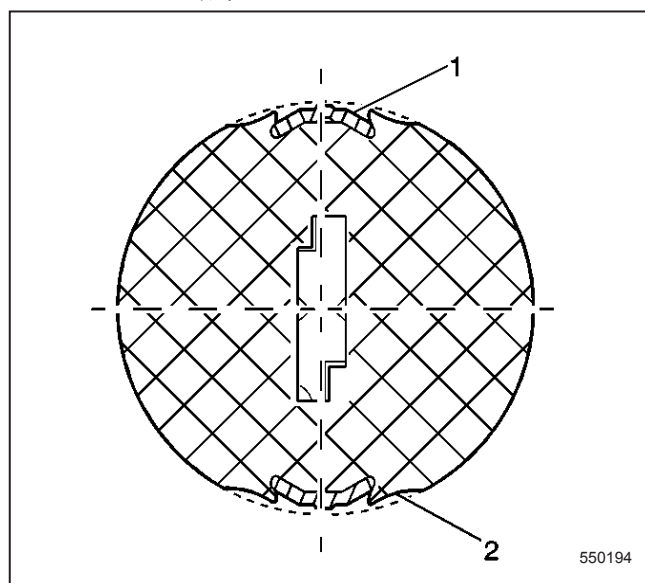


重要注意事项：点火锁芯制栓(2)不是自固定式的。因此，如果钥匙未完全插入锁芯，或者在制栓固定件(1)正确嵌入锁芯前，制栓必须固定在合适位置。

1. 固定未编码的锁芯总成(4)，使装有 5 个制栓的一侧朝上。
2. 将制栓弹簧(3)插入 5 个制栓弹簧槽中。
3. 要安装的第一个制栓应对应钥匙的 1 号切割位置。确定该位置的切割深度，将相应的制栓(2)插入离锁芯总成(5)前端（钥匙插入端）最近的制栓槽中。可能需要将已预先安装到未编码锁芯总成(5)中的侧杆(4)轻轻拉出，以能将制栓(2)完全安装到制栓槽中。
4. 在锁芯的该侧，安装 4 个固定式制栓，对应 3, 5, 7 和 9 号钥匙切割位置。
5. 将钥匙插入锁芯(5)，检查制栓(2)是否安装正确。侧杆(4)应与锁芯(5)外径齐平。
6. 翻转锁芯(5)，使带有 4 个制栓弹簧槽的一侧朝上。拔出钥匙。
7. 将制栓弹簧(3)插入到 4 个制栓弹簧槽中。



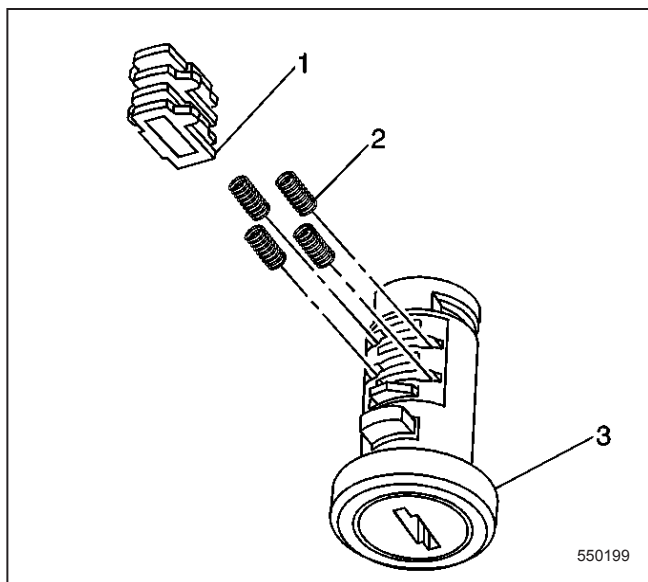
8. 将与 2 号切割位置对应的制栓(2)安装到离锁芯前部最近的制栓槽中。
9. 将其余 3 个制栓安装到锁芯该侧，对应 4, 6 和 8 号钥匙切割位置。



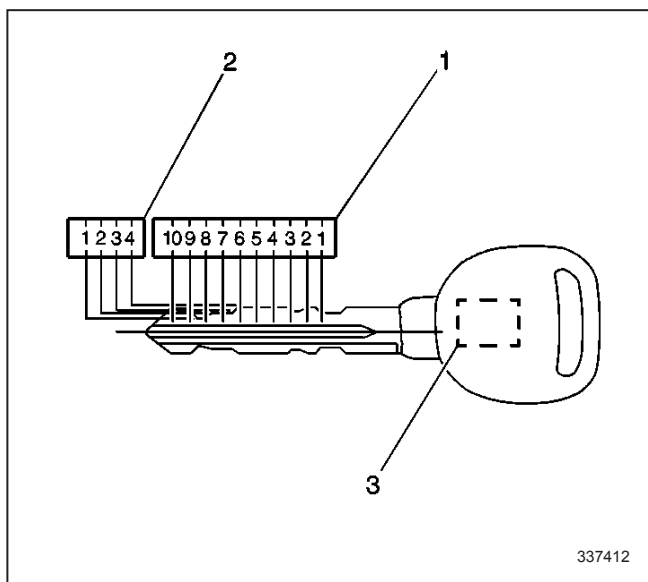
10. 将钥匙插入锁芯(5)，检查制栓(2)是否安装正确。侧杆(4)应与锁芯(5)外径齐平。
11. 用规定的润滑油轻轻润滑制栓(2)表面。
12. 在钥匙插入壳体时，安装并小心地将一个制栓固定件(1)卡入锁芯上的凹槽部位(5)。
13. 翻转锁芯并小心地将另一个制栓固定件(1)卡入锁芯的凹槽部位(5)。

装配和编码仪表板储物箱门锁芯

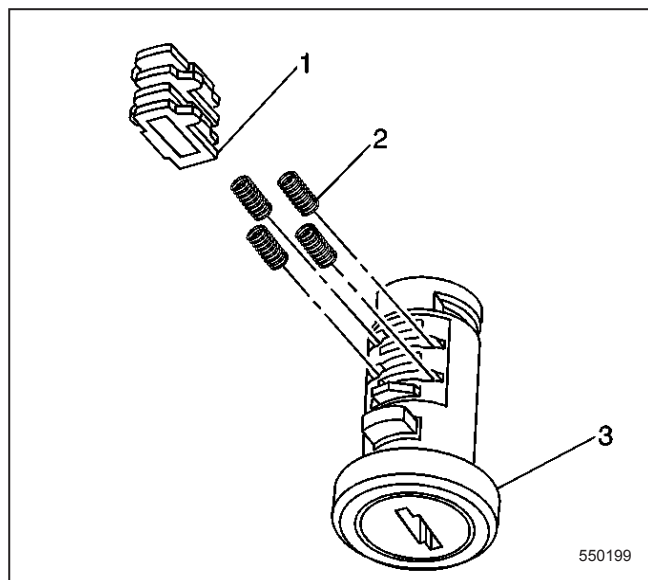
仪表板储物箱门锁芯只使用了 10 个切割位置中的 4 个，即 7-10 号钥匙切割位置。固定式制栓位置彼此相邻，所有四个制栓(3)都在同一侧。在仪表板储物箱门锁芯中使用了一个不锈钢固定式制栓，其作用是将锁芯固定在锁门总成中，当钥匙插入时使锁芯无法移动。固定式制栓位于离锁芯总成(1)前端最近的槽内，并且预先安装在锁芯内。



1. 固定锁芯 (3)，使带有 4 个制栓弹簧槽的一侧朝上。
2. 将制栓弹簧 (2) 插入 4 个弹簧槽中。



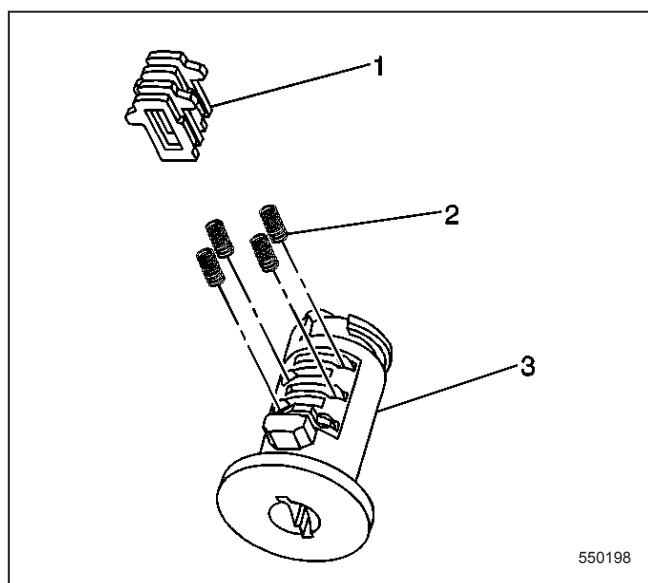
3. 要安装的第一个制栓应对应 7 号切割位置。确定该位置的切割深度，将相应的制栓(1)安装到离锁芯(3)前部最近的制栓槽中。
4. 将其余 3 个制栓安装到锁芯中，对应 8, 9 和 10 号切割位置。
5. 用手轻轻将制栓卡入适当的位置。



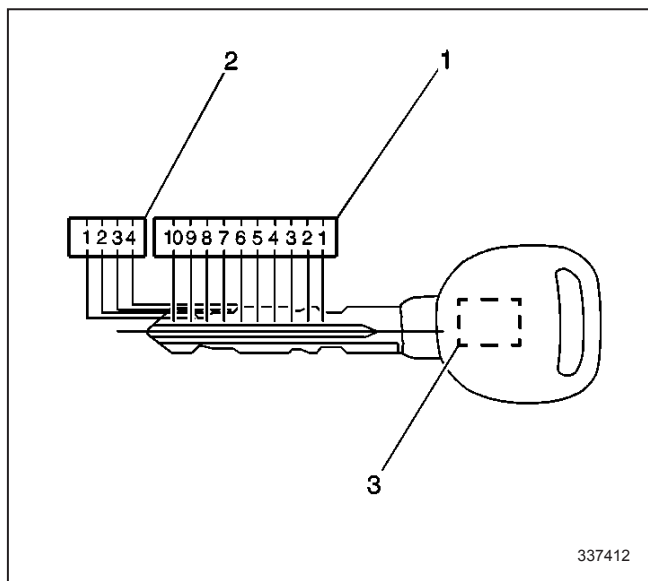
6. 将钥匙插入锁芯(3)，以检查制栓(1)是否安装正确。所有的制栓必须与锁芯齐平。

装配和编码仪表板储物室锁芯

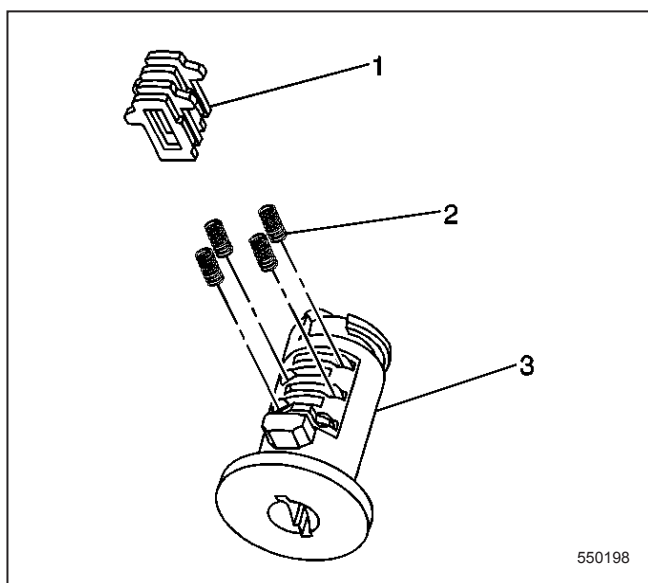
仪表板储物室锁只使用了 10 个切割位置中的 4 个，即 7-10 号钥匙切割位置。仪表板储物室锁使用了一个固定式制栓，以将锁芯固定在锁门总成内。该固定式制栓无法用钥匙移动。固定式制栓位于离仪表板储物室锁芯前端最近的槽内，并且预先安装在锁芯内。



1. 固定锁芯(3)，使带有 4 个制栓弹簧槽的一侧朝上。
2. 将制栓弹簧(2)插入到 4 个弹簧槽中。



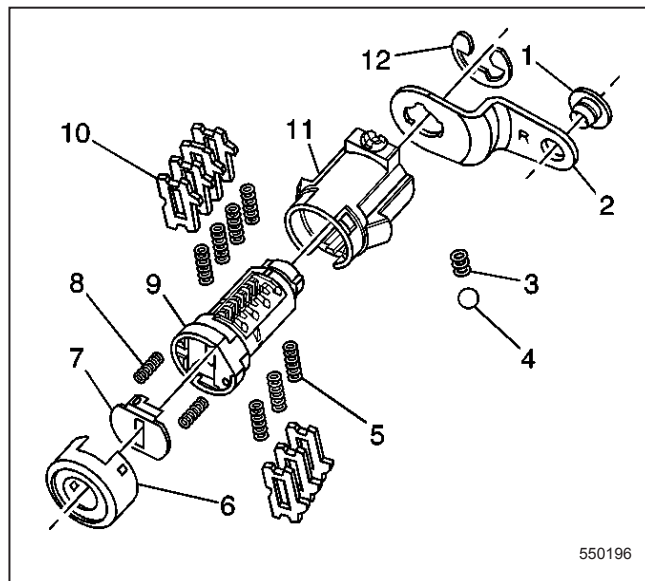
3. 将与 7 号切割位置对应的制栓(1) 安装到离锁芯前部最近的制栓槽中。
4. 将其余 3 个制栓安装到锁芯中，对应 8、9 和 10 号切割位置。
5. 用手轻轻将制栓卡入适当的位置。



6. 将钥匙插入锁芯(3)，以检查制栓(1) 是否安装正确。所有的制栓必须与锁芯齐平。

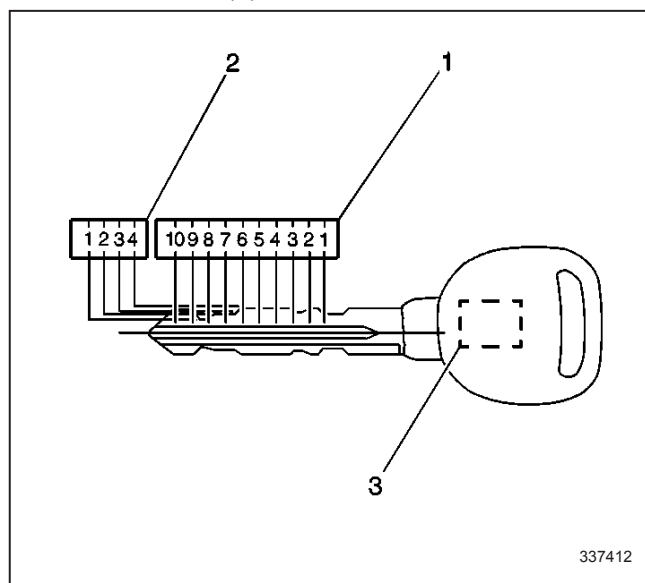
装配和编码前门锁芯

前门锁芯只使用了 10 个切割位置中的 7 个，即 4-10 号钥匙切割位置。制栓位置在锁芯两侧错开排列，其中一侧有四个，另一侧为三个。除执行杆(2) 和执行杆护圈(1) 外，左前门和右前门的锁芯完全相同。右执行杆标为黄色，并印有字母 R；左执行杆标为草绿色，并印有字母 L。右执行杆护圈标为黄色，左执行杆护圈标为绿色。锁爪决定了锁芯应安装在车辆的哪一侧。

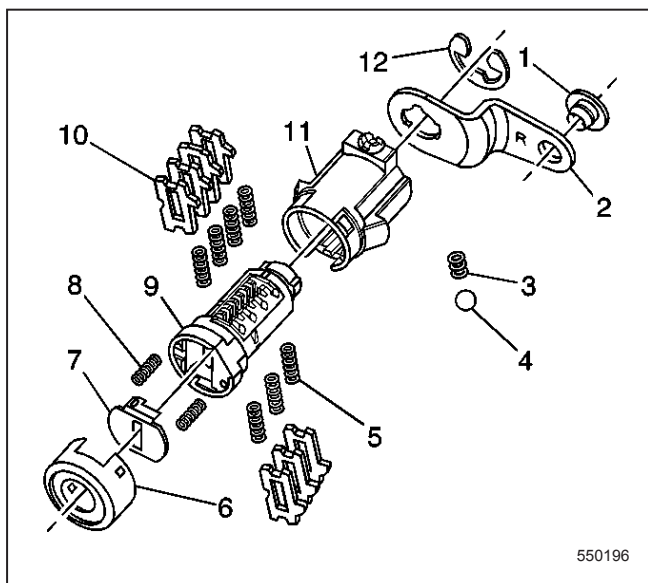


重要注意事项：前门锁芯制栓(10) 不是自固定式的。因此，如果钥匙未完全插入锁芯，或者在锁芯(9) 装入锁芯壳体总成(11) 之前，制栓必须固定在合适位置。

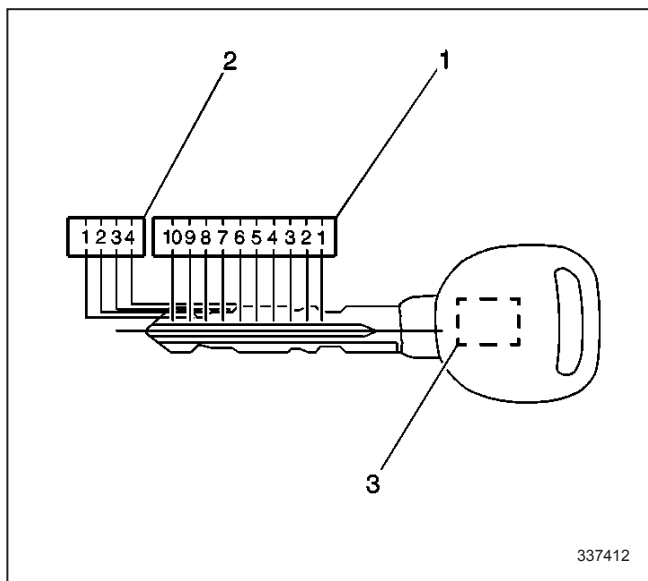
1. 固定锁芯(9)，使带有 4 个制栓弹簧槽的一侧朝上。
2. 将制栓弹簧(5) 插入到 4 个弹簧槽中。



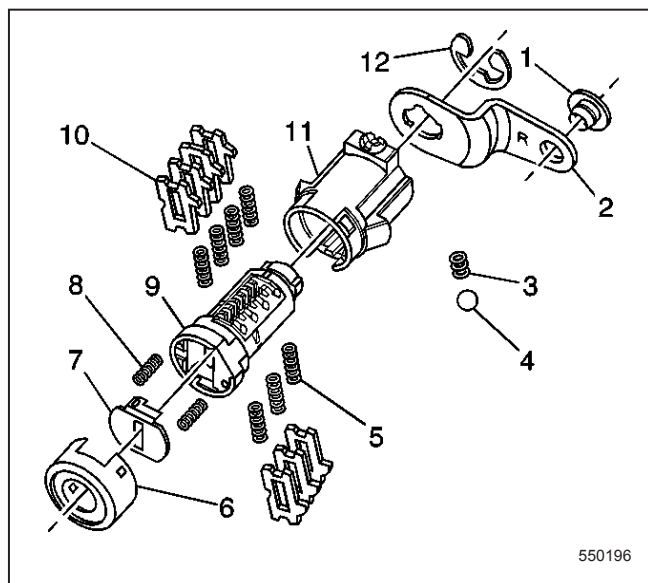
3. 将与 4 号切割位置对应的制栓安装到离锁芯(2) 前部最近的制栓槽中。
4. 将其余 3 个制栓安装到锁芯该侧，对应 6、8 和 10 号钥匙切割位置。



5. 将钥匙插入锁芯(9)，检查制栓(10)是否安装正确。所有的制栓必须与锁芯外径齐平。
6. 翻转锁芯(9)，使带有3个制栓弹簧槽的一侧朝上。
7. 将制栓弹簧(5)插入3个弹簧槽中。



8. 将与5号切割位置对应的制栓安装到离锁芯(1)前部最近的槽中。
9. 将其余2个制栓安装到锁芯该侧，对应7和9号钥匙切割位置。



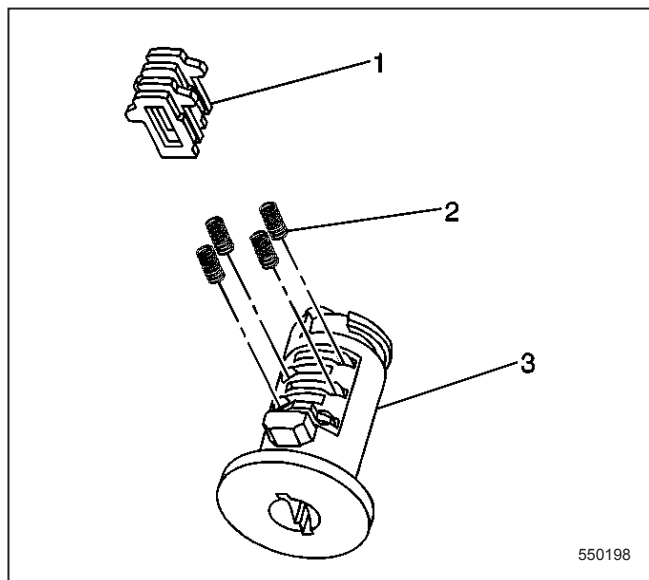
10. 将钥匙插入锁芯(9)，检查制栓(10)是否安装正确。所有的制栓必须与锁芯外径齐平。
11. 用规定的润滑油轻轻润滑制栓(10)表面。
12. 固定锁芯壳体总成(11)，使预锁紧止动弹簧固定座朝下。

告诫：请戴好安全眼镜，以免损伤眼睛。

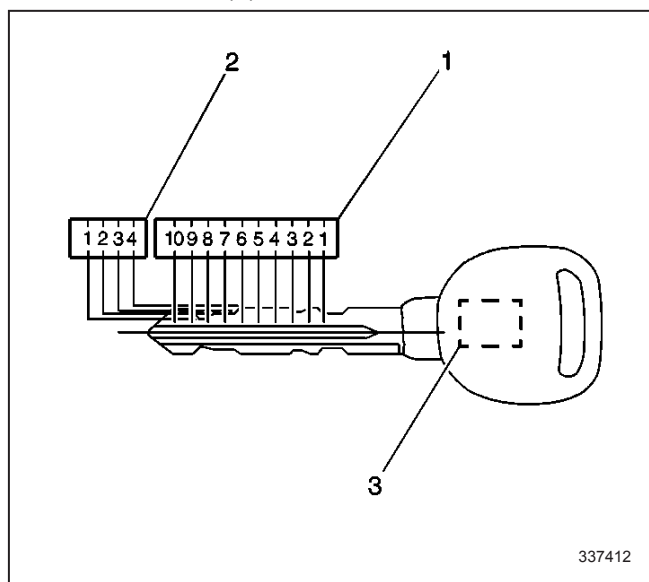
13. 在锁芯壳体总成(11)后部内侧的孔内插入一个止动弹簧(3)和一个止动球(4)。
14. 将钥匙插入锁芯。
15. 在锁芯完全安装好之前，确保止动弹簧(3)和止动球(4)固定到位。将锁芯安装到锁芯壳体总成(11)内。止动球(4)应对齐锁芯后部的V型槽。
16. 小心地拔出钥匙，确保锁芯(9)插入锁芯壳体总成(11)中。
17. 在锁芯(9)前部的每个孔内插入一个遮板弹簧(8)。
18. 将遮板总成(7)安装到锁芯(9)前部的凹槽部位中。确保遮板总成(7)上销子的端部插入到锁芯(9)前面的销孔中。
19. 将锁芯盖上的两个槽口与锁芯壳体总成(11)底部的泄放孔以及锁芯壳体总成(11)顶部的相应功能的孔对齐，以安装锁芯盖(6)。用手轻轻将制栓压入适当位置。
20. 安装相应的执行杆(2)。
21. 安装卡环(12)。
22. 将相应的执行杆护圈(1)压入执行杆(2)上的孔中。

装配和编码仪表板储物箱门锁芯

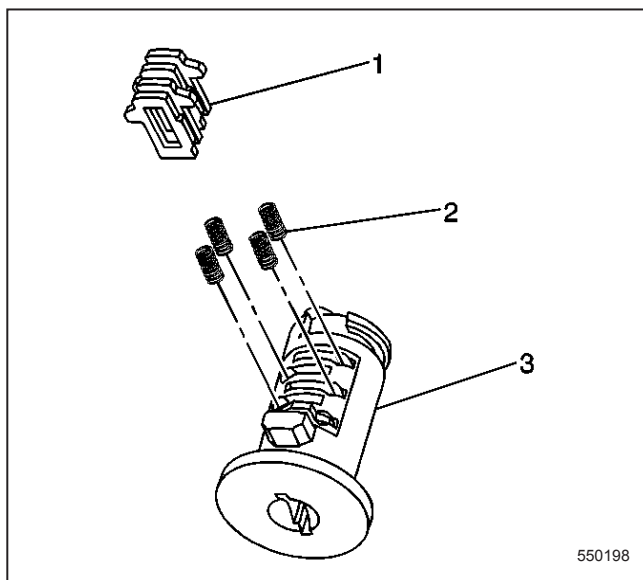
仪表板储物箱门锁芯只使用了 10 个切割位置中的 4 个，即 7-10 号钥匙切割位置。固定式制栓位置彼此相邻，所有四个制栓 (1) 都在同一侧。在仪表板储物箱门锁芯中使用了一个不锈钢固定式制栓，其作用是将锁芯固定在锁门总成中，当钥匙插入时使锁芯无法移动。固定式制栓位于离锁芯总成 (3) 前端最近的槽中，并且预先安装在锁芯内。



1. 固定锁芯 (3)，使带有 4 个制栓弹簧槽的一侧朝上。
2. 将制栓弹簧 (2) 插入到 4 个弹簧槽中。



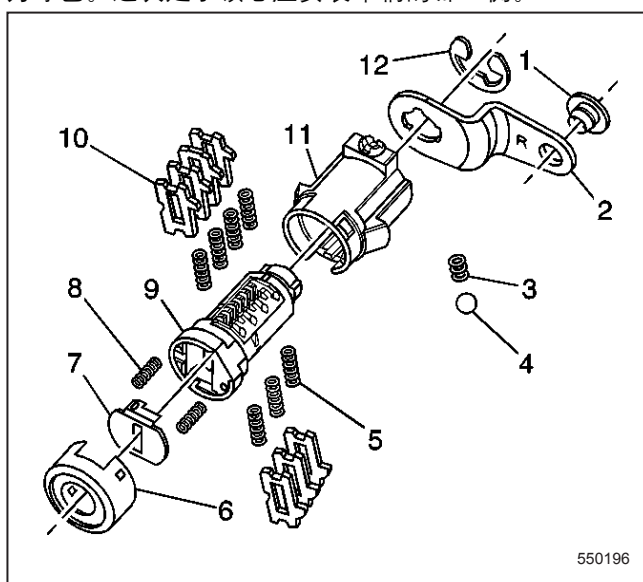
3. 将与 7 号切割位置对应的制栓 (1) 安装到离锁芯 (3) 最近的制栓槽中。
4. 将其余 3 个制栓安装到锁芯中，对应 8, 9 和 10 号切割位置。



5. 用手轻轻将制栓 (1) 卡入适当的位置。
6. 将钥匙插入锁芯 (1)，以检查制栓 (3) 是否安装正确。所有的制栓 (1) 必须与锁芯 (3) 齐平。

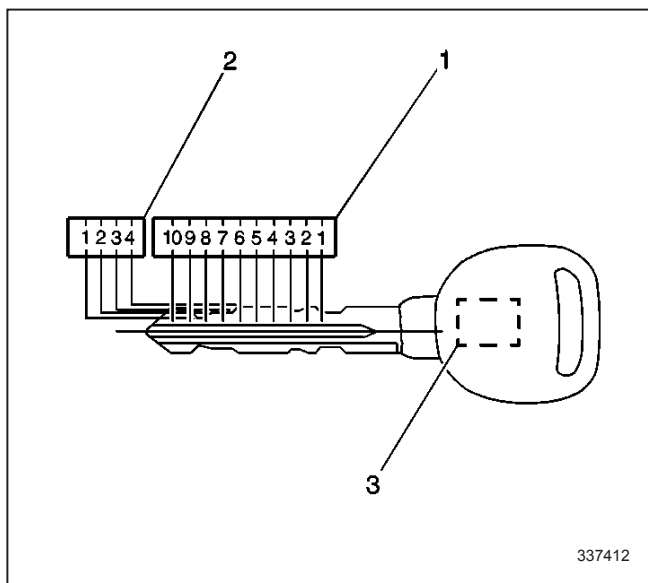
装配和编码前门锁芯

前门锁芯只使用了 10 个钥匙切割位置中的 7 个，即 4-10 号钥匙切割位置。制栓位置在锁芯两侧错开排列，其中一侧有四个，另一侧为三个。除执行杆 (2) 和执行杆护圈 (1) 外，左前门和右前门的锁芯完全相同。右执行杆标为黄色，并印有字母 R；左执行杆标为草绿色，并印有字母 L。右执行杆护圈标为黄色，左执行杆护圈标为绿色。这决定了锁芯应安装车辆的哪一侧。

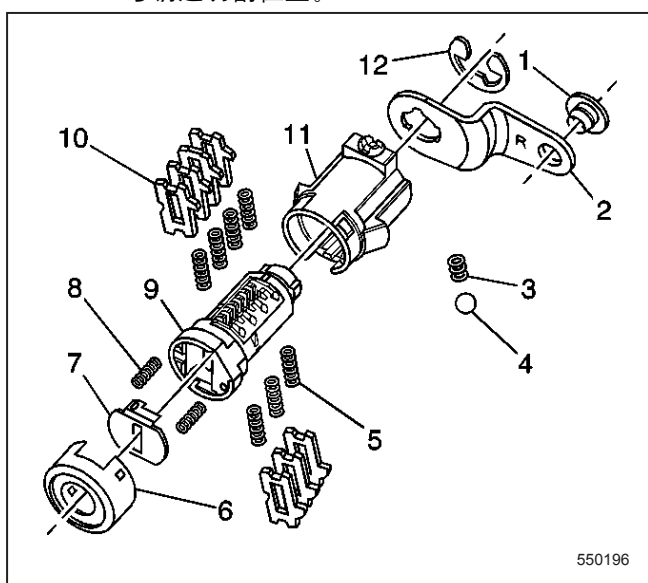


重要注意事项：前门锁芯制栓 (10) 不是自固定式的。因此，如果钥匙未完全插入锁芯，或者在制栓固定件 (3) 正确嵌入锁芯前，制栓必须固定在合适位置。

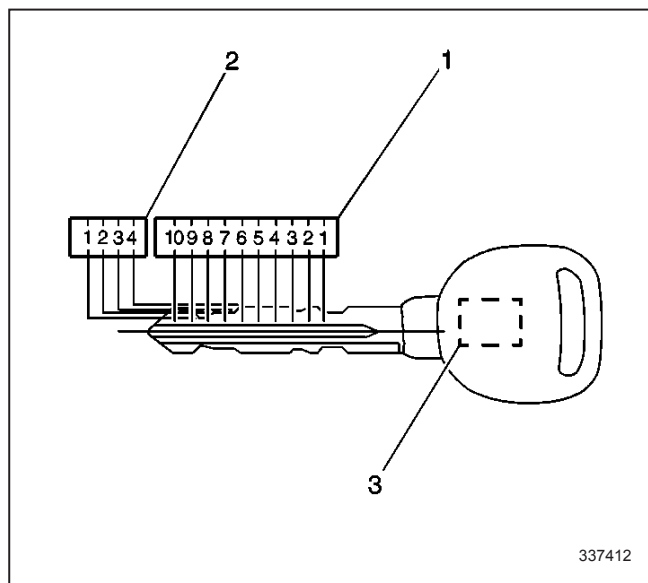
1. 固定未编码的锁芯总成 (1)，使装有 4 个制栓的一侧朝上。
2. 将一个制栓弹簧 (5) 插入 4 个制栓弹簧槽中。



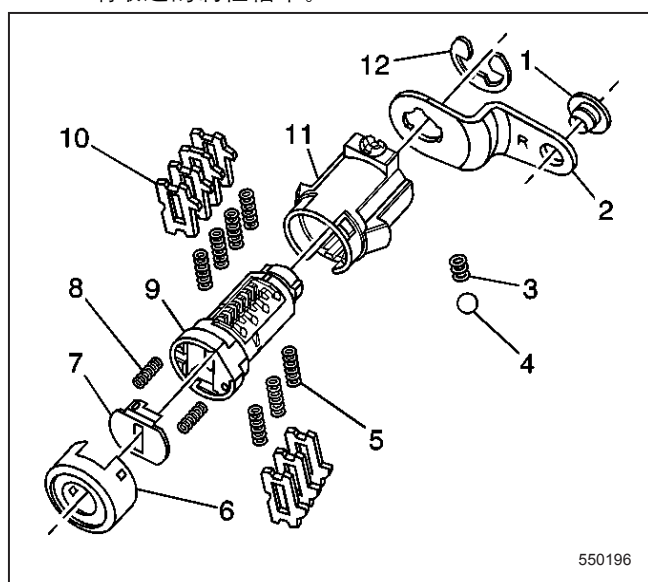
3. 要安装的第一个制栓应对应钥匙的 4 号切割位置。确定该位置的切割深度，将相应的制栓(1)插入到离锁芯总成前端（钥匙插入端）最近的制栓槽中。
4. 将其余 3 个制栓安装到锁芯该侧，对应 6, 8 和 10 号钥匙切割位置。



5. 将钥匙插入锁芯(9)，检查制栓(10)是否安装正确。制栓(10)应与锁芯(9)外径齐平。
6. 翻转锁芯(9)，使带有 3 个制栓弹簧槽的一侧朝上，并拔出钥匙。制栓(10)无法自固定，因此必须固定在合适位置。
7. 将制栓弹簧(5)插入 3 个弹簧槽中。



8. 要安装的第一个制栓应对应 5 号切割位置。确定该位置的切割深度，将制栓(1)安装到离锁芯前端最近的制栓槽中。

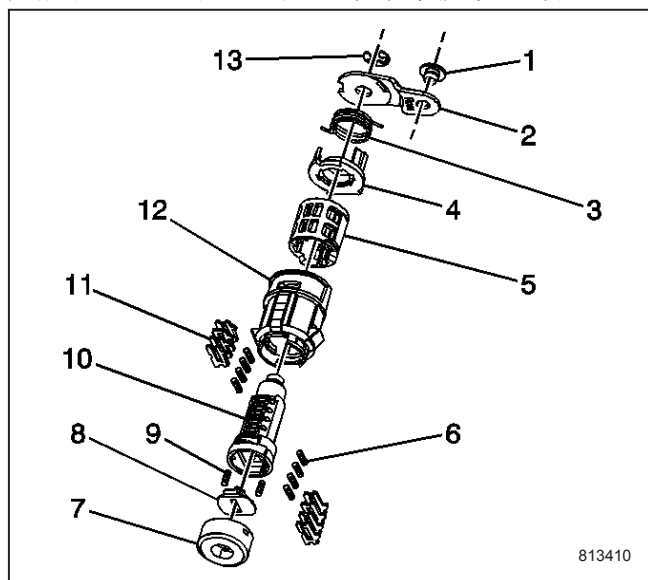


9. 将其余 2 个制栓(10)安装到 5, 7 和 9 号切割位置上的制栓槽中。
10. 将钥匙插入锁芯(9)，检查制栓(10)是否安装正确。侧杆(10)应与锁芯(9)外径齐平。
11. 用规定的润滑油轻轻润滑制栓(10)表面。
12. 固定锁芯壳体总成(11)，使预锁紧止动弹簧固定座朝下。
13. 先在锁芯壳体总成(11)后部内侧的止动弹簧孔中插入一个止动弹簧(3)，然后再插入一个止动球(4)。止动弹簧(3)和止动球(4)不是自固定的，因此在已编码的锁芯安装到锁芯壳体总成之前，必须固定在合适位置。
14. 在匹配的钥匙插入已编码的锁芯中时，将锁芯安装到锁芯壳体总成(11)中。在已编码的锁芯完全安装好之前，应确保止动弹簧(3)和止动球(4)固定到位。止动球(4)应对齐锁芯后部的 V 型槽，以防止动球和止动弹簧掉出锁芯壳体总成。

15. 小心地拔出钥匙，确保锁芯(9)完全插入锁芯壳体总成(11)中。
16. 在锁芯(9)前面的两个遮板弹簧孔内各插入一个遮板弹簧(8)。
17. 将遮板总成(7)安装到锁芯(9)前部的凹槽部位中。确保遮板总成(7)上销子的端部插入到锁芯(9)前面的销孔中。
18. 将锁芯盖上的两个槽口对准锁芯壳体总成(11)底部的泄放孔以及锁芯壳体总成顶部相应功能的孔，以安装锁芯盖(6)。用手轻轻将锁芯盖(6)卡入适当的位置。确保锁芯盖牢固固定在锁芯壳体总成上，且遮板弹簧(8)将遮板总成(7)向上压靠到锁芯盖的内表面上。
19. 将相应的执行杆(12)安装到锁芯(9)后部的槽中，以将执行杆(2)固定到锁芯上。
20. 将卡环(12)安装到锁芯(9)后部的槽中，以将执行杆(2)固定到锁芯上。
21. 将左或右执行杆护圈(1)卡入执行杆(2)上的孔中。

装配和编码可自由转动的前门锁芯

可自由转动的前门锁芯只使用了 10 个钥匙切割位置中的 8 个，即 3-10 号钥匙切割位置。制栓位置在锁芯两侧错开排列，每侧四个。除执行杆(3)和执行杆护圈(13)外，左前门和右前门的锁芯完全相同。右执行杆标为黄色，并印有字母 R001，左执行杆标为草绿色，印有字母 L001。右执行杆护圈标为黄色，左执行杆护圈标为绿色。这决定了锁芯应安装车辆的哪一侧。

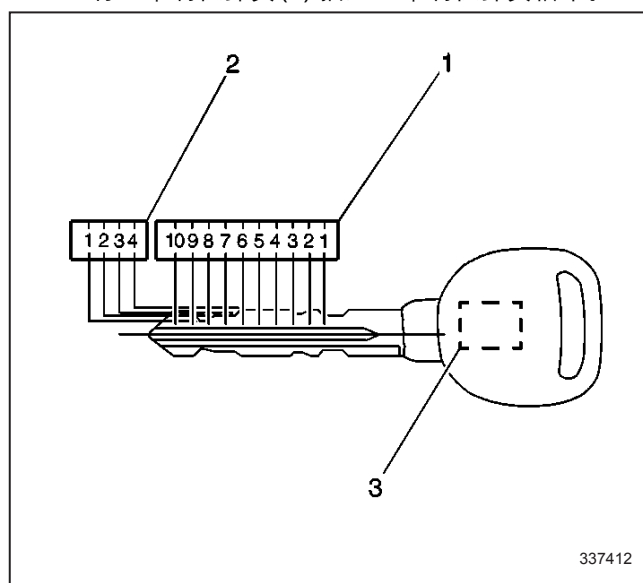


813410

重要注意事项：可自由转动的前门锁芯的制栓(11)不是自固定式的。因此，如果钥匙未完全插入锁芯，或者在锁芯(10)安装到锁芯壳体(12)中之前，制栓必须固定在合适位置。

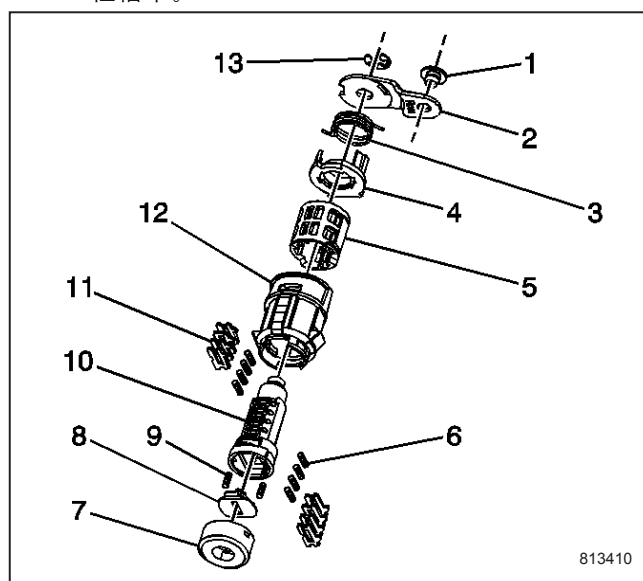
1. 固定住未编码的锁芯(10)，使侧杆朝向左侧，4个弹簧槽向上。

2. 将一个制栓弹簧(6)插入 4 个制栓弹簧槽中。



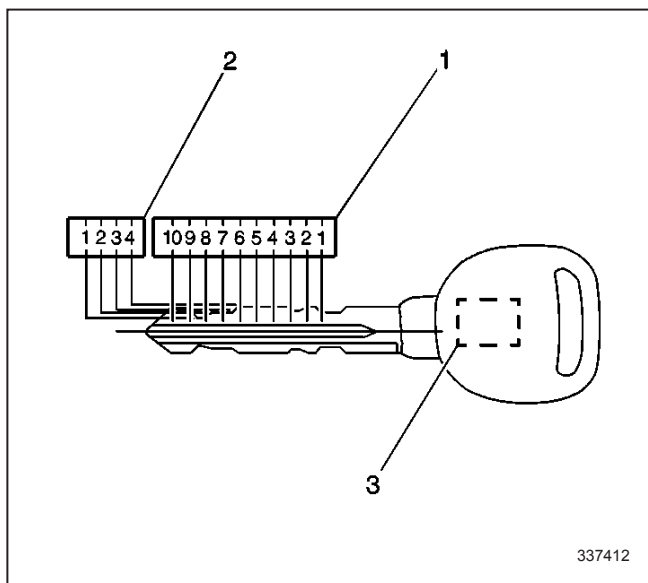
337412

3. 要安装的第一个制栓应对应钥匙的 4 号切割位置。确定该位置的切割深度，将相应的制栓(1)插入到离锁芯总成前端（钥匙插入端）最近的制栓槽中。

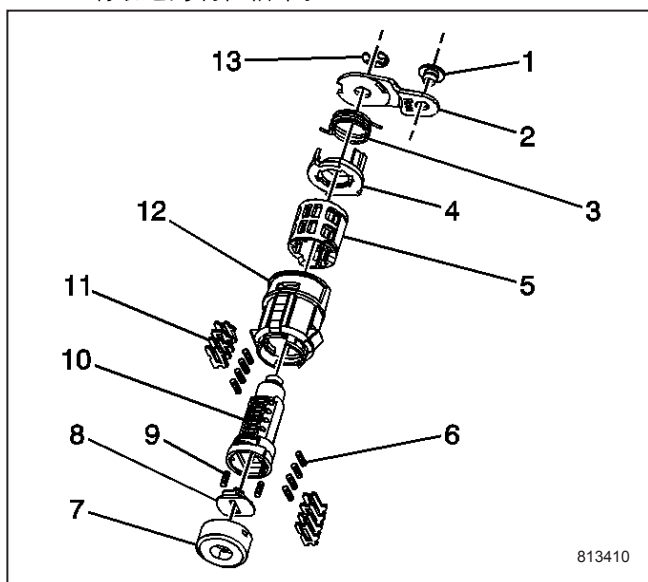


813410

4. 将其余 3 个制栓(11)安装到 6, 8 和 10 号切割位置上的制栓槽中。
5. 将配套钥匙插入锁芯(10)，以检查制栓(11)是否安装正确。所有的制栓(11)应与锁芯(10)外径齐平。
6. 翻转锁芯(10)，使带有 3 个制栓弹簧槽的一侧朝上，然后拔出相应的钥匙。制栓(11)无法自固定，因此必须被固定在合适位置。
7. 将制栓弹簧(6)插入到 4 个制栓弹簧槽中。



8. 要安装的第一个制栓应对应 3 号切割位置。确定该位置的切割深度，将制栓(1) 安装到离锁芯前端最近的制栓槽中。

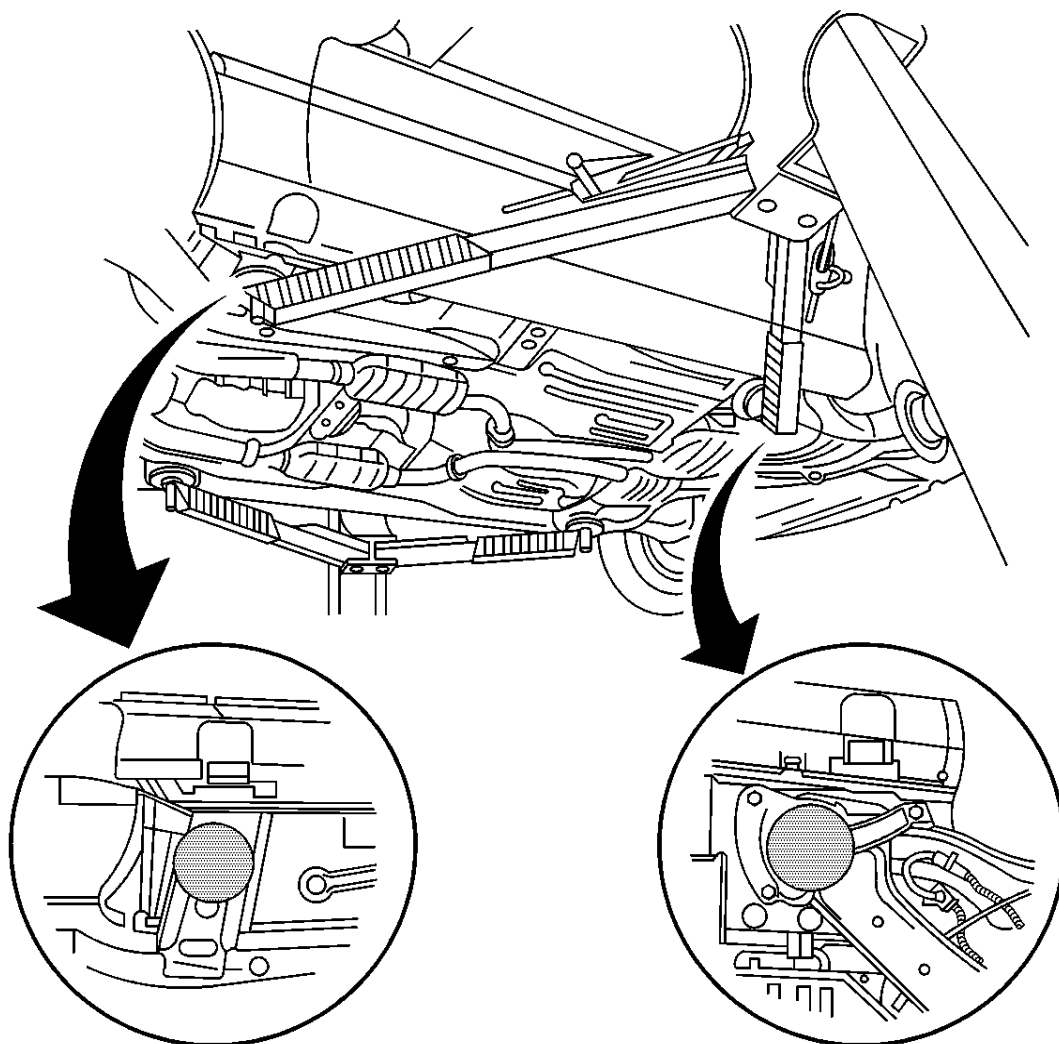


9. 将其余 3 个制栓(11) 安装到 5, 7 和 9 号切割位置上的制栓槽中。

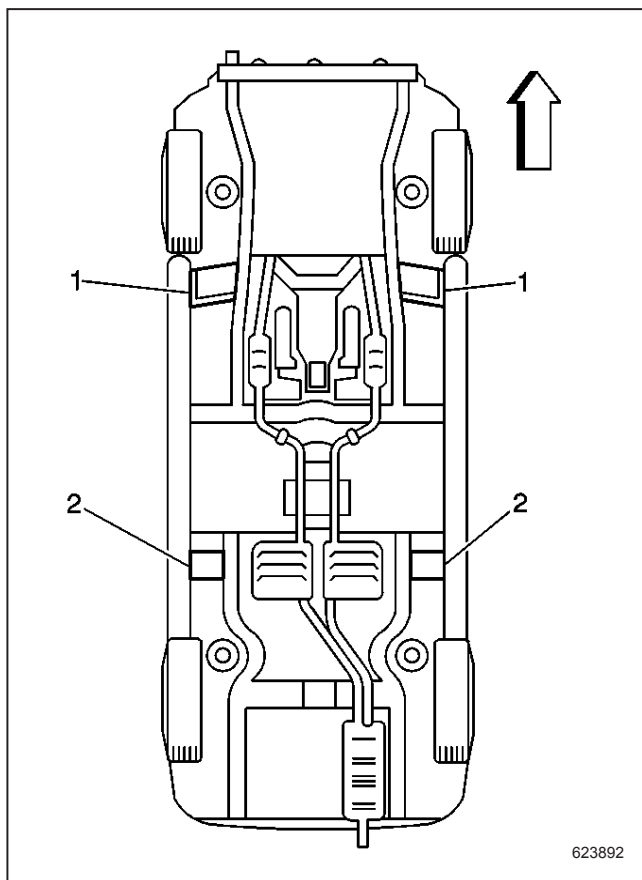
10. 将配套钥匙插入锁芯(10)，以检查制栓(11) 是否安装正确。所有的制栓(11) 应与锁芯(10) 外径齐平。
11. 用规定的润滑油轻轻润滑制栓(11) 表面。
12. 将护套(5) 安装到锁芯壳体总成(12) 中。确保护套(5) 插入方向正确，以保证护套的后端与锁芯壳体(4) 的后端齐平。
13. 在配套的钥匙完全插入已编码的锁芯时，将锁芯安装到锁芯壳体总成(12) 中。
14. 小心地拔出钥匙，确保锁芯(10) 完全插入锁芯壳体总成(12) 中。
15. 在锁芯(10) 前面的两个遮板弹簧孔内各插入一个遮板弹簧(9)。
16. 将遮板总成(8) 安装到锁芯(10) 前部的凹槽部位中。确保遮板总成(8) 上销子的端部插入到锁芯(10) 前面的销孔中。
17. 将锁芯盖上的矩形孔对准锁芯壳体(12) 底部的泄放孔，以安装锁芯盖(7)。用手轻轻将锁芯盖(7) 卡入适当的位置。确保锁芯盖牢固固定在锁芯壳体上，且遮板弹簧(9) 将遮板总成(8) 向上压靠到锁芯盖的内表面上。
18. 将离合器(4) 安装到锁芯(10) 后端。确保离合器(4) 与锁芯(10) 上的啮合凸耳紧密配合。
19. 将回位弹簧(3) 安装到锁芯总成的后端，使其第一个卡脚与离合器(4) 咬合。
20. 按压并逆时针转动回位弹簧(3) 的卡脚，使回位弹簧第二个卡脚挂接到另一个离合器(4) 指上。在执行杆(2) 和卡环(13) 正确安装之前，回位弹簧(3) 必须固定在合适位置。
21. 将左或右执行杆(2) 安装到锁芯(10) 后部，使执行杆(2) 与离合器(4) 指啮合。执行杆(2) 上压印的识别码应面向锁芯总成前端的锁芯盖(7)。
22. 将卡环(13) 安装到锁芯后部的槽中，以将执行杆(2) 固定到锁芯上。
23. 将左或右执行杆护圈(1) 卡入执行杆(2) 上的孔中。

提升和举升车辆

提升装置的顶起点



提升和顶起点



告诫：为避免人身伤害，在仅用千斤顶支承的车辆上或车辆下进行任何工作时，请务必使用千斤顶座。

告诫：为避免车辆损坏、人员严重受伤甚至死亡，当从车辆上拆卸主要部件并用举升装置支承车辆时，请在与零件拆卸部位相对的一端用千斤顶座支承住车辆。

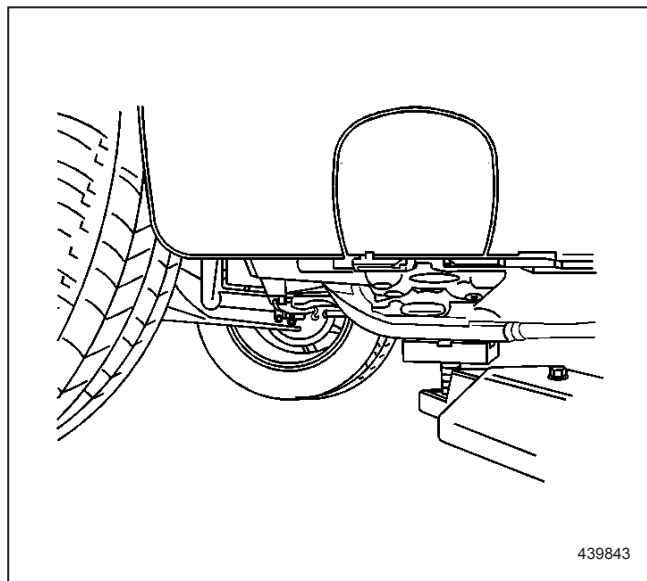
特别注意事项：当您在车架纵梁或者其它指定的举升点架起或提举车辆时，要确保千斤顶垫块未碰到催化转换器、制动管或者燃油管。如果碰到了上述部位，会造成车辆损坏或车辆性能下降。

进行提升程序前，应确保车辆位于清洁、坚硬、水平的表面上。确定所有提升装置都符合重量标准，且处于良好工作状态。确保所有的车辆负载平均分布并且固定不动。如果只是从车架纵梁支撑车辆，应确保提升装置未在车架纵梁上施加过大的力或损坏车架纵梁(1)。

如果用上述方法以外的其它方法起吊车辆，应特别注意不要损坏燃油箱、排气系统或车身底部。

车架接触式起吊机

前端起吊垫块

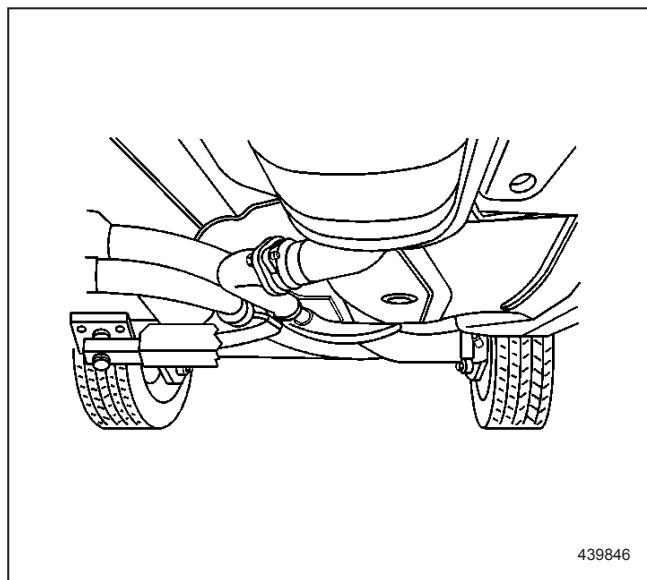


重要注意事项：前端起吊垫块不能碰到门槛板、前翼子板、车地板或防护饰条上。必要时，将千斤顶盖从门槛板移开。

按下述方法定位车架接触式前端起吊垫块：

- 在前车架纵梁加强件下面。
- 垫块的长边与车架纵梁平行（如果适用）。

后端起吊垫块



重要注意事项：后端起吊垫块不能碰到门槛板、后翼子板、车地板或者防护装饰条上。必要时，将千斤顶盖从门槛板移开。

按下述方法定位车架接触式后端起吊垫块：

- 在后车架纵梁下，后桥至车架安装法兰上。
- 垫块的长边与车架纵梁垂直（如果适用）。

地板千斤顶

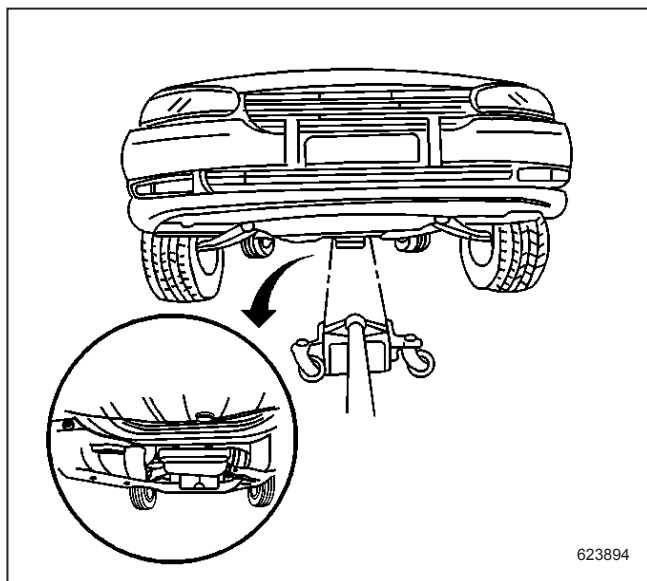
当用地板千斤顶顶起车辆时，应用挡块挡住与车辆顶起位置相对一侧的车轮。用千斤顶座提供额外支承。

车架纵梁加强件下面

重要注意事项：地板千斤顶垫块不能碰到门槛板、车地板或者防护装饰条。必要时，将千斤顶盖从门槛板移开。

将地板千斤顶垫块定位在前车架纵梁加强件下面或后车架纵梁下的后桥至车架安装法兰上。

发动机前横梁下面



重要注意事项：地板千斤顶垫块不能碰到储油盘、防溅罩或者转向连杆机构。

将地板千斤顶垫块定位在发动机前横梁的中间。

千斤顶座

车架纵梁加强件下面

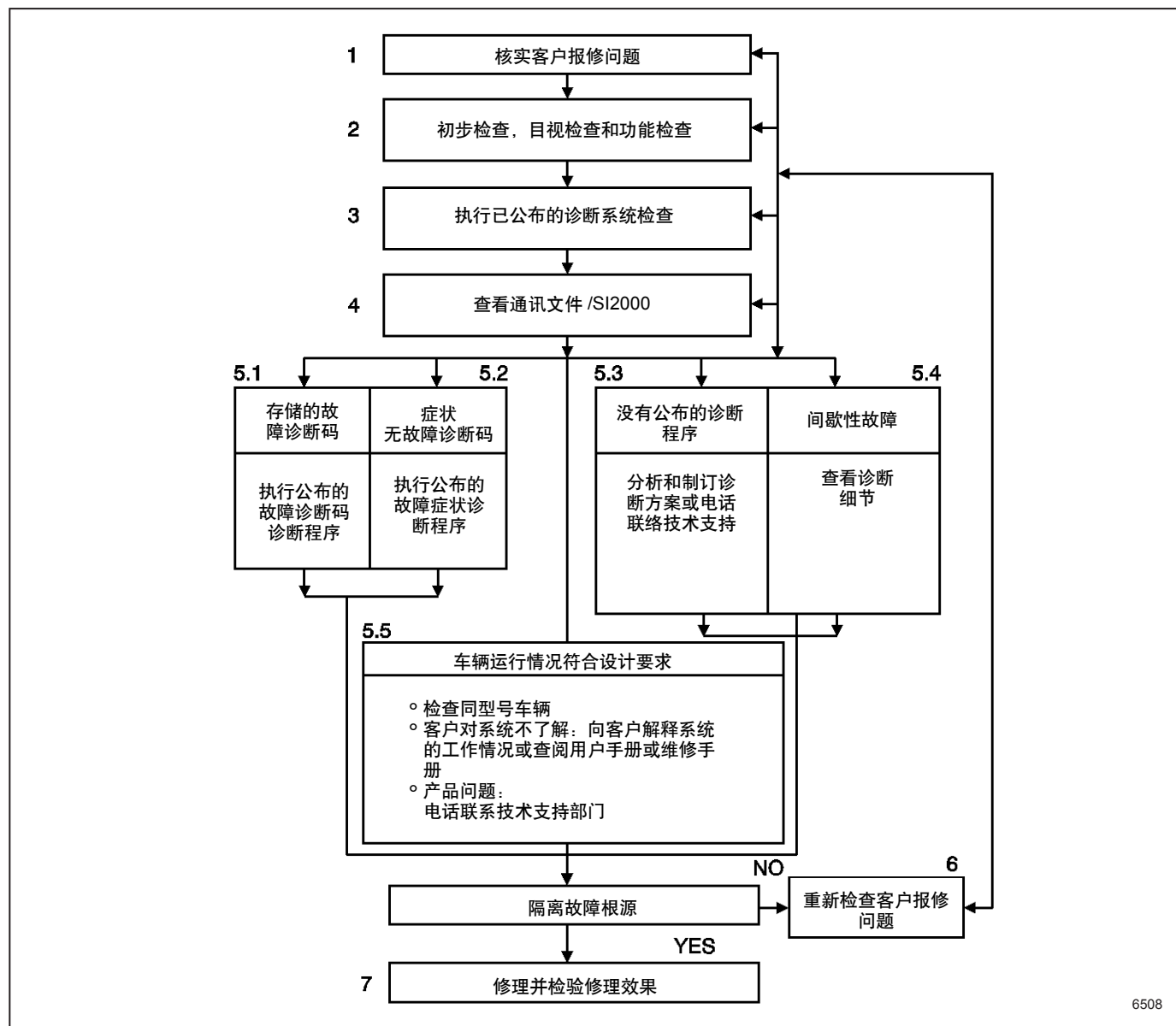
重要注意事项：千斤顶座不能碰到车门槛板、车地板或者防护装饰条。必要时，将千斤顶盖从门槛板移开。

将千斤顶座定位在车架纵梁加强件下。

诊断策略

当您要针对每个具体的诊断情况来制定行动方案时，“诊断策略”可为您提供指导。对于每种诊断情况遵循一种类似的方案，可最大程度地提高车辆诊断和修理效

率。尽管对每种诊断策略方框进行了编号，但您不必执行每个方框中的操作，以能成功诊断客户报修的问题。诊断程序的第一步必须是核实客户报修的问题。诊断程序的最后一步应该是“修理”并应确认方框 7。请参见以下图表，了解正确的策略式诊断方案。



图标

- (1) 核实客户报修问题：本步骤的第一部分是尽可能地向客户了解情况。车辆上是否加装了售后附件？何时出现该状况？何处出现该状况？该状况持续了多长时间？多长时间出现一次？为了核实客户报修问题，维修技术人员必须熟悉系统的正常工作情况，请参阅用户手册或维修手册，获取所需信息。
- (2) 初步检查：进行彻底的目视检查。查看维修历史记录。检测是否有异响或异味。收集故障诊断码 (DTC) 信息，以便进行有效的修理。
- (3) 执行已公布的诊断系统检查：一个或多个故障诊断码可能无法说明系统的问题。系统检查的目的在于确认系统的操作是否正常。这样，便可引导维修技术人员采取系统化的诊断方案。

- (4) 查阅维修通讯和其它维修信息：使用录象带、简讯和 Pulsat 程序。
- (5.1) 存储的故障诊断码：严格执行指定的故障诊断码表，进行有效的修理。
- (5.2) 无故障诊断码的症状：从症状表中选择症状。执行诊断步骤或建议以完成修理，或者参见适用的部件 / 系统检查。
- (5.3) 未公布的诊断程序：分析报修问题。制订诊断方案。维修手册示意图可帮助您查看系统电源、接地、输入和输出电路。您还可识别接头组以及其它多条电路的节点部位。查看部件的位置，确认部件、连接器或线束是否会被置于极端温度或湿度环境，以及是否会接触到道路防冰冻

用盐或其它具腐蚀性的蓄电池酸液、机油或其它油液。利用线路图、系统说明与操作以及系统电路说明。

- (5.4) 间歇性故障：间歇性故障是一种不连续出现而只在条件符合时发生的故障。一般情况下，间歇性故障是由电气连接器和导线故障、部件故障、电磁 / 无线电频率干扰以及售后加装装置导致的。维修技术人员应结合专业知识并有效利用现有的维修信息。判断客户描述的症状和状况。利用检查表或其它方法确定可疑部件。遵循维修手册中有关间歇性故障诊断的建议。
Tech 1 和 **Tech 2** 故障诊断仪以及 **J 39200 (Fluke 87)** 具有数据捕获功能，可帮助间歇性故障的检测。

- (5.5) 车辆运行情况符合设计要求：当发现车辆运行正常时会出现该情况。客户描述的情况可能属于车辆正常情况。与在客户描述的相同条件下操作正常的类似车辆以进行比较。向客户解释您发现的结果和系统的工作情况。
- (6) 重新检查客户报修问题：如果维修技术人员未能找到问题所在，必要重新判断。重新核实问题。问题可能是间歇性故障，也可能是正常现象。
- (7) 修理并检验修理效果：找到故障原因后，进行修理并检验车辆操作是否正常。检验故障症状是否排除，这可能需要对车辆进行路试。

保养和润滑

规格

油液容量（近似）

应用	容量	
	公制	英制
重要注意事项：所有容量均为近似值。加注时，确保加注至本手册推荐的合适液面。		
空调制冷剂 R134a 使用 R134a 制冷剂油系统	0.59 千克	1 磅3 盎司
冷却系统		
3.6 升 (RPO LY7) V6	9.2 升	9.7 夸脱
经滤清器过滤的发动机油		
3.6 升 (RPO LY7) V6	5.3 升	5.6 夸脱
燃油箱	66.2 升	17.5 加仑
自动变速器		
5L40-E/5L50-E	8.5 升	9.0 夸脱
车轮螺母扭矩	140 牛•米	100 磅英尺

发动机规格

发动机	车辆识别号	变速器	火花塞间隙
3.6 升 (RPO LY7) V6	7	• 自动 (RPO M82)	0.040 英寸（1.524 毫米）

推荐的油液和润滑油

应用	油液 / 润滑油
自动变速驱动桥	SGM 零件号为 12378494, 5、DEXRON®-III 自动变速器油液
发动机冷却液	按 50/50 比例混合清洁的饮用水，并仅使用 SGM 零件号为 12378491 的 Goodwrench® DEX-COOL® 或 Havoline® DEX-COOL® 冷却液
发动机油	使用被认定符合 GM4718M 标准和 GM6094M 标准的，带有“星辉”标记的机油，或上海通用汽车有限公司指定的 SGM 零件号为 12345885 的凯迪拉克专用机油。关于机油合适粘度的信息，参见“发动机油质量和粘度”
铰链、发动机罩和车门	多用途润滑油，Superlube® SGM 零件号 12346241 或同等品
发动机罩锁闭总成、辅助锁闭、枢轴、弹簧固定件和分离棘爪	SGM 零件号为 89021668 的 Lubriplate® 润滑喷剂或符合 NLGI #2、LB 或 GC-LB 类别要求的同等润滑油
液压制动系统	SGM 零件号为 12377967 的 Delco Supreme 11® 制动液或同等的 DOT-3 制动液
钥匙锁芯	多用途润滑油，Superlube®（SGM 零件号 12346241）或同等品
驻车制动器拉线导管和传动轴花键	SGM 零件号为 12377985 的底盘润滑油或同等品，或者符合 NLGI #2、LB 或 GC-LB 类别要求的润滑油
动力转向系统	SGM 零件号为 89021184 的上海通用汽车公司动力转向液或同等品

推荐的油液和润滑油（续）

应用	油液 / 润滑油
后桥	SGM 零件号为 89021677 的 SAE 75W-90 车桥合成润滑油或符合通用汽车汽车公司规格 9986115 的同等品
风雨密封条	SGM 零件号为 12345579 的绝缘硅脂或同等品
前风窗玻璃洗涤剂	SGM 零件号为 92101212 的 GM Optikleen [®] 洗涤剂或同等品

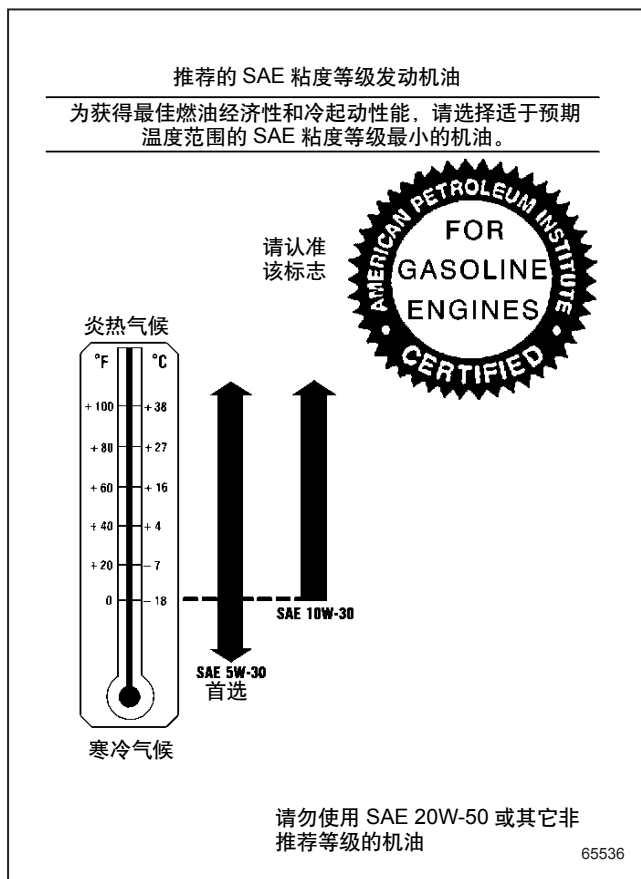
轮胎充气压力规格

应用	规格	
	公制	英制
表中的轮胎气压是原装轮胎在冷态时的正确充气压力。“冷态”指车辆停放至少 3 个小时或者行驶不超过 1.6 公里（1 英里）。请检查轮胎冷态时的充气压力。		
紧凑型备胎	420 千帕	60 磅 / 平方英寸
轮胎（不包括 17 英寸轮胎）	230 千帕	33 磅 / 平方英寸
轮胎（包括 17 英寸轮胎）	221 千帕	35 磅 / 平方英寸

保养

保养计划

发动机油要求



本车发动机需要符合通用汽车公司标准 GM6094M 和 GM4718M 的机油。请仅使用符合该标准的机油。GM Goodwrench® 机油符合所有这些要求。

粘度图表明，SAE 5W-30 是最适于本车的发动机油。但是，如果温度在 -18°C (0°F) 或以上，并且找不到 SAE 5W-30，则可使用 SAE 10W-30。

机油容器上的数字表明其粘度或稠度。不要使用其它粘度的机油，如 SAE 20W-50。



符合这些要求的机油，其容器上还应具有星辉标志。该标志表明，此机油已经过美国石油协会 (API) 认证。

您可在机油容器上找到此信息，使用那些经认定符合通用汽车公司标准 GM6094M 和 GM4718M 并在容器正面具有星辉标志的机油。

如果您处于温度低于 -29°C (-20°F) 的环境下，则建议使用 SAE 5W-30 合成机油或 SAE 0W-30 机油。在极低温度下，这两种机油都适于冷起动并为发动机提供了更好的保护。

当“CHANGE ENGINE OIL（更换发动机油）”指示灯启亮时需要到车辆进行保养检修。第一次车辆机油更换和系统复位是在车辆行驶里程达到 5000 公里或者行驶时间达到 6 个月（无论哪一个先发生）。以后，每当“CHANGE ENGINE OIL（更换发动机油）”指示灯启亮时或者每行驶 7500 公里（无论哪一个先发生），车辆就需要进行机油更换和系统复位。如果车辆在极端恶劣条件下行驶，则每行驶 5000 公里或者行驶时间达到 6 个月或者“CHANGE ENGINE OIL（更换发动机油）”指示灯启亮时（无论哪一个先发生），就必须进行发动机油机油更换和系统复位。但是，即使车辆在最佳条件下行驶，发动机油寿命监视系统可能在一年后也不指示车辆需要进行保养检修，无论如何，发动机油和滤清器应每年更换至少一次，同时系统必须复位。

如果意外复位了发动机油寿命系统，则客户必须在上次保养检修后 5000 公里里程内再次对车辆进行保养检修。更换机油后，应复位机油寿命系统。参见“通用汽车公司机油寿命系统—复位”，了解有关发动机油寿命系统和将系统复位的信息。

保养计划

当“CHANGE ENGINE OIL（更换发动机油）”指示灯启亮时，需要进行特定的保养和检查。所要求的保养内容在下文“保养 I”和“保养 II”中有说明。建议车辆的第一次保养使用“保养 I”，第二次保养使用“保养 II”，然后交替进行。但是，在某些情况下，必须更频繁地使用“保养 II”。

保养 I：如果在购车后 6 个月内或行驶里程达到 5000 公里“CHANGE ENGINE OIL（更换发动机油）”指示

灯启亮，或者如果已按计划进行了“保养 II”，则使用“保养 I”。

保养 II：如果前次保养为“保养 I”，则使用“保养 II”。当“CHANGE ENGINE OIL（更换发动机油）”指示灯启亮时，或自上次保养起车辆行驶里程达到 7500 公里，或者如果“CHANGE ENGINE OIL（更换发动机油）”指示灯持续一年未曾启亮，则务必使用“保养 II”。

保养检修	保养 I	保养 II
更换发动机油和机油滤清器。复位机油寿命监视系统。参见“发动机机械系统－3.6 升”中的“发动机油和机油滤清器的更换”。 复位机油寿命系统。参见“通用汽车公司机油寿命监视系统－复位”。	X	X
润滑底盘部件。 润滑转向连杆机构、悬架、变速驱动桥换挡连杆机构以及车身底部接触点和连杆机构。	X	X
目视检查车辆是否有泄漏或损坏。如果车辆系统有油液流失，则表明可能有故障。必要时，请检查、修理系统并加注油液。	X	X
检查发动机空气滤清器。如有必要，更换滤清器。参见“发动机控制系统－3.6 升”中的“空气滤清器滤芯的更换”。 经美国环保署 (EPA) 或加利福尼亚空气资源委员会 (CARB) 决定，对于未进行本保养项目的车辆，在车辆有效使用期内不会取消其排放保修资格或限制其召回责任。但是，我们强烈建议您在指定的时间间隔内对车辆进行所有推荐的保养检修项目，并进行记录。	X	X
将轮胎换位，检查轮胎充气压力和轮胎磨损状况。参见“轮胎和车轮”中的“轮胎换位（方向性轮胎）”或“轮胎换位（非方向性轮胎）以及“轮胎磨损指示器说明”。	X	X
检查制动系统。 目视检查制动管路和软管是否正确连接、阻塞、泄漏、开裂或磨损。检查盘式制动器的制动衬块是否磨损，并检查制动盘的表面状况。检查鼓式制动器衬片是否磨损或开裂。检查其它制动部件，包括制动鼓、制动分泵、制动钳、驻车制动器等。检查驻车制动器的调整情况。	X	X
检查发动机冷却液和前风窗玻璃洗涤液液面。必要时进行添加。	X	X
检查悬架和转向系统部件。目视检查前、后悬架和转向系统是否有零件损坏、松动或缺失，是否有磨损的迹象。检查动力转向系统管路和软管是否正确连接、阻塞、泄漏、开裂或磨损等。	-	X
检查发动机冷却系统。 目视检查软管并更换所有开裂、膨胀或老化的软管。检查所有管路、接头和卡夹。必要时用 GM 零件进行更换。为确保系统正常工作，建议每年至少一次对冷却系统和压力盖进行压力测试，以及对散热器和空调冷凝器的外侧进行清洗。	-	X
检查刮水器刮片。 目视检查刮水器刮片是否磨损或开裂。更换所有磨损或损坏或者会在前风窗玻璃上产生条痕或凹凸不平的刮片胶条。参见“刮水器 / 洗涤器系统”中的“刮水器臂刮片的更换”。	-	X
检查保护系统部件。 确认安全带提示灯及所有安全带、锁扣、锁板、收缩器和固定装置都在正常工作。找出任何松动或损坏的安全带系统零部件。检查安全带系统零件是否松动或损坏。修理或更换所有可能使安全带系统无法正常工作的零件。更换所有开裂或磨损的安全带。参见“安全带”中的“操作和功能检查”。气囊系统不需要定期保养。	-	X

保养检修	保养 I	保养 II
润滑车身部件。 润滑所有钥匙锁芯、发动机罩锁门总成、辅助锁门、枢轴、弹簧固定件、分离棘爪、发动机罩以及车门铰链、后排折叠式座椅和行李厢盖铰链。当车辆被置于腐蚀性环境时，可能需要更频繁地进行润滑。参见“推荐的油液和润滑油”。用干净的抹布将 SGM 零件号 12345579 的绝缘硅脂或同等品涂到风雨密封条上。	-	X
检查变速器油液液面，必要时添加油液。参见“自动变速器 - 5L40-E/5L50-E”中的“变速器油检查程序”。	-	X
更换乘客舱空气滤清器。 如果车辆经常在多尘条件下行驶，可能需要经常更换滤清器。参见“暖风、通风与空调系统”中的“乘客舱空气滤清器的更换”。	-	X
检查节气门系统。 检查节气门系统是否有刮碰或卡滞以及是否有零件损坏或缺失。必要时更换零件。更换所有操纵费力的部件或磨损严重的部件。不要润滑油门或巡航控制系统拉线。	-	X

附加保养

在车辆行驶了如下各保养检修项所规定的公里（英里）数后进行保养 I 或保养 II 时，请同时执行如下内容的保养检修。

保养检修	42500 公里	80000 公里	125000 公里	162500 公里	207500 公里	237500 公里
检查燃油系统是否磨损或泄漏。	X	X	X	X	X	X
检查排气系统是否有松动或损坏的部件。	X	X	X	X	X	X
更换发动机空气滤清器。参见“发动机控制系统 - 3.6 升”中的“空气滤清器滤芯的更换”。	X	X	X	X	X	X
更换燃油滤清器。参见“发动机控制系统 - 3.6 升”中的“燃油滤清器的更换”。						
变速器重大保养检修 如果车辆在如下一种或多种条件下行驶，更换自动变速驱动桥油液和滤清器，参见“自动变速器 - 5L40E/5L50-E”中的“自动变速器油 / 滤清器的更换”： <ul style="list-style-type: none"> 在交通量大且室外温度经常达到 32°C (90°F) 或更高的城市 在丘陵或山区 经常牵引挂车 用作出租车、警车或运货车 	-	X	-	-	-	X
更换火花塞。参见“发动机控制系统 - 3.6 升”中的“火花塞的更换”。	-	-	-	X	-	-
维修发动机冷却系统或每 5 年进行一次保养检修（以先发生者为准）。参见“发动机冷却系统”中的“排放和加注冷却系统 (LY7)”、“压力盖测试”、“冷却系统泄漏测试”或“冲洗”。	-	-	-	-	-	X
检查发动机附件传动皮带。参见“发动机机械系统 - 3.6 升”中的“传动皮带过度磨损诊断”。	-	-	-	-	-	X

通用汽车公司机油寿命系统－复位

复位程序－基本音响系统

车辆带有一个计算机系统，该系统具有一个“更换发动机油”指示灯，可告知车主应何时更换发动机油和滤清器。该系统基于发动机转数和发动机温度，而不是里程数。根据行驶条件，更换机油的里程数会有相当大的差异。要使机油寿命监视系统正常工作，每次更换机油时必须使系统复位。

当系统计算出机油寿命已缩短时，会指示需要更换机油。更换发动机油指示灯会亮起。此时，必须尽快更换机油。如果车辆在最佳条件下行驶，则机油寿命系统可能在一年后也不指示需要更换机油。但是，发动机油和滤清器每年应至少更换一次，同时系统必须复位。如果系统被意外复位，则必须在最后一次更换机油后的 5000 公里（3000 英里）里程内更换机油。记住，在更换机油和滤清器后，请务必复位机油寿命系统：

1. 按下驾驶员信息中心 (DIC) 显示屏右侧的 CLR 按钮，确认“更换发动机油”信息。这将从显示屏上清除信息，并复位。
2. 按动驾驶员信息中心 (DIC) 显示屏右侧“INFO”按钮上的上/下箭头，进入 DIC 菜单。
3. 在“100% ENGINE OIL LIFE（100% 发动机油寿命）”菜单项加亮显示后，按住 CLR 按钮。百分比将变回为 100，机油寿命指示器即被复位。如果百分比没有变回 100，重复以上步骤。

4. 关闭点火钥匙。

如果在启动车辆时“更换发动机油”信息再次出现，则发动机油寿命系统未被复位。重复复位程序。

复位程序－导航系统

1. 按下显示屏右上角 OK 提示符旁的多功能按钮，确认更换发动机油信息。这将从显示屏上清除信息并复位。
2. 按一次“PWR/VOL”旋钮，接通系统。“PWR/VOR”旋钮位于驾驶员信息中心 (DIC) 显示屏的左下方。
3. 按显示屏左侧的“INFO”按钮，进入“Vehicle Information（车辆信息）”菜单。
4. 转动显示屏右下方的“TUNE/SEL”旋钮，直到“Engine Oil Life（发动机油寿命）”加亮显示。按一下旋钮以选定。
5. 当显示“100% Engine Oil Life（100% 发动机油寿命）”时，按下显示屏右上角 Reset 提示符旁边的多功能按钮。百分比将变回为 100，机油寿命指示器即被复位。如果百分比没有变回 100，重复以上步骤。
6. 关闭点火钥匙。

如果在启动车辆时更换发动机油信息再次出现，则发动机油寿命系统未被复位。重复复位程序。

振动诊断和校正

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－端面跳动和径向跳动		
车下	1.27 毫米	0.050 英寸
车上	1.52 毫米	0.060 英寸
铝质车轮		
端面	0.762 毫米	0.030 英寸
径向	0.762 毫米	0.030 英寸
轮毂 / 车桥法兰－指导标准	0.132 毫米	0.0052 英寸
车轮螺柱－指导标准	0.25 毫米	0.010 英寸

诊断信息和程序

诊断起点－振动诊断和校正

重要注意事项：在使用分析表或症状表前，必须完成如下步骤。

1. 在使用其它振动分析表或症状表前，请执行“振动分析－路试”表，以有效诊断客户报修问题。
- 使用“振动分析－路试”，不仅能再现几乎所有的振动问题，而且在问题再现后还能确定正确的诊断程序来诊断振动的再现部位。
2. 查阅下列振动诊断程序。
3. 查阅一般说明，了解振动原理和术语，以及 J 38792-A 电子振动分析仪 (EVA) 2 和 J 38792-VS 振动软件。查阅此类信息有助于确定客户描述的情况是否属于车辆潜在的工作特性。
- 参见以下内容：
- 振动理论和术语

• 电子振动分析仪 (EVA) 的说明与操作

• 振动软件的说明与操作

• 簧片式转速表的说明

振动诊断程序

重要注意事项：以下振动诊断程序步骤将有助于您有效缩小振动问题的范围并精确地找到振动的症结所在，从而可进行正确的修理。

1. 搜集客户报修的振动问题的具体信息。
2. 为了能够再现客户的问题并在不同条件下判断振动症状，请按“振动分析－路试”中指定的顺序执行路试步骤。观察振动现象和声音。观察症状何时首次出现、何时改变以及何时停止。
3. 测定客户报修的振动问题确为异常状况还是车辆潜在的工作特性。
4. 系统地排除可疑的车辆系统。
5. 集中诊断剩余的车辆系统，系统地排除该系统可疑的部件。
6. 对未被排除且可据此判断必定是振动原因的其余部件进行修理。

7. 确认是否已排除了或者至少在一个可接受的范围内解决了客户报修的振动故障。
8. 再次按照“振动分析－路试”中定义的顺序执行路试步骤，以确认车辆不再出现任何振动。

初步目视 / 外观检查

- 检查是否存在可能会影响车辆旋转部件工作的售后加装装置。
- 检查易于接触到的或可见的车辆旋转部件是否有明显的损坏或可能导致故障症状的条件。
- 检查轮胎充气压力是否正确。

诊断帮助

部件排布或隔离不当，或者部件磨损或故障，都可能会引起难以再现的间歇性故障。如果按照振动诊断程序的步骤操作仍不能再现振动问题，请参见“振动诊断帮助”。

振动分析－路试

测试说明

以下编号与诊断表中的步骤号相对应。

4. 获取旋转部件的转速（轮胎 / 车轮转速和传动系统转速）对于系统性地排除可疑的车辆部件组十分重要。这些部件的转速可以使用 J 38792-VS 振动软件或手工计算获得。

重要注意事项：首先应观察符合客户描述的扰动状况，然后再查看 J 38792-A 对此扰动的响应频率。

8. 将 J 38792-A 电子振动分析仪 (EVA)2 的传感器正确安置于受到振动扰动激励最明显的部件上，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。
9. 将车辆加速到足够大，超过扰动出现时的速度，以便能留出足够的时间将车辆换至空档、发动机降至怠速，然后在扰动的车速范围内进行减速滑行操作。
10. 该测试可以排除发动机的嫌疑或认定发动机是导致客户报修振动的原因。

振动分析－路试

步骤	操作	是	否
告诫：参见“告诫和注意事项”中的“有关路试的告诫”。			
1	有否查阅了“诊断起点－振动诊断”？	至步骤2	至“诊断起点－振动诊断和校正”
2	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有任何故障。 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？	至步骤4	至步骤3

振动分析－路试（续）

步骤	操作	是	否
3	重要注意事项： 在未排除故障前，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？	至步骤4	至步骤2
4	1. 获取驱动桥减速比。 2. 如果具有 J 38792-VS 振动软件，获取变速器速比。 3. 如果没有 J 38792-VS，记下各车桥轮胎的尺寸，然后利用每个轮胎尺寸计算轮胎的转速，并计算传动系统的转速。参见“部件转速的计算”。 是否使用 J 38792-VS 获得了传动比或计算出了部件的转动速度（如果没有 J 38792-VS）？	至步骤5	-
5	1. 安装故障诊断仪。 2. 使用故障诊断仪，显示发动机控制模块数据列表并选择发动机转速。 故障诊断仪的工作是否正常工作？	至步骤6	至“计算机 / 集成系统”中的“诊断－计算机 / 集成系统”
6	安装 J 38792-A 电子振动分析仪 (EVA)2。 J 38792-A 的工作是否正常工作？	至步骤7	至“电子振动分析仪 (EVA) 的说明与操作”
7	客户报修的振动问题是否显示振动只在车辆静止时出现？	至“振动分析－发动机”	至步骤8
8	1. 将 J 38792-A 传感器安装到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 J 38792-A 传感器安装到转向柱上。随后，您可能需要将传感器移到其它位置。 2. 选择平整的水平路面，将车辆缓慢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，并记录下列内容： <ul style="list-style-type: none"> 车速 发动机转速 变速器速比和具体档位 如果用 J 38792-A 检测，则记录振动频率读数 扰动的感觉和声音 4. 如果振动对车辆某个部件激励看上去大于转向柱，则将 J 38792-A 传感器转移到该部件上，然后重复步骤2和步骤3。 能否再现客户报修的问题？	至步骤9	至“振动诊断帮助”
9	1. 使车辆加速，直至高于扰动出现时的速度。 2. 将车辆换至空档，使车辆在扰动的速度范围内进行减速滑行操作。 当在空档减速滑行时，扰动是否仍然出现？	至步骤11	至步骤10
10	1. 选择平整的水平路面，将车辆缓慢加速到振动发生时的速度。 2. 减速并安全地降低一个档位。 3. 在扰动出现的相同车速下驾驶车辆。 当在较低档位下以相同车速行驶时，振动是否仍然出现？	至“振动分析－传动系统”	至“振动分析－发动机”
11	J 38792-A 是否检测到振动主频？	至步骤12	至“症状－振动诊断和校正”
12	1. 如果具有 J 38792-VS，将驱动桥减速比、特定的变速器速比和发动机转速与所记录的主频读数作一下比较。 2. 如果没有 J 38792-VS，比较记录的主频读数和前面计算出的部件转速数据。 频率数据是否显然在且只在轮胎 / 车轮参数范围内？	至“振动分析－轮胎和车轮”	至“症状－振动诊断和校正”

部件转速的计算

轮胎和车轮转速的计算

在 8 公里 / 小时（5 英里 / 小时）车速下，P235/75R15 尺寸的轮胎每秒转动一整圈 (RPS)，或者转动频率为 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将转动两圈，即转动频率为 2 赫兹，以此类推。

轮胎转速（8公里 / 小时
[5英里 / 小时] 时）

轮胎尺寸	胎面	转 / 秒（赫兹），8公里 / 小时（5英里 / 小时）时
P225/55R16	AL3	1.12
P225/55R16	HWY	1.12
P225/50R17	AL3	1.11
胎面代码		
AL3		全天候
HWY		高速公路

1.

根据轮胎尺寸，确定轮胎在 8 公里 / 小时（5 英里 / 小时）车速下的转速 – 每秒转数 (RPS) 或赫兹 (Hz)。参见轮胎转速表。

例如：根据轮胎转速表，P225/50R17 轮胎在 8 公里 / 小时（5 英里 / 小时）车速下转速为 1.11 转 / 秒（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 1.11 转 / 秒（赫兹）。
2.

根据扰动出现时的车速（公里 / 小时，英里 / 小时），以 8 公里 / 小时（5 英里 / 小时）为一级增量，确定该车速具有多少增量级。

例如：假定在车速为 96 公里 / 小时（60 英里 / 小时）时出现扰动。96 公里 / 小时（60 英里 / 小时）具有 12 个 8 公里 / 小时（5 英里 / 小时）增量级：
96 公里 / 小时（60 英里 / 小时）除以 8 公里 / 小时（5 英里 / 小时）= 12 个增量级
3.

确定在扰动所出现的特定车速（公里 / 小时，英里 / 小时）下的轮胎转速（转 / 秒（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，将 8 公里 / 小时（5 英里 / 小时）增量级的个数乘以一个增量级的转速（转 / 秒（赫兹））：
12（个增量级）× 1.11 赫兹 = 13.32 赫兹（四舍五入为 13 赫兹）
4.

将扰动出现时的特定车速下的轮胎转速与测试过程中 J 38792-A 所记录的振动主频进行比较。如

果频率相符，则存在与轮胎 / 车轮总成转速相关的一阶扰动。

如果频率不符，则该扰动与轮胎 / 车轮总成转动的高阶转速相关。

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的特定车速下的轮胎转速。

13 赫兹 × 2（2 阶）= 26 赫兹
与二阶轮胎 / 车轮总成转速相关

13 赫兹 × 3（3 阶）= 39 赫兹
与三阶轮胎 / 车轮总成转速相关

如果以上任何一个计算值和测得的扰动频率相符，则表明出现的是与轮胎 / 车轮总成转动相关的该特定阶次的扰动。

传动轴转速的计算

1.

根据轮胎 / 车轮总成的一阶转动速度和驱动桥减速比（最终传动比），确定传动轴的一阶转速（转 / 秒（赫兹））。

13 赫兹 × 3.42 驱动桥减速比（最终传动比）= 44.46 赫兹（四舍五入为 44 赫兹）
与传动轴一阶转速相关
2.

比较扰动发生时特定车速下的传动轴转速与测试过程中 J 38792-A 所记录的振动主频。如果频率相符，则该扰动是与传动轴转动相关的一阶扰动。

如果频率不符，则该扰动可能与传动轴转动的二阶转速相关。
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：

44 赫兹 × 2（2 阶）= 88 赫兹
与传动轴二阶转速相关

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

使用下列工作表帮助计算车辆中可能出现的与轮胎 / 车轮总成转速相关的一阶、二阶和三阶振动频率以及与传动轴转速相关的一阶和二阶振动频率。

如果完成了轮胎 / 车轮总成转速工作表，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，发现计算出的某个频率和扰动主频相符，则该扰动与该部件组（轮胎 / 车辆总成或传动轴）的转速相关。

轮胎 / 车轮和传动轴的转速

车辆信息

报修车速: _____ 公里 / 小时
(英里 / 小时)

年: _____ 型号: _____

症状: _____ 车辆识别号: _____

频率: _____ 发动机: _____ 变速器: _____

发动机转速: _____ 转 / 分 轮胎尺寸: _____ 驱动桥减
速比: _____

档位: _____ TPC 规格: _____

轮胎 / 车轮转速

振动发生时
的车速

_____ 公里 / 小时 \div 8 (公里 / 小时)
_____ 英里 / 小时 \div 5 (英里 / 小时)

=

_____ 8 公里 / 小时
(5 英里 / 小时)
增量级的数目

8 公里 / 小
时 (5 英里
/ 小时) 增量
级

\times

_____ 8 公里 / 小时
(5 英里 / 小
时) 时轮胎
转速, RPS*
(查表)

=

_____ 轮胎 / 车轮
转速, RPS
(赫兹)
一阶

一阶

\times 2

=

_____ 二阶

一阶

\times 3

=

_____ 三阶

传动轴转速

一阶 轮胎

\times

_____ (驱动桥减速比)

=

_____ 一阶

一阶 传动轴

\times 2

=

_____ 二阶

*RPS= 每秒转数; 等于每秒圈数 (赫兹)。

6509

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. 轮胎和车轮存在异物和 / 或受到损坏、磨损异常或过度都可能导致振动扰动。

6. 如果安装在车辆上的轮胎和车轮总成经测量发现跳动量过大，则轮胎和车轮总成可能是，也可能不是导致振动扰动的原因。车上跳动（如果存在）可能会引起或导致振动扰动，但是引起车上跳动的原因不一定是轮胎和车轮总成。

7. 如果轮胎和车轮总成经车下测量发现跳动量过大，则会导致振动扰动。

8. 如果轮胎和车轮总成经车下测量，显示跳动量为上限临界值（在合格限值内），而与其配装的轮毂 / 车桥法兰的跳动量也是临界值，那么该轮胎和车轮总成仍会导致振动扰动。当轮胎和车轮总成和轮毂 / 车桥法兰装配在一起时，其临界跳动

值叠加在一起后会产生一个过大的跳动量，从而导致振动扰动。

13. 制动盘如果具有过大不平衡量，则会引起或导致振动扰动。

14. 轮毂 / 车桥法兰和 / 或车轮螺柱如果存在过大的跳动量，则会导致振动扰动。

15. 当轮胎和车轮总成与轮毂车桥法兰装配在一起时，其临界跳动值叠加在一起，会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，则可以修正配合后的跳动量。

19. 在平衡和跳动量合格的轮胎和车轮总成上可能会出现力变化。力变化（如果存在）会引起或导致振动扰动。

21. 易受转向输入和 / 或扭矩负载输入影响的部件会影响或者可能会导致振动扰动。

23. 当轮胎和车轮总成与其它平衡量可能处于临界值的部件装配在一起后叠加产生的少量不平衡量，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	是	否
1	是否完成了“振动分析－路试”表？	至步骤2	至“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？	至步骤4	至步骤3
3	根据“振动分析－路试表”，问题是否与轮胎和车轮总成的二阶或高阶转速相关？	至步骤19	至“振动分析－路试”
4	目视检查轮胎和车轮总成是否出现如下情况： <ul style="list-style-type: none"> • 积垢，如淤泥、上底漆，积雪 / 冰、路面焦油等。 • 损坏，异常或过度磨损 参见“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？	至步骤5	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。参见“轮胎和车轮”中的“轮胎的装配和拆卸”。 是否完成修理或更换操作？	至步骤24	-
6	在车上测量轮胎和车轮总成的跳动量。参见“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？	至步骤7	至步骤11
7	在车下测量轮胎和车轮总成的跳动量。参见“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？	至步骤20	至步骤8
8	是否有任何轮胎和车轮的跳动量测量值临界上限（在合格限值范围内）？	至步骤9	至步骤14
9	1. 对于每个跳动值临界限值的轮胎和车轮总成，配装轮胎与车轮。参见“轮胎和车轮配装（矢量匹配）”。 2. 重新测量每一个配装轮胎和车轮总成的跳动量。参见“轮胎和车轮总成跳动量的测量－车下”。 能否显著减小轮胎和车轮总成的跳动量？	至步骤10	至步骤20
10	在车辆上重新测量轮胎和车轮总成的跳动量。参见“轮胎和车轮总成跳动量的测量－车上”。 重新测量的数值是否表明有跳动问题？	至步骤14	至步骤24
11	检查轮胎和车轮总成的平衡。参见“轮胎和车轮的平衡－车下”。 是否有任何轮胎和车轮总成失衡？	至步骤12	至步骤13
12	必要时平衡轮胎和车轮总成。参见“轮胎和车轮的平衡－车下”。 能否达到平衡？	至步骤24	至“振动诊断帮助”
13	1. 检查制动盘是否损坏。 2. 检查制动盘的平衡。参见“制动盘 / 制动鼓平衡检查”。 是否有任何制动盘损坏和 / 或失衡？	至步骤17	至步骤18
14	测量轮毂 / 车桥法兰和车轮螺柱的跳动量。参见“轮毂 / 车桥法兰和车轮螺柱跳动量检查”。 跳动量测量值是否表明有跳动问题？	至步骤16	至步骤15
15	1. 将轮胎和车轮总成配装到轮毂 / 车桥法兰上。参见“轮胎和车轮总成与轮毂 / 车桥法兰的配装”。 2. 在车上重新测量轮胎和车轮总成的跳动量。参见“轮胎和车轮总成跳动量的测量－车上”。 能否显著减小轮胎和车轮总成的跳动量？	至步骤24	至步骤2

振动分析－轮胎和车轮（续）

步骤	操作	是	否
16	根据要求更换部件。必要时，参见如下程序： <ul style="list-style-type: none"> 在“前悬架”中的“车轮螺柱的更换” 在“后悬架”中的“车轮螺柱的更换” 在“前悬架”中的“车轮轴承/轮毂的更换－前” 在“后悬架”中的“车轮轴承/轮毂的更换－后” 是否完成了更换操作？	至步骤24	-
17	如必要，更换制动盘。参见“盘式制动器”中的相应程序： <ul style="list-style-type: none"> 制动盘的更换－前 制动盘的更换－后 是否完成了更换操作？	至步骤24	-
18	检查是否有径向力和横向力变化。参见“轮胎和车轮总成隔离测试”。 能否将一个或多个轮胎和车轮总成区别，确定扰动原因？	至步骤20	至步骤21
19	检查是否有径向力和横向力变化。参见“轮胎和车轮总成隔离测试”。 能否将一个或多个轮胎和车轮总成区别，确定扰动原因？	至步骤20	至步骤22
20	必要时，更换被查明为扰动原因的轮胎和/或车轮。参见“轮胎和车轮”中的“轮胎的装配和拆卸”。 是否完成了更换操作？	至步骤24	-
21	执行“振动分析－轮毂/车桥输入”表。参见“振动分析－轮毂和/或车桥输入”。 是否发现故障并加以排除？	至步骤24	至步骤23
22	执行“振动分析－轮毂/车桥输入”表。参见“振动分析－轮毂和/或车桥输入”。 是否发现故障并加以排除？	至步骤24	至“振动诊断帮助”
23	在车上对轮胎和车轮总成进行精平衡。参见“轮胎和车轮的平衡－车上”。 是否完成了车上精平衡操作？	至步骤24	-
24	1. 安装或连接所有诊断期间拆卸或断开的部件。 2. 执行“振动分析－路试”表。参见“振动分析－路试”。 振动是否仍然存在？	至步骤2	系统正常

振动分析－传动系统

测试说明

以下编号与诊断表中的步骤号相对应。

- 在多数情况下，振动会在修理间再现，但没有在路上行驶时所感受到的振动那么严重。这是正常现象。传动系统的一阶振动可能是由于部件不平

衡引起的。修理间测试可帮助您确定哪个部件需要修理或者更换。

- 如果车辆的振动频率等于传动系统的一阶转动频率，而在修理间测试车辆时并未出现该振动，那么该振动可能是由内部的后桥部件产生的。如果振动在修理间被排除，但在道路行驶时又出现，也有可能是该原因造成的。

振动分析－传动系统

步骤	操作	是	否
1	是否完成了“振动分析－路试”表？	至步骤2	至“振动分析－路试”
2	在“振动分析－路试”程序中，是否记录了 J 38792-A 电子振动分析仪 (EVA) 2 的频率数据？	至步骤3	至步骤5
3	根据“振动分析－路试”表，报修问题是否与传动系统的一阶转速相关？	至步骤6	至步骤4
4	根据“振动分析－路试”表，报修问题是否与传动系统的二阶转速相关？	至步骤21	至步骤5
5	根据“振动分析－路试”表，报修问题是否是未感觉到的噪声？	至“振动诊断帮助”	至“振动分析－路试”
6	<ul style="list-style-type: none"> 检测传动轴是否塌陷、损坏、失重和 / 或涂有底漆。 检测万向节是否过度磨损、松动和 / 或损坏。 检查传动轴等速方向节（若装备）是否过度磨损、松动和 / 或损坏。 检测传动轴支承轴承总成的橡胶件是否损坏、轴承是否磨损和 / 或支架是否变形或开裂。 是否有任何部件出现上述任何情况？	至步骤7	至步骤8
7	必要时更换部件。参见“传动轴”中的下列程序之一： <ul style="list-style-type: none"> 传动轴的更换（自动变速器） 传动轴中间支承轴承的大修 是否完成了大修或更换操作？	至步骤28	-
8	在修理间尝试再现振动。参见“修理间振动测试（非扭矩敏感型）”。能否再现振动？	至步骤10	至步骤9
9	参见“修理间振动测试（扭矩敏感型）”。能否再现振动？	参见“后驱动桥”中的“诊断起点－后桥”。	至“振动诊断帮助”
10	<ol style="list-style-type: none"> 用升降机支撑住车辆，让一位助手以振动问题出现的速度驾驶车辆，而您同时执行以下步骤。 <ol style="list-style-type: none"> 用很轻的力将 J 38792-A 传感器固定到变速器安装支架的底侧。记录 J 38792-A 显示的振幅。 将 J 38792-A 传感器放置到传动轴支承轴承总成支架的底侧。记录 J 38792-A 显示的振幅。 用很轻的力将 J 38792-A 传感器固定到后桥主动锥齿轮壳体的底侧。记录 J 38792-A 显示的振幅。 确定 J 38792-A 显示的 3 个振幅最大的位置。 是否完成了操作？	至步骤11	-
11	在变速器支座下，振动是否最明显？	至步骤12	至步骤14
12	<ol style="list-style-type: none"> 检测前传动轴联轴器总成是否过度磨损、松动和 / 或损坏。 检查变速器支座是否过度磨损和 / 或者损坏。 是否有任何部件出现上述任何情况？	至步骤13	至步骤15

振动分析－传动系统（续）

步骤	操作	是	否
13	1. 必要时更换部件，参见下列程序： <ul style="list-style-type: none"> • 传动轴的更换（自动变速器） • “自动变速器－5L40-E/5L50-E”中的“自动变速器支座的更换－后（对于后轮驱动）”。 2. 参见“修理间振动测试（非扭矩敏感型）”。 振动是否仍然存在？	至步骤 15	至步骤 28
14	振动是否在传动轴支承轴承总成下最为明显？	至步骤 15	至步骤 17
15	1. 检查万向节（若装备）是否严重磨损、松动和/或损坏。 2. 检查传动轴等速万向节（若装备）是否严重磨损、松动和/或损坏。 3. 检查传动轴支承轴承总成的橡胶件是否损坏、轴承是否磨损和/或支架是否变形或开裂。 是否有任何部件出现上述任何情况？	至步骤 16	至步骤 17
16	1. 必要时更换部件，参见“传动轴”中的下列程序： <ul style="list-style-type: none"> • 传动轴的更换（自动变速器） • 传动轴中间支承轴承的大修 2. 参见“修理间振动测试（非扭矩敏感型）”。 振动是否仍然存在？	至步骤 17	至步骤 28
17	1. 检查后传动轴联轴器总成（若装备）是否严重磨损、松动和/或损坏。 2. 检查传动轴后等速万向节（若装备）是否严重磨损、松动和/或损坏。 3. 检查后桥减振衬套是否过度磨损和/或损坏。 是否有任何部件出现上述任何情况？	至步骤 18	至步骤 19
18	1. 必要时更换部件，参见下列程序： <ul style="list-style-type: none"> • “传动轴”中的“传动轴的更换（自动变速器）” • “后驱动桥”中的“减振衬套的更换－前”或者“减振衬套更换－后” 2. 参见“修理间振动测试（非扭矩敏感型）”。 振动是否仍然存在？	至步骤 19	至步骤 28
19	目视检查后桥主动锥齿轮法兰是否损坏。 后桥主动锥齿轮法兰是否有任何损坏迹象？	至步骤 20	至步骤 25
20	1. 更换主动锥齿轮法兰。参见“后驱动桥”中的“主动锥齿轮法兰和/或油封的更换” 2. 参见“修理间振动测试（非扭矩敏感型）”。 振动是否仍然存在？	至步骤 25	至步骤 28
21	<ul style="list-style-type: none"> • 检查传动轴是否塌陷、损坏、失重和/或涂有底漆。 • 检查万向节（若装备）是否过度磨损、松动和/或损坏。 • 检查传动轴等速万向节（若装备）是否严重磨损、松动和/或损坏。 • 检查传动轴支承轴承总成的橡胶件是否损坏、轴承是否磨损和/或支架是否变形或开裂。 是否有任何部件出现上述任何情况？	至步骤 22	至步骤 23
22	1. 必要时更换部件。参见“传动轴”中的下列程序之一： <ul style="list-style-type: none"> • 传动轴的更换（自动变速器） • 传动轴中间支承轴承的大修 2. 参见“修理间振动测试（非扭矩敏感型）”。 振动是否仍然存在？	至步骤 23	至步骤 28
23	测量传动轴工作角度。参见“传动系统工作角度的测量”。 传动轴工作角度是否需要调节？	至步骤 24	至步骤 27

振动分析－传动系统（续）

步骤	操作	是	否
24	1. 调节传动轴工作角度。参见“传动系统工作角度的调节”。 2. 参见“修理间振动测试（非扭矩敏感型）”。 振动是否仍然存在？	至步骤27	至步骤28
25	平衡传动轴。参见“传动系统平衡调节（使用电子振动分析仪）”或“传动系统平衡调节（不使用电子振动分析仪）”。 能否平衡传动系统？	至步骤26	至“振动诊断帮助”
26	参见“修理间振动测试（非扭矩敏感型）”。 振动是否仍然存在？	至步骤27	至步骤28
27	更换传动轴。参见“传动轴”中的“传动轴的更换（自动变速器）”。 是否完成了更换操作？	至步骤28	-
28	1. 安装或连接所有诊断期间拆卸或断开的部件。 2. 执行“振动分析－路试”表。参见“振动分析－路试”。 振动是否仍然存在？	至步骤3	系统正常

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. 该测试将确定转动输入对振动的影响。
6. 该测试将确定最初的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。
9. 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。
10. 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。
11. 损坏或磨损的发动机、变速器和 / 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。
12. 不正确的翘头高度可能会导致阻滞和 / 或部件间的刮碰，这些都可能会产生振动。

振动分析－轮毂和 / 或车桥输入

步骤	操作	是	否
告诫：参见“告诫和注意事项”中的“有关路试的告诫”。			
1	是否完成了“振动分析－路试”表？	至步骤2	至“振动分析－路试”
2	1. 以振动问题出现的速度驾驶车辆。 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. 观察车辆振动扰动的变化。 4. 选择一个平整的水平路面，比如大型的空停车场或者偏僻的马路。 5. 尽可能地使车辆保持振动问题出现时的车速，然后使车辆先朝一个方向急转弯（360度），然后再朝另一个方向转弯。 6. 观察车辆振动扰动的变化。 在这几步中，振动是明显加剧还是消失？	至步骤3	至步骤6
3	在这几步中是否听到咔嗒声和 / 或感觉到震颤？	至步骤7	至步骤4
4	在这几步中是否听到隆隆噪声？	至步骤9	至步骤5
5	在这几步中是否听到爆裂噪声？	至步骤10	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）。 重要注意事项： 不要加速到会使驱动轮出现尖锐噪声、打滑或者跳动的程度，这会使测试结果不明确。 2. 松开常规制动器并迅速加速到 32 公里 / 小时（20 英里 / 小时）。 3. 观察车辆振动扰动的变化。 在这几步中是否感觉到震颤或者抖动？	至步骤7	至“振动诊断帮助”
7	检测车轮驱动轴是否损坏、异常和 / 或过度磨损。检查结果是否表明一个或多个车轮驱动轴需要更换？	至步骤8	至步骤10
8	根据检查结果，更换车轮驱动轴。参见“车轮驱动轴”中的“车轮驱动轴的更换”。是否完成了更换操作？	至步骤13	-
9	1. 检测车轮轴承是否磨损和 / 或损坏。参见“悬架系统一般诊断”中的“车轮轴承诊断”。 2. 更换任何磨损和 / 或损坏的车轮轴承。参见相应的程序： <ul style="list-style-type: none"> • “前悬架”中的“车轮轴承 / 轮毂的更换－前” • “后悬架”中的“车轮轴承 / 轮毂的更换－后” 是否发现故障并加以排除？	至步骤13	至“振动诊断帮助”

振动分析－轮毂和 / 或车桥输入（续）

步骤	操作	是	否
10	<p>1. 检测以下悬架部件是否磨损、损坏、松动和 / 或是否可能刮碰到车辆其它部件：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 减振器 • 弹簧 • 衬套 • 隔振件 <p>2. 更换任何磨损、损坏、松动和 / 或同车辆其它部件刮碰的悬架部件。</p> <p>是否发现故障并加以排除？</p>	至步骤 13	至步骤 11
11	<p>1. 检查动力传动系支座是否存在以下情况：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 紧固件松动和 / 或缺失 • 定位不当 • 隔振件开裂、干腐和 / 或浸油 • 隔振件扭曲、断裂、撕裂和 / 或塌陷 • 托架弯曲、扭曲和 / 或变形 <p>2. 必要时更换动力传动系支座。参见如下程序：</p> <ul style="list-style-type: none"> • “发动机机械系统－3.6 升 (LY7)” 中的 “发动机支座的更换－左” • “发动机机械系统－3.6 升 (LY7)” 中的 “发动机支座的更换－右” • “自动变速器－5L40-E/5L50-E” 中的 “自动变速器支座的更换－后（对于后轮驱动）”。 <p>3. 检查排气系统部件是否存在下列情况：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 紧固件松动和 / 或缺失 <ul style="list-style-type: none"> - 隔热罩 - 接头和 / 或连接件： <ul style="list-style-type: none"> 螺母，螺栓，螺柱，卡夹，箍带 - 托架和 / 或隔振件支座 • 车身和 / 或底盘部件间隙不足 • 在空档、前进档和倒档下，在冷热状态下检查排气系统 • 定位不当 • 隔振件断开和 / 或缺失 • 隔振件开裂、干腐和 / 或浸油 • 隔振件拉伸、扭曲、破裂、撕裂和 / 或塌陷 • 托架弯曲、扭曲、开裂和 / 或变形 <p>4. 必要时修理、更换和 / 或重新定位排气系统部件。</p> <p>是否发现故障并加以排除？</p>	至步骤 13	至步骤 12
12	<p>检查车辆翘头高度，必要时进行调节。参见 “车轮定位” 中的 “翘头高度规格”。</p> <p>是否发现故障并加以排除？</p>	至步骤 13	至 “振动诊断帮助”
13	<p>1. 安装或连接所有诊断期间拆卸或断开的部件。</p> <p>2. 执行 “振动分析－路试” 表。参见 “振动分析－路试”。</p> <p>振动是否仍然存在？</p>	至步骤 2	系统正常

振动分析－发动机

测试说明

以下编号与诊断表中的步骤号相对应。

2. 如果出现与动力传动系相关的故障诊断码，则可能存在某个导致客户问题的动力传动系性能故障。
3. 该步骤用于确定与发动机转速相关而对扭矩或负载不敏感的扰动。
4. 该步骤用于确定与发动机转速相关且对扭矩或负载敏感的振动扰动。
6. 将客户的车辆与同等装备、型号相同且已知车况良好的车辆进行比较，这样将有助于确定某种振动扰动是否属于车辆的设计特性。

振动分析－发动机

步骤	操作	是	否
告诫：参见“告诫和注意事项”中的“有关工作间测试的告诫”。			
1	是否完成了“振动分析－路试”表？	至步骤2	至“振动分析－路试”
2	使用故障诊断仪，确定是否设置有故障诊断码。 是否设置了故障诊断码？	至“发动机控制系统－3.6升(LY7)”中的“诊断起点－发动机控制系统”	至步骤3
3	1. 挡住前轮。 2. 踩下常规制动器和驻车制动器。 3. 在故障诊断仪和 J 38792-A 电子振动分析仪 (EVA)2 继续安装的状态下，起动发动机。 4. 将变速器置于空档或驻车档。 5. 缓慢增加发动机转速 (RPM)，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 (RPM)，并记录主频读数（如果使用了 J 38792-A）。 能否再现客户报修的问题？	至步骤5	至步骤4
4	1. 挡住前轮。 2. 踩下常规制动器和驻车制动器。 3. 在故障诊断仪和 J 38792-A 继续安装的状态下，起动发动机。 4. 将变速器置于驱动档。 5. 缓慢增加发动机转速 (RPM)，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 (RPM)，并记录主频读数（如果使用了 J 38792-A）。 7. 如果没有频率数据，尝试将变速器置于倒档来获取频率，然后重复步骤5和6。对动力传动系反向加载可能会加剧振动或改变振动特征。 能否再现客户报修的问题？	至步骤5	至“振动诊断帮助”
5	J 38792-A 是否检测到了振动主频或是否出现了明显振动？	至步骤6	至“症状－振动诊断和校正”

振动分析－发动机（续）

步骤	操作	是	否
6	<p>在同等装备、车型年和类型相同且已知车况良好的车辆上，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“车辆诊断比较”。</p> <ol style="list-style-type: none">1. 将故障诊断仪安装到一个已知车况良好的车辆上。2. 将 J 38792-A 安装到一个已知车况良好的车辆上；将传感器放置在与客户车辆完全相同的位置。3. 挡住前轮。4. 踩下常规制动器和驻车制动器。5. 起动发动机。6. 将变速器置于空档或驻车档。7. 在客户车辆上，缓慢增加发动机转速，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 (RPM)，并记录主频读数（如果使用了 J 38792-A）。9. 将变速器置于驱动档。10. 在客户车辆上，缓慢增加发动机转速，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 (RPM)，并记录主频读数（如果使用了 J 38792-A）。12. 如果没有频率数据，尝试将变速器置于倒档来获取频率，然后重复步骤 10 和 11。对动力传动系反向加载可能会加剧振动或改变振动特征。 <p>两车是否显示出相同的特征？</p>	至“振动诊断帮助”	至“振动分析－发动机 / 附件的隔离”

发动机阶次类别

发动机一阶

1. 将扰动再现时记录的每分钟转数 (RPM) 除以 60 秒，转换为赫兹数（每秒转数 (RPS)）。参见以下例子：
 $1,200 \text{ 转 / 分钟} \div 60 = 20 \text{ 赫兹（或转 / 秒）}$
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，确定其是否相关。
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. 如果振动扰动再现时记录的主频率（赫兹）与转换为赫兹的发动机转速不相关，则请确定此振动扰动是否与发动机的点火频率相关。至“发动机点火频率”。

发动机点火频率

发动机点火频率是用于描述点火脉冲数的术语：即曲轴转动一整周时的点火脉冲数（一个点火脉冲 = 一个点火气缸数）× 曲轴的每秒转数（赫兹）。

1. 计算发动机点火频率。
 - 要确定曲轴转动一整周时一个 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）。
 - 例如：发动机转速转化为赫兹后为 20 赫兹；如果车辆配备的是 V8 发动机，则曲轴转动一整周时实际点火的气缸为 8 个气缸中的 4 个。
 - 用 4 个点火气缸数乘以转换后的发动机转速（20 赫兹）。
 $20 \text{ 赫兹} \times 4 = 80 \text{ 赫兹}$
 - 如果发动机以扰动再现过程中记录的原发动机转速（1,200 转 / 分钟）运转，则发动机点火频率应为 80 赫兹。
 - 同样，一个 6 缸发动机在相同发动机转速（1,200 转 / 分钟）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离不当有关。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）与发动机点火频率（赫兹）不相关，则请确定此扰动是否与发动机其它阶次相关。至“其它发动机阶次”。

其它发动机阶次

1. 用其它可能的阶数（1（一阶）以外的数字或用于确定发动机点火频率的以外的其它数字）乘以扰动再现过程中记录的发动机转速（转化为赫兹数）。
2. 将扰动再现时记录的主频（赫兹）与刚才计算的其它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）与发动机的其它阶转速（赫兹）相关，那么出现的是与发动机相关的该阶次的扰动。如果与发动机相关的扰动与一阶或点火频率不相关，那么该扰动可能与发动机驱动附件系统相关。至“与发动机阶次相关的发动机驱动附件”。

与发动机阶次相关的发动机驱动附件

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

- 如果测得曲轴皮带轮直径为 20 厘米（8 英寸），某个发动机驱动附件的皮带轮直径为 10 厘米（4 英寸），则曲轴皮带轮每转动 1 周，该附件皮带轮将转动 2 周。如果该附件系统未正确隔离或者未正确工作，则将产生与发动机 2 阶转速相关的扰动。
- 同样，如果发动机驱动附件皮带轮测得直径为 5 厘米（2 英寸），则曲轴皮带轮每转动 1 周，附件皮带轮将转动 4 周。如果该附件系统未正确隔离或者未正确工作，则将产生与发动机 4 阶转速相关的扰动。

隔离不当会导致振动传递至乘客舱或车身的其它主要部件，而发动机驱动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唯一原因的。

使用 J 38792-VS 振动软件精确测量附件皮带轮和曲轴皮带轮的直径，并完全执行相应的振动程序，即可查明导致或引起客户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	发动机排列方式
	60 度 V6
$\frac{1}{2}$ 阶数 对扭矩敏感	异常 – 可能是单缸缺火和 / 或排气再循环 / 燃油变化
一阶	异常 – 可能是部件失衡

与发动机阶次相关的扰动 （续）

发动机阶次	发动机排列方式
	60度 V6
1½ 阶数 对扭矩敏感	异常 – 可能缸组与缸组之间的排气再循环 / 燃油变化
	可能与发动机驱动附件相关
二阶 对扭矩不敏感	发动机排列特性 – 可能与动力传动系的隔离相关
二阶 对扭矩敏感	可能与发动机驱动附件相关
三阶 对扭矩敏感	发动机点火频率特性 – 可能与动力传动系的隔离相关
	可能与发动机驱动附件相关
四阶 对扭矩敏感	可能与发动机驱动附件相关

振动分析－发动机 / 附件的隔离

测试说明

以下编号与诊断表中的步骤号相对应。

4. 如果动力传动系隔振件和 / 或托架松动、损坏、错位或者有缺陷，则可能会将振动传递到乘客舱中。
6. 如果排气系统隔振件和 / 或托架松动、损坏、错位或者有缺陷，则可能会将振动传递到乘客舱中。
8. 如果动力传动系部件和 / 或排气系统部件安装不当或定位不当，可能会将振动传递到乘客舱中。
当松开动力传动系支座以重新安置动力传动系时，请注意以下事项：
如果使用了支座托架，不要松开支座托架至发动机的螺栓 / 螺母，也不要松开支座托架至车架的螺栓 / 螺母。
如果使用了支座托架，松开支座至支座托架的螺栓 / 螺母，或者如果采用直接安装，松开支座至车架上开槽孔的螺栓 / 螺母。

9. 发动机驱动附件系统若不旋转，就不会再产生独立的扰动。
10. 若发动机驱动附件部件不旋转，就不会再产生独立的扰动。如果扰动依然存在，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。
如果扰动依然存在，但是特性没有改变，则这些部件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。
11. 当执行该项测试时，如果发动机驱动附件皮带轮正面的标记似乎静止不动，则表明该附件系统正在对现有频率（如发动机点火脉冲）进行响应，或者产生扰动。
12. 如果发动机驱动附件系统隔振件和 / 或托架松动、损坏、错位或者有缺陷，则可能会成为至乘客舱的传递路径。
13. 拆卸发动机驱动附件和托架，进行彻底的检查，以确定是否有任何可能会将振动传递至乘客舱的状况存在。

振动分析－发动机 / 附件的隔离

步骤	操作	是	否
告诫：参见“告诫和注意事项”中的“有关工作间测试的告诫”。			
1	是否自“振动分析－发动机”表转至此表？	至步骤2	至“振动分析－发动机”
2	1. 使用客户车辆的发动机转速和频率数据，确定与扰动相关的是哪一阶的发动机转速。 2. 确定与发动机特定阶数相关的扰动所产生的原因。 参见“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？	至步骤4	至步骤3
3	“发动机阶次类别”表是否表明扰动很可能与发动机驱动附件相关？	至步骤9	至步骤4
4	检查动力传动系支座是否存在以下情况： <ul style="list-style-type: none">• 紧固件松动和 / 或缺失• 定位不当• 隔振件开裂、干腐和 / 或浸油• 隔振件扭曲、断裂、撕裂和 / 或塌陷• 托架弯曲、扭曲和 / 或变形 是否有动力传动系支座出现任何上述情况？	至步骤5	至步骤6
5	必要时更换动力传动系支座。参见如下程序： <ul style="list-style-type: none">• “发动机机械系统－3.6 升 (LY7)”中的“发动机支座的更换－左”• “发动机机械系统－3.6 升 (LY7)”中的“发动机支座的更换－右”• “自动变速器－5L40-E/5L50-E”中的“自动变速器支座的更换－后（对于后轮驱动）”。 是否完成了更换操作？	至步骤15	-

振动分析－发动机 / 附件的隔离（续）

步骤	操作	是	否
6	<p>检查排气系统部件是否存在下列情况：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 紧固件松动和 / 或缺失 <ul style="list-style-type: none"> - 隔热板 - 接头和 / 或连接件： <ul style="list-style-type: none"> 螺母，螺栓，螺柱，卡夹，箍带 - 托架和 / 或隔振件支座 • 车身和 / 或底盘部件间隙不足 <p>在空档、前进档和倒档下，在冷热状态下检查排气系统</p> <ul style="list-style-type: none"> • 定位不当 • 隔振件断开和 / 或缺失 • 隔振件开裂、干腐和 / 或浸油 • 隔振件拉伸、扭曲、破裂、撕裂和 / 或塌陷 • 托架弯曲、扭曲、开裂和 / 或变形 <p>是否有排气系统支座出现上述任何情况？</p>	至步骤 7	至步骤 8
7	<p>必要时修理、更换和 / 或重新定位排气系统部件。</p> <p>是否完成了修理、更换和 / 或重新定位操作？</p>	至步骤 15	-
8	<p>重新安置传动系：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 松开所有动力传动系支座和排气系统支架，但是不要拆卸。 2. 如果排气系统装备了挠性联轴器，确定其可以顺畅地活动。 3. 起动发动机。 4. 将变速器从驱动档换至倒档，安置动力传动系。 5. 将变速器挂至空档。 6. 关闭点火开关。 7. 在动力传动系处于松弛位置时，紧固所有松开的紧固件。参见如下程序： <ul style="list-style-type: none"> • “发动机机械系统”中的“发动机支座的更换－左” • “发动机机械系统”中的“发动机支座的更换－右” • “自动变速器－5L40-E/5L50-E”中的“自动变速器支座的更换－后（对于后轮驱动）”。 <p>是否完成了操作？</p>	至步骤 15	-
9	<p>特别注意事项：在附件传动皮带拆卸后，不要使发动机的运行时间超过 60 秒，否则会导致过热和 / 或损坏。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 拆卸发动机附件传动皮带。 2. 挡住前轮。 3. 踩下常规制动器和驻车制动器。 4. 在故障诊断仪继续安装的状态下，起动发动机。 5. 将变速器置于空档或驻车档。 6. 提高发动机转速，直至扰动再现时所记录的速度水平。 7. 使发动机怠速运行，然后将变速器置于驱动档。 8. 提高发动机转速，直至扰动再现时所记录的速度水平。 9. 关闭点火开关。 10. 安装发动机附件传动皮带。 <p>扰动是否显著减小或消除？</p>	至步骤 11	至步骤 10
10	<p>扰动特性是否改变但依旧存在？</p>	至步骤 12	至步骤 17

振动分析－发动机 / 附件的隔离（续）

步骤	操作	是	否
11	<ol style="list-style-type: none"> 1. 标记可疑的附件皮带轮，包括任何相关的情轮，用油漆标记靠近皮带轮的外沿标记。 2. J 38792-25 感应式正时灯安装到 J 38792-A 上。 有关电子振动分析仪功能的信息，请参见“电子振动分析仪 (EVA) 的说明与操作”。 3. 挡住前轮。 4. 踩下常规制动器和驻车制动器。 5. 在故障诊断仪和 J 38792-A 继续安装的状态下，起动发动机。 6. 选择 J 38792-A 智能频闪测速功能。 7. 输入所记录的扰动频率，作为频闪的初始频率。 8. 请助手将变速器置于空档或驻车档。 9. 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。 10. 使用 J 38792-25，检查每一个可疑的附件皮带轮，确定它们是否和扰动频率相关。 在啮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。 11. 使发动机怠速运行，然后将变速器置于驱动档。 12. 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。 13. 使用 J 38792-25，检查每一个可疑的附件皮带轮，确定它们是否和扰动频率相关。 在啮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。 14. 关闭点火开关。 <p>是否确定发动机驱动附件系统与扰动频率相关？</p>	至步骤 12	至“振动诊断帮助”
12	<p>检测发动机驱动附件系统部件是否存在以下情况：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 紧固件松动和 / 或缺失 <ul style="list-style-type: none"> - 隔热板（如果装备） - 接头和 / 或连接件： <ul style="list-style-type: none"> 螺母，螺栓，螺柱，卡夹，箍带 - 托架和 / 或隔振件支座 ● 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 ● 隔振件断开和 / 或缺失 ● 隔振件开裂、干腐和 / 或浸油 ● 隔振件拉伸、扭曲、破裂、撕裂和 / 或塌陷 ● 托架弯曲、扭曲、开裂和 / 或变形 <p>发动机驱动附件系统的部件是否存在任何上述情况？</p>	至步骤 14	至步骤 13
13	<ol style="list-style-type: none"> 1. 从发动机上拆卸发动机驱动附件和托架。 2. 彻底检查附件托架、螺栓 / 螺母 / 螺柱以及附件本身是否存在以下情况： <ul style="list-style-type: none"> 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。 <p>是否发现故障并加以排除？</p>	至步骤 15	至步骤 18
14	<p>必要时修理、更换和 / 或重新定位发动机驱动附件系统的部件。</p> <p>是否完成了修理、更换和 / 或重新定位操作？</p>	至步骤 15	-

振动分析－发动机 / 附件的隔离（续）

步骤	操作	是	否
15	<p>重新检查车辆，确定现在扰动是否已显著减小或消除。执行下列步骤：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 将故障诊断仪安装至客户车辆上。 2. 将 J 38792-A 安装至客户车辆上；将传感器放在与原来完全相同的位置。 3. 挡住前轮。 4. 踩下常规制动器和驻车制动器。 5. 起动发动机。 6. 将变速器置于空档或驻车档。 7. 缓慢增加发动机转速，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 (RPM)，并记录主频读数（如果使用了 J 38792-A）。 9. 将变速器置于驱动档。 10. 缓慢增加发动机转速，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 (RPM)，并记录主频读数（如果使用了 J 38792-A）。 12. 如果扰动已显著减小或消除，将变速器置于倒档后再进行确认，重新步骤 10 和 11。对动力传动系反向加载可能会加剧振动或改变振动特征。 <p>扰动是否显著减小或消除？</p>	至步骤 19	至步骤 16
16	是否已将动力传动系隔振件作为导致扰动的可能原因进行了调查？	至步骤 17	至步骤 4
17	是否已将发动机驱动附件作为导致扰动的可能原因进行了调查？	至“振动分析－发动机平衡”	至步骤 9
18	<p>更换导致扰动的发动机驱动附件部件。</p> <p>是否完成了更换操作？</p>	至步骤 19	-
19	<ol style="list-style-type: none"> 1. 安装或连接所有诊断期间拆卸或断开的部件。 2. 执行“振动分析－路试”表。参见“振动分析－路试”。 <p>扰动是否仍然存在？</p>	至步骤 2	系统正常

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。

3.

如果有足够的间隙，将变速器变矩器与发动机飞轮 / 挠性板分离，这样，就可作进一步的测试，以将变速器与发动机隔离开来。
4.

当发动机飞轮 / 挠性板与变速器变矩器配合在一起时，如果发动机飞轮 / 挠性板的端面跳动量过大，会产生扰动。
5.

当发动机飞轮 / 挠性板与变速器变矩器连接在一起时，如果发动机飞轮 / 挠性板与发动机曲轴的连接松动或开裂、损坏，则会产生扰动。
6.

该步骤用于将变速器与发动机隔离，以确定扰动是否仅仅与发动机相关。
8.

将变速器变矩器重新配合到发动机飞轮 / 挠性板上，改变变矩器与发动机后端的平衡。
10.

将 J 38792-A 传感器沿发动机储油盘的前后边缘放置到储油盘的底面，以进行比较，这样将有助于缩小扰动原因的范围。
12.

当发动机飞轮与离合器压盘和从动盘配合在一起时，如果发动机飞轮的端面跳动量过大，会产生扰动。
13.

对离合器压盘和发动机飞轮进行标记，以正确配合跳动高点与低点的位置。如压盘与飞轮之间未正确配合，则会产生扰动。
14.

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 / 或缺少配重；和 / 或离合器压盘和从动盘存在弹簧松动、开裂、曲翘、损坏和 / 或缺少配重的情况，则配装后会产生扰动。
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 / 或缺少配重；和 / 或离合器压盘和从动盘存在弹簧松动、开裂、曲翘、损坏和 / 或缺少配重的情况，则配装后会产生扰动。
16.

将压盘重新配合到发动机飞轮上，改变压盘 / 飞轮总成与发动机后端之间的平衡。
17.

发动机飞轮 / 挠性板损坏、错位和 / 或不平衡会产生扰动。
19.

发动机曲轴平衡器损坏、错位和 / 或不平衡会产生扰动。

振动分析－发动机平衡

步骤	操作	是	否
告诫：参见“告诫和注意事项”中的“有关工作间测试的告诫”。			
1	是否自“振动分析－发动机 / 附件的隔离”表转至此表？	至步骤2	至“振动分析－发动机 / 附件的隔离”
3	1. 举升并支承车辆。参见“一般信息”中的“提升和举升车辆”。 2. 拆卸飞轮 / 挠性板至变矩器螺栓的检修盖（若装备）。 3. 确定是否有足够的间隙，以将变速器变矩器与发动机飞轮 / 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？	至步骤4	至步骤10
4	1. 使飞轮 / 挠性板至变矩器的检修盖保持拆卸状态，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。 2. 断开变矩器并且将其移离飞轮 / 挠性板。 3. 确保变速器变矩器远离发动机飞轮 / 挠性板。 4. 降低车辆，起动发动机并使发动机怠速运行。 5. 举升并支承车辆。参见“一般信息”中的“提升和举升车辆”。 6. 目视检查挠性板的端面跳动量是否过大。 7. 降下车辆。 8. 关闭点火开关。 挠性板的端面跳动量是否过大？	至步骤7	至步骤5
5	1. 举升并支承车辆。参见“一般信息”中的“提升和举升车辆”。 2. 检查飞轮 / 挠性板是否存在以下情况： <ul style="list-style-type: none">在发动机曲轴处的连接松动开裂和 / 或损坏缺少配重 挠性板是否存在任何上述情况？	至步骤7	至步骤6

振动分析－发动机平衡（续）

步骤	操作	是	否
6	<ol style="list-style-type: none"> 1. 继续举升并支承车辆，然后将变速器变矩器固定在离开发动机飞轮 / 挠性板的位置，避免同飞轮 / 挠性板意外接合。 2. 降下车辆。 3. 挡住前轮。 4. 踩下常规制动器和驻车制动器。 5. 在故障诊断仪和 J 38792-A 电子振动分析仪 (EVA) 2 继续安装的状态下，起动发动机。 6. 将变速器置于空档或驻车档。 7. 缓慢增加发动机转速 (RPM)，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 (RPM)，并记录主频读数（如果使用了 J 38792-A）。 9. 关闭点火开关。 扰动是否显著减小或消除？	至步骤 8	至步骤 10
7	<ol style="list-style-type: none"> 1. 如果挠性板在发动机曲轴处的连接松动，按紧固规格和规定顺序紧固飞轮 / 挠性板安装螺栓。 2. 如果挠性板开裂、损坏和 / 或缺失配重，更换损坏的挠性板。 参见“发动机机械系统－3.6 升 (LY7)”中的“发动机飞轮的更换”。 是否完成了紧固或更换操作？	至步骤 20	-
8	<ol style="list-style-type: none"> 1. 举升并支承车辆。参见“一般信息”中的“提升和举升车辆”。 2. 将变速器变矩器重新配合至发动机飞轮 / 挠性板上，离其原来位置 120 度。 3. 将变速器变矩器重新连接至发动机飞轮 / 挠性板上。 4. 降下车辆。 5. 挡住前轮。 6. 踩下常规制动器和驻车制动器。 7. 在故障诊断仪和 J 38792-A 继续安装的状态下，起动发动机。 8. 将变速器置于空档或驻车档。 9. 缓慢增加发动机转速 (RPM)，直至扰动最为明显为止。 10. 记录故障诊断仪显示的发动机转速 (RPM)，并记录主频读数（如果使用了 J 38792-A）。 11. 如果扰动仍旧很明显，则再次改变变矩器的配合角度，以使扰动达到最小。 扰动是否显著减小或消除？	至步骤 20	至步骤 9
9	更换失衡的变速器变矩器。参见“自动变速器－5L40-E/5L50-E”中的“变矩器的更换”。 是否完成了更换操作？	至步骤 20	-
10	<ol style="list-style-type: none"> 1. 举升并支承车辆。参见“一般信息”中的“提升和举升车辆”。 2. 将 J 38792-A 传感器沿发动机储油盘前缘放置到储油盘的底面。 3. 降下车辆。 4. 挡住前轮。 5. 踩下常规制动器和驻车制动器。 6. 在故障诊断仪和 J 38792-A 继续安装的状态下，起动发动机。 7. 将变速器置于空档或驻车档。 8. 缓慢增加发动机转速 (RPM)，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 (RPM)，并记录主频读数（如果在发动机储油盘底面安装了 J 38792-A）。 10. 重新步骤 1 到 9，将 J 38792-A 传感器沿发动机储油盘后缘放置到储油盘的底面。 沿发动机前缘放置时，扰动是否更大？	至步骤 19	至步骤 11

振动分析－发动机平衡（续）

步骤	操作	是	否
17	更换失衡的发动机飞轮 / 挠性板。参见 “发动机机械系统－ 3.6 升 (LY7)” 中的 “发动机飞轮的更换”。 是否完成了更换操作?	至步骤 20	-
18	更换发动机飞轮。参见 “发动机机械系统－ 3.6 升 (LY7)” 中的 “发动机飞轮的更换”。 是否完成了更换操作?	至步骤 20	-
19	更换发动机曲轴平衡器。参见 “发动机机械系统－ 3.6 升 (LY7)” 中的 “曲轴平衡器的更换”。 是否完成了更换操作?	至步骤 20	-
20	1. 安装或连接所有诊断期间拆卸或断开的部件。 2. 执行 “振动分析－路试” 表。参见 “振动分析－路试”。 扰动是否仍然存在?	至 “振动诊断帮助”	系统正常

振动诊断帮助

重要注意事项：如果未查阅“诊断起点－振动诊断”，没有按指示完成“振动分析”表，则在继续操作前请参见“诊断起点－振动诊断和校正”。

“诊断帮助”中含有诊断信息，将有助于您确定下面 4 种主要情况下所发生的操作的正确过程。参见列表中相应的情况：

- 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，但难以隔离 / 平衡部件
- 振动诊断帮助－再现的振动看上去属于潜在的工作特性

振动诊断帮助－间歇性再现或无法再现的振动

重要注意事项：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”，则请在继续操作前参见“振动诊断帮助”。

如果未能再现振动问题或者只能间歇性地再现问题，请查看以下信息。

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

会影响振动问题的特定条件

考虑以下在尝试再现振动问题时可能还未出现的条件。设法从客户处获得更多的相关信息，了解客户遇到所报修的振动时出现的确切条件。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经销商处后进行的，并且进行再现时车辆可能已在室内放置了一段时间；因此，在执行再现操作时，车辆可能不够热，以致于无法检测出振动问题。同样，如果车辆在较冷的环境中放置了一段时间，使其在再现振动时无法完全达到工作温度，也会因过冷而无法检测出振动问题。

温度、接触车架、附件负载

轮胎上的平斑

车轮在冷环境下停放一段时间后，会产生平斑现象。

轮胎胎面不规则磨损

轮胎在冷环境下停放一段时间后会变得更加坚硬，不规则磨损的状况也比轮胎预热和软化后的状况更为明显。

排气系统的膨胀

当在低温环境下时，排气系统可能会出现接触车架现象，而在系统预热后该低温状况即消失。也可能出现相反情况，即低温环境下排气系统状况良好，但当系统达到工作温度时就出现接触车架现象。当排气系统处于热态时会增长 $2\frac{1}{2}$ -5 厘米（1-2 英寸）。

发动机驱动附件噪声

- 皮带甩动

如果发动机附件传动皮带性能退化且皮带底侧聚积了杂质，就会出现甩动现象。

- 安装托架松动或者接触车架

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接触车架现象，则发动机驱动附件（如发电机、动力转向泵或者空调压缩机等）就会出现噪声。

- 过冷或过热

在低温状态下，这些附件会出现噪声，而在系统完全预热后低温状况即消失，或者存在相反情况。

- 附件部件上的负载

当附件在重负载条件下－可能还要加上低温或完全预热条件，这些附件会出现噪声。

- 皮带轮弯曲或错位

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

- 附件系统中的液面

如果附件所属系统的油液量异常，这些附件可能会出现噪声。

- 动力转向液液面不正确会使动力转向系统产生噪声。
- 空调器制冷剂液面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振动。

- 附件系统中的油液类型不正确

如果附件所属系统的油液类型不正确，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运送重载荷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，车辆可能是空载的，但是实际上客户可能是在车辆载重较大时遇到振动问题的。

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

进行振动再现所使用的车道，很可能选择在经销商的附近，可能无法提供与客户通常行驶的路面相近的路况。

客户可能只是在特定路况下遇到振动。也许路面过度凸起或者十分颠簸或崎岖不平。

振动诊断帮助－振动再现，但无法确定故障部件

重要注意事项：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”，则请在继续操作前参见“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到车辆上，就会传递并放大转动部件的固有转动频率。

安装附件时，应避免使其成为将振动传递到车辆其它部位的传递路径。例如，如果脚踏板组未正确安装，而它们对某个转动部件的特定频率敏感，则一旦，或许在较高车速下，该频率的幅值达到足够大时，脚踏板就会对该频率作出响应，从而产生扰动。

如果该组脚踏板被正确安装（被正确隔离），则传递路径就被消除，扰动也不再出现。

振动诊断帮助－振动再现，但难以隔离 / 平衡部件

重要注意事项：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”，则请在继续操作前参见“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。

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

会产生大量能量或者存在跳动量过大、失衡或接触车架现象的部件，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。

传动系统扭矩负荷情况

如果后桥差速器存在内部部件跳动过大、部件错位、失衡等问题，则会产生振动，振动可能会被传递至传动轴上。这类振动的剧烈程度主要随扭矩负荷而增加或减小，但也会受到冷热条件的影响。

根据存在的一个振动源或多个振动源，传动轴和其它相关部件可能会，也可能不会通过磨损、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“振动分析－传动系统”表指示您对传动系统进行系统平衡，而在您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，那么应怀疑与传动轴连接的后桥差速器有内部问题，且该问题产生的振动被传递到了传动轴上。参见“后驱动桥”中的“诊断起点－后桥”，获知车桥内部问题诊断的方法。

振动诊断帮助－再现的振动看上去属于潜在的工作特性

重要注意事项：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”，则请在继续操作前参见“振动诊断帮助”。

检查维修通讯

如果以下两种情况都存在，则应检查维修通讯中是否有确定的相关故障情况。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，那么很可能存在用以解决该故障情况的已确定的调节或校正措施。

- 您已查阅了“诊断起点－振动诊断”，完成了指定的“振动分析”表，严格按指示执行了步骤，并且已经再现了振动问题。
- 与装备相同、车型年和车型相同且已知车况良好的车辆进行比较后，得出客户报修的问题似乎属于车辆潜在工作特性的结论。

症状－振动诊断和校正

重要注意事项：在使用这些症状表前请按顺序次执行以下步骤。

1. 查阅“诊断起点－振动诊断和校正”以熟悉诊断振动问题的正确程序，然后开始诊断振动问题。

2. 先执行“振动分析－路试”表，然后再使用这些症状表，以再现和有效诊断客户报修问题。

症状表

根据在相应再现条件下感觉到的或听到的客户反映的振动问题的最主要的特征，参阅以下症状表指示的“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	参见位置
震颤	有时能在方向盘、座椅或控制台上观察到或者感觉到。 有关术语：摆振，颤振，摆动，抖动，跳跃	5-20 赫兹	对车速敏感 在空档减速滑行时仍然出现	至“振动分析－轮胎和车轮”
			对车速敏感 受扭矩 / 负载影响	至“振动分析－传动系统”
			对车速敏感 受转向输入影响	至“振动分析－轮毂和 / 或车桥输入”
			对发动机转速敏感	至“振动分析－发动机”
颠簸感	类似于握住线锯的感觉。	20-50 赫兹	对车速敏感 在空档减速滑行时仍然出现	至“振动分析－轮胎和车轮”
			对车速敏感 受扭矩 / 负载影响	至“振动分析－传动系统”
			对车速敏感 受转向输入影响	至“振动分析－轮毂和 / 或车桥输入”
			对发动机转速敏感	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	至“振动分析－传动系统”
			对车速敏感 受转向输入影响	至“振动分析－轮毂和 / 或车桥输入”
			对发动机转速敏感	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。 仍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	至“振动分析－传动系统”
			对车速敏感 受转向输入影响	至“振动分析－轮毂和 / 或车桥输入”
			对发动机转速敏感	至“振动分析－发动机”

听到的振动症状

类型	说明	典型频率范围	产生的条件	参见位置
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。 <ul style="list-style-type: none">有关术语－嗡嗡声，隆隆声，呜咽声，轰鸣声，辘辘声，哼哼声可能不会伴有能感受到的振动或颠簸。	20-60 赫兹	对车速敏感 在空档减速滑行时仍然出现	至“振动分析－轮胎和车轮”
			对车速敏感 受扭矩 / 负载影响	至“振动分析－传动系统”
			对车速敏感 受转向输入影响	至“振动分析－轮毂和 / 或车桥输入”
呼啸声或嗡嗡声	类似于野蜂飞舞或在瓶口吹气的声音。 <ul style="list-style-type: none">相关术语－哼哼声，蜂鸣声，共鸣声可能伴有可感觉到的振动，如喘振	60-120 赫兹	对车速敏感 受扭矩 / 负载影响	至“振动分析－传动系统”
			对车速敏感 受转向输入影响	至“振动分析－轮毂和 / 或车桥输入”
			对发动机转速敏感	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	至“振动分析－传动系统”
			对车速敏感 受转向输入影响	至“振动分析－轮毂和 / 或车桥输入”
			对发动机转速敏感	至“振动分析－发动机”
呜呜声	类似蚊子、涡轮增压发动机和真空吸尘器的声音。	300-500 赫兹	对车速敏感 受扭矩 / 负载影响	至“自动变速器－5L40-E/5L50-E”中的“诊断起点－自动变速器”

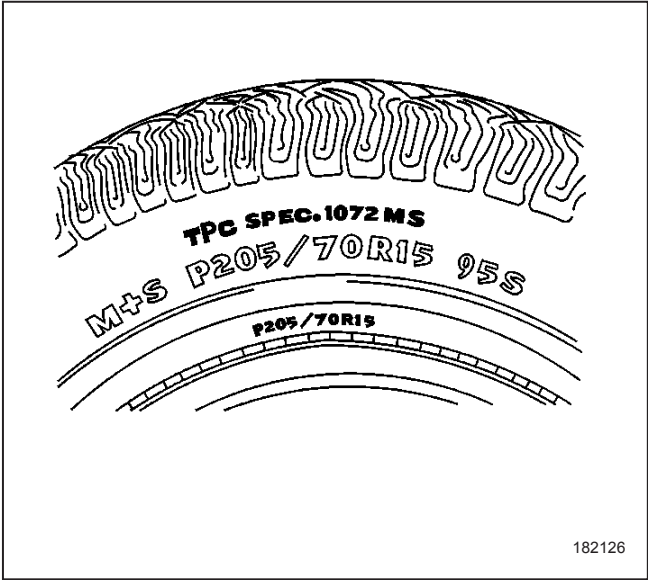
车辆诊断比较

将客户车辆和基本相同且已知车况良好的车辆作比较，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，且比较车辆应安装有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：

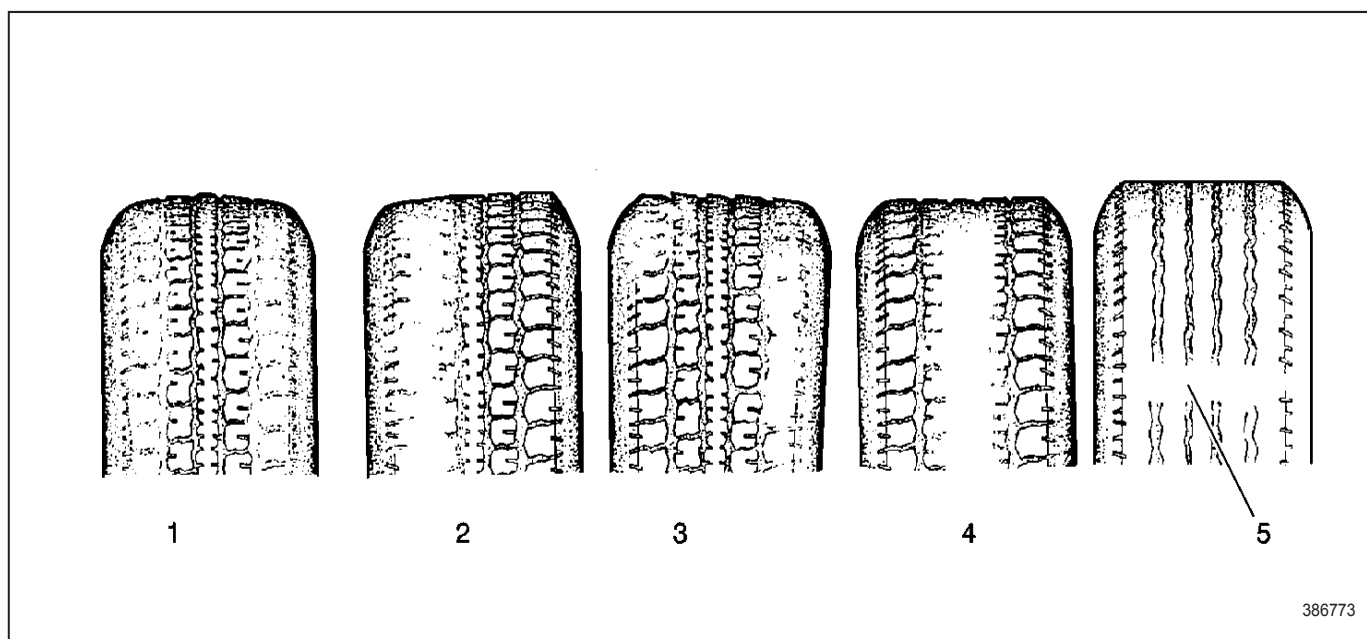
- 年份
- 品牌
- 型号
- 车身款式
- 动力传动系配置
- 传动系统配置
- 最终传动比
- 轮胎 / 车轮的尺寸和类型
- 悬架系统组件
- 拖挂组件
- 车辆额定总重
- 高性能选购件
- 豪华型选购件

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，模压在胎壁上。轮胎性能标准规格号为一个 4 位数字，带有前缀字母“TPC SPEC”，位于胎壁上，轮胎尺寸旁。替换轮胎应具有相同的轮胎性能标准规格号。

轮胎磨损



图标

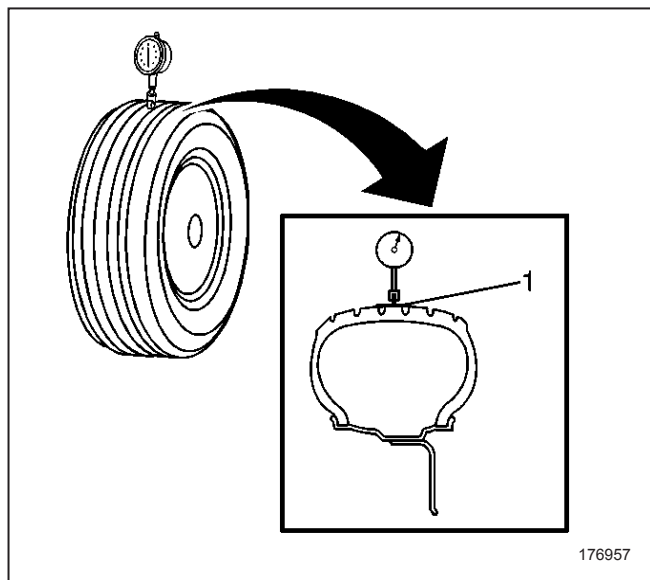
- | | |
|---------------------|-------------------|
| (1) 转向困难 / 充气不足 | (4) 加速过猛 / 轮胎气压过高 |
| (2) 定位不正确 / 缺少换位 | (5) 磨损指示器 |
| (3) 定位不正确 / 轮胎磨损不均匀 | |

检查轮胎和车轮总成是否存在以下情况：

- 异常磨损，如胎面凹陷、平斑和 / 或胎边磨损
这些状况会使轮胎发出隆隆声、呼啸声、拍打声和 / 或导致整个车辆振动。
- 轮胎充气压力符合规格
- 轮胎侧壁鼓包
不要将鼓包这一异常状况与正常的帘布接头（通常表现为侧壁上的印痕）混淆。
- 轮缘弯曲

轮胎和车轮总成跳动量的测量－车上

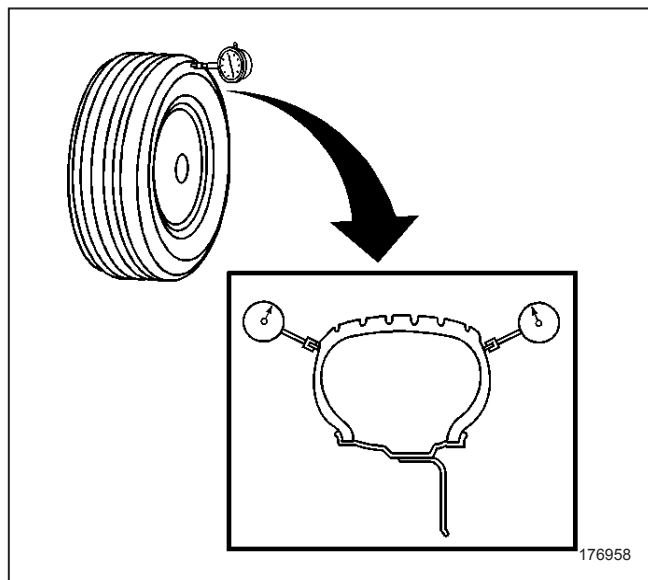
1. 举升并支承车辆。参见“一般信息”中的“提升和举升车辆”。
2. 仔细检查每个轮胎胎圈是否正确均匀地嵌入到位。
3. 如果轮胎胎圈未正确或均匀地嵌入，使轮胎胎圈重新就位，然后至步骤4。参见“轮胎和车轮”中的“轮胎的装配和拆卸”。



4. 用胶带(1)在每个轮胎的胎面中心部位包裹住轮胎。
用胶带包裹胎面时应考虑到要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。

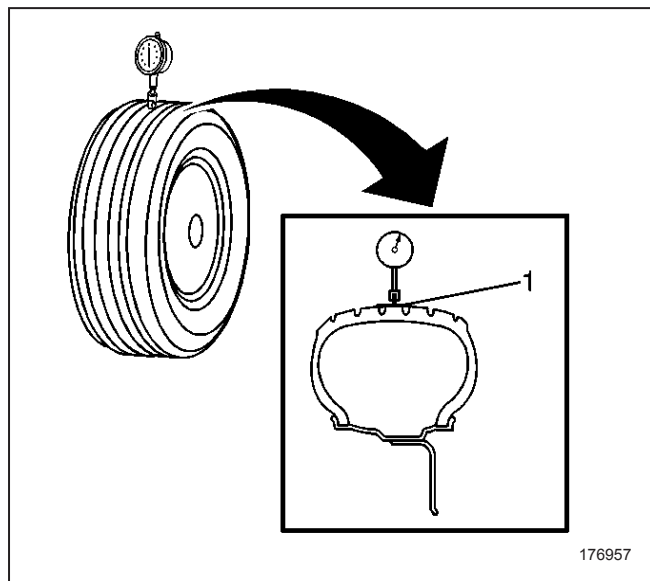
规格

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 到 12，直到对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。

轮胎和车轮总成跳动量的测量－车下

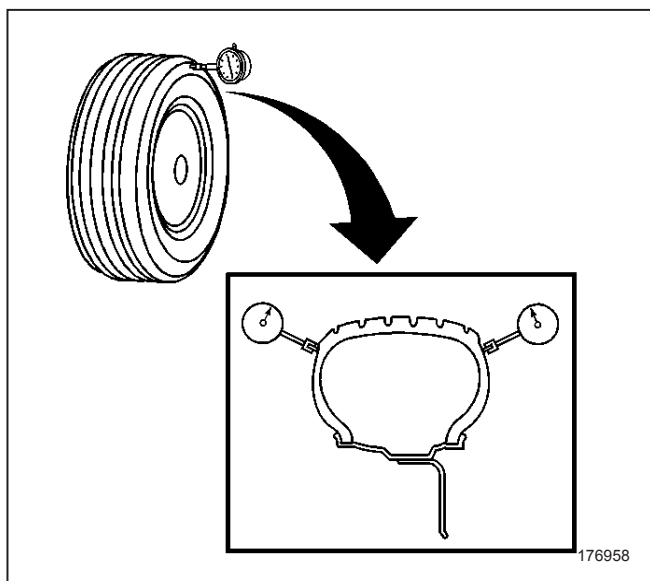
1. 举升并支承车辆。参见“一般信息”中的“提升和举升车辆”。
2. 标记车轮到车轮螺柱的相对位置，并且在每个轮胎和车轮（左前、左后、右前、右后）上标记具体的车辆位置。
3. 从车辆上拆卸轮胎和车轮总成。参见“轮胎和车轮”中的“轮胎和车轮的拆卸与安装”。
4. 仔细检查每个轮胎胎圈是否正确均匀地嵌入到位。
5. 如果轮胎胎圈未正确或均匀地嵌入，使轮胎胎圈重新就位，然后至步骤6。参见“轮胎和车轮”中的“轮胎的装配和拆卸”。
6. 将轮胎和车轮总成安装在旋转式车轮平衡机上。使锥体穿过中心导孔背面，将轮胎和车轮总成固定在平衡机上。



7. 用胶带(1)在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要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端面跳动量—车下测量：
1.27 毫米 (0.050 英寸)



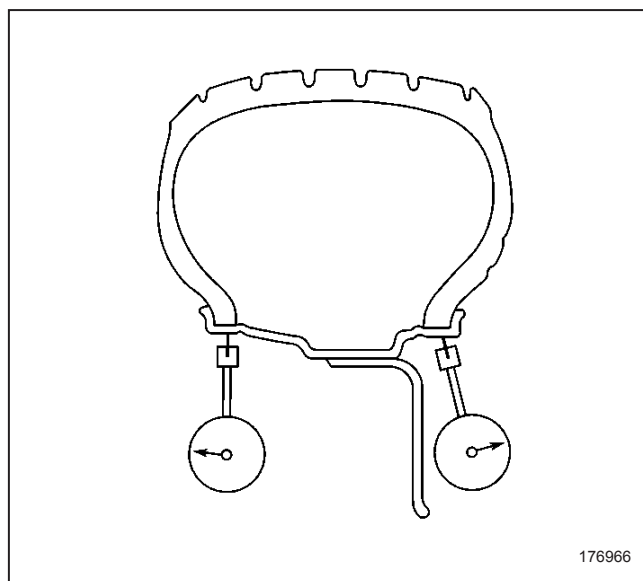
12. 将千分表置于轮胎侧壁光滑部位，尽可能地接近胎面，使千分表与轮胎侧壁表面垂直。
13. 缓慢旋转轮胎和车轮总成一整圈，找到跳动的低点。忽略因侧壁帘布接头导致的任何跳动。
14. 在低点位置将千分表归零。

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径向跳动量—车下测量：
1.27 毫米 (0.050 英寸)

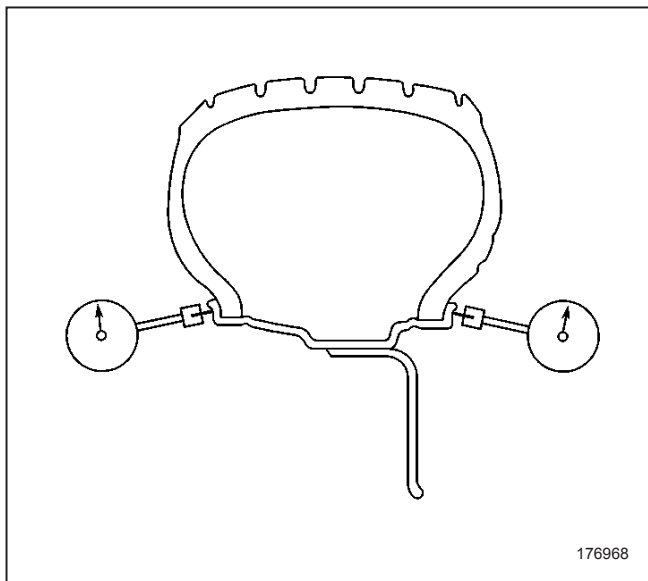
16. 重复步骤 6 到 15，直到对所有轮胎和车轮总成都进行了径向和端面跳动测量。
17. 如果任何轮胎和车轮总成的跳动测量值不在规格范围内，至步骤 19。
18. 如果所有的轮胎和车轮总成的跳动测量值都在规格范围内，则可认为轮胎和车轮总成的车外跳动量合格。



19. 使轮胎仍旧安装在车轮上，然后将千分表置于轮缘的水平外表面上，使千分表与轮缘表面垂直。
除非车轮设计不允许，否则车轮跳动应在车轮的内侧轮缘和外侧轮缘进行测量。忽略因漆点、碎片或焊接导致的任何跳动。
20. 缓慢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

铝制车轮的最大径向跳动量—车下测量，装有轮胎：0.76 毫米 (0.030 英寸)



23. 使轮胎仍旧安装在车轮上，然后将千分表置于轮缘的垂直外表面上，使千分表垂直于轮缘表面。除非车轮设计不允许，否则车轮跳动应在车轮的内侧轮缘和外侧轮缘进行测量。忽略因漆点、碎片或焊接导致的任何跳动。
24. 缓慢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

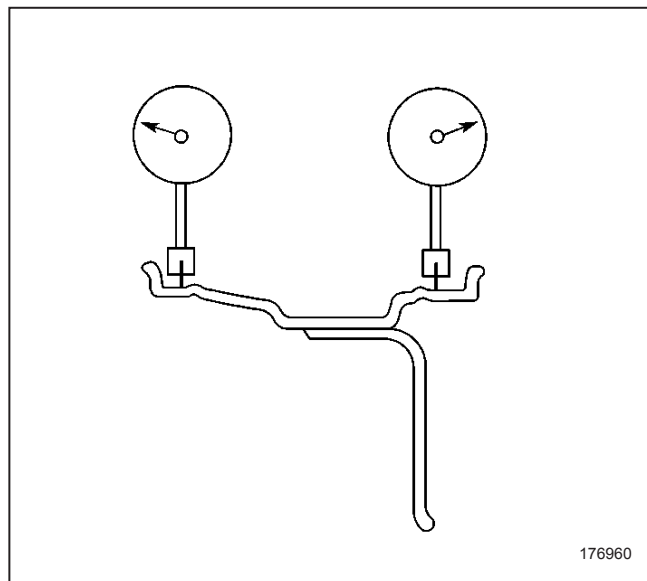
铝制车轮的最大端面跳动量—车下测量，装有轮胎：0.76毫米（0.030英寸）

27. 重复步骤 19到26，直到对所有跳动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，至“车轮跳动量的测量—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“轮胎和车轮的平衡—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，将轮胎和车轮安装到车辆上。参见“轮胎和车轮”中的“轮胎和车轮的拆卸与安装”。
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. 从车轮上卸下轮胎。参见“轮胎和车轮”中的“轮胎的装配和拆卸”。
3. 将车轮安装在旋转式车轮平衡机上。

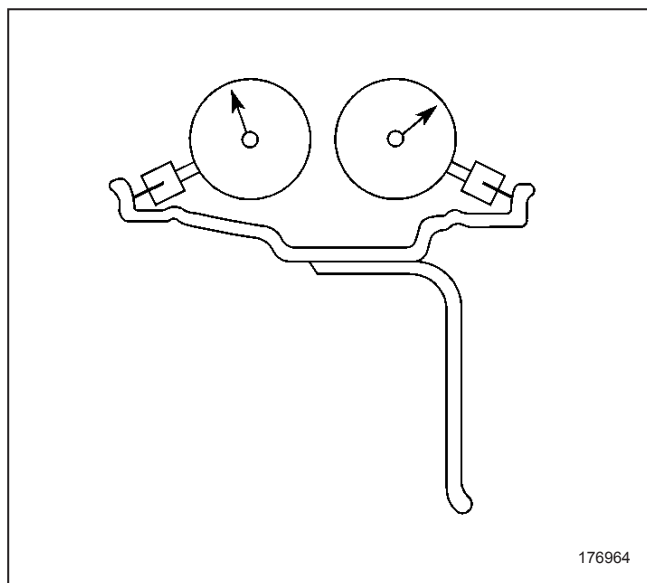
4. 使锥体穿过中心导孔背面，将车轮固定在平衡机上。



5. 在轮胎卸下的状态下，将千分表置于轮缘的水平内表面上，使千分表垂直于轮缘表面。车轮跳动量应该在车轮的内侧轮缘和外侧轮缘上进行测量。忽略因漆点、碎片或焊接导致的任何跳动。
6. 缓慢旋转车轮一整圈，找到跳动的最低点。
7. 在低点位置将千分表归零。
8. 缓慢旋转车轮一圈以上，测量总的车轮径向跳动值。

规格

铝制车轮的最大径向跳动量—车下测量，不安装轮胎：0.76毫米（0.030英寸）



9. 在轮胎卸下的状态下，将千分表置于轮缘的垂直内表面上，使千分表垂直于轮缘表面。

车轮跳动量应该在车轮的内侧轮缘和外侧轮缘上进行测量。忽略因漆点、碎片或焊接导致的任何跳动。

10. 缓慢旋转车轮一整圈，找到跳动的最低点。
11. 在低点位置将千分表归零。
12. 缓慢旋转车轮一圈以上，测量总的车轮端面跳动值。

规格

铝制车轮的最大端面跳动量—车下测量，不安装轮胎：0.76毫米（0.030英寸）

13. 重新步骤 2 到 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。
务必测量替换车轮的跳动量。
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“轮胎和车轮的平衡—车下”。
16. 使用拆卸轮胎前所作的装配标记，将轮胎安装到车轮上，然后平衡轮胎和车轮总成。参见“轮胎和车轮的平衡—车下”。
务必测量在装上和卸下轮胎状态下轮胎和车轮总成的跳动量。
17. 使用拆卸前所作的装配标记，将轮胎和车轮安装到车辆上。参见“轮胎和车轮”中的“轮胎和车轮的拆卸与安装”。
18. 降下车辆。

制动盘 / 制动鼓平衡检查

1. 用适当的举升机支撑车桥。参见“一般信息”中的“提升和举升车辆”。
2. 从车桥上拆卸轮胎和车轮总成。参见“轮胎和车轮”中的“轮胎和车轮的拆卸与安装”。

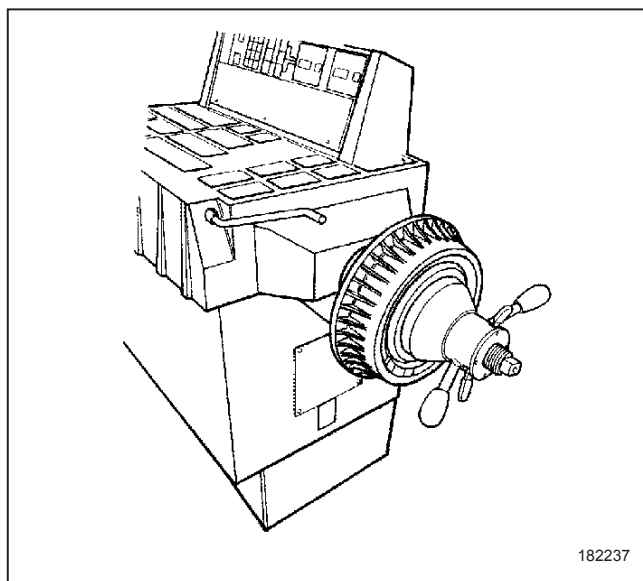
告诫：参见“告诫和注意事项”中的“有关工作间测试的告诫”。

3. 重新安装车轮螺母，以固定制动盘。
4. 在振动问题发生的车速下行车，同时检查是否出现振动。

特别注意事项：在制动盘和 / 或制动鼓拆下时或制动钳离开制动盘时，不要踩动制动踏板，否则可能会导致制动系统损坏。

5. 如果仍旧出现振动，从车桥上拆卸制动盘，然后使车辆运行至问题出现的速度。参见“盘式制动器”中的“制动盘的更换—后”。

6. 当制动盘从车桥上拆下后，如果振动消失，则重复测试，且一次安装一个制动盘。更换导致或引起振动问题的制动盘。参见“盘式制动器”中的“制动盘的更换—后”。



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 / 或检查车桥部件以外的其它部件，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安装到平衡机上。

重要注意事项：仅检查制动盘静不平衡；忽略动不平衡的读数。

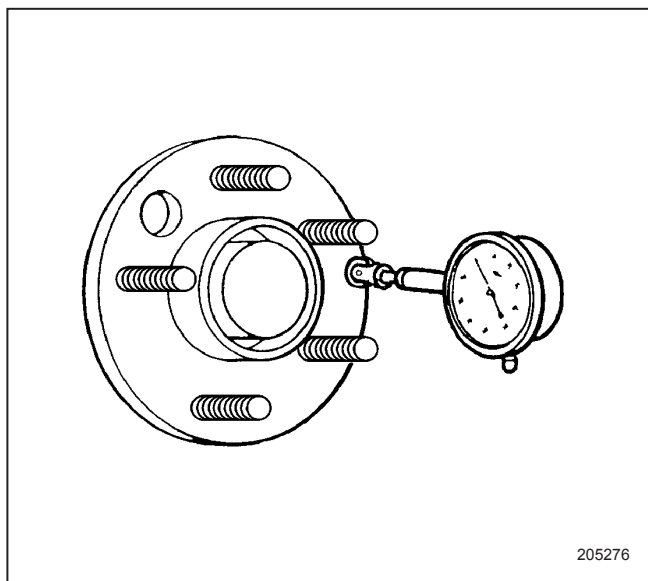
7.2. 检查制动盘的静不平衡。

制动盘静不平衡没有固定的公差。但是，如果制动盘按这一方式测量，发现不平衡量超过了 21 克 ($\frac{3}{4}$ 盎司)，则可能会导致或引起振动。应该更换怀疑是导致振动的制动盘。任何替换制动盘应以相同方式检查其是否不平衡。

轮毂 / 车桥法兰和车轮螺柱跳动量检查

所需工具

- J 8001 千分表组件或同等工具
1. 举升并支承车辆。参见“一般信息”中的“提升和举升车辆”。
 2. 标记车轮到车轮螺柱的相对位置，并且在每个轮胎和车轮（左前、左后、右前、右后）上标记具体的车辆位置。
 3. 从车辆上拆卸轮胎和车轮总成。参见“轮胎和车轮”中的“轮胎和车轮的拆卸与安装”。
 4. 从车辆上拆卸制动盘。清除制动盘和轮毂 / 车桥法兰装配面上的任何杂质、灰尘、锈蚀和腐蚀。参见“盘式制动器”中的“制动盘的更换—前”和“制动盘的更换—后”。



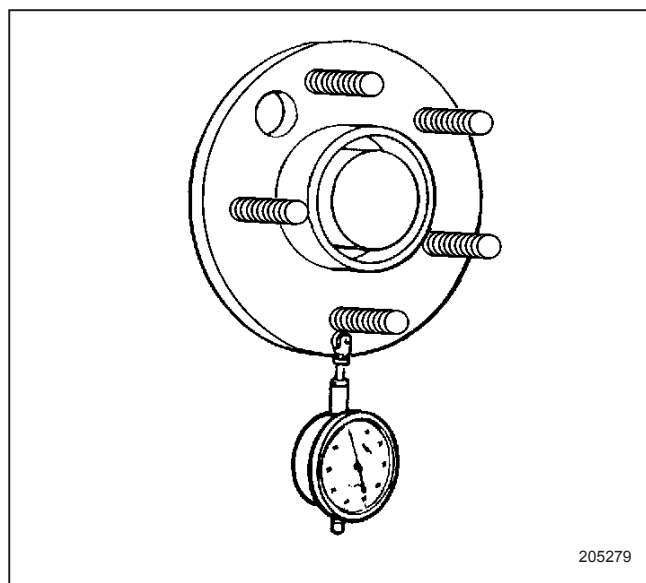
5. 将 J 8001 或同等工具放置在车轮螺柱外的轮毂 / 车桥法兰的机加工表面。
6. 缓慢旋转轮毂一整圈，找到跳动的最低点。
7. 在低点位置将 J 8001 或同等工具归零。
8. 缓慢旋转轮毂一圈以上，测量总的轮毂 / 车桥法兰跳动值。

规格 - 指导标准

车轮轮毂 / 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，至步骤 12。
10. 如果轮毂 / 车桥法兰跳动量为临界值，那么车轮轮毂可能是，也可能不是扰动源。
11. 如果轮毂 / 车桥法兰跳动量过大，更换轮毂 / 车桥法兰。测量新轮毂 / 车桥法兰的跳动量。参见相应的程序：
 - 在“前悬架”中的“车轮轴承 / 轮毂的更换 - 前”

- 在“后悬架”中的“车轮轴承 / 轮毂的更换 - 后”



12. 定位 J 8001 或同等工具，使其接触到车轮安装螺柱。
尽可能在靠近法兰的位置测量螺柱的跳动量。
13. 旋转轮毂一整圈，以在各车轮螺柱上作好标记。
14. 在最低位置的螺柱上将 J 8001 或同等工具归零。
15. 缓慢旋转轮毂一整圈，测量总的车轮螺柱（一圈车轮螺柱）跳动量。

规格 - 指导标准

车轮螺柱跳动量公差和指导标准：0.254 毫米
(0.010 英寸)

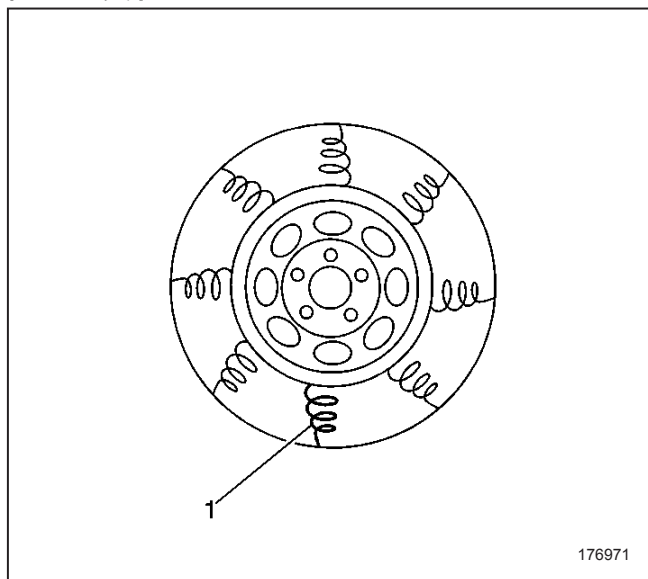
16. 如果车轮螺柱（一圈螺柱）的跳动量为临界值，那么车轮螺柱可能是，也可能不是扰动源。
17. 如果车轮螺柱（一圈螺柱）的跳动量过大，必要时可更换车轮螺柱。测量新车轮螺柱的跳动量。参见相应的程序：
 - “前悬架”中的“车轮螺柱的更换”
 - “后悬架”中的“车轮螺柱的更换”

轮胎和车轮总成隔离测试

力变化

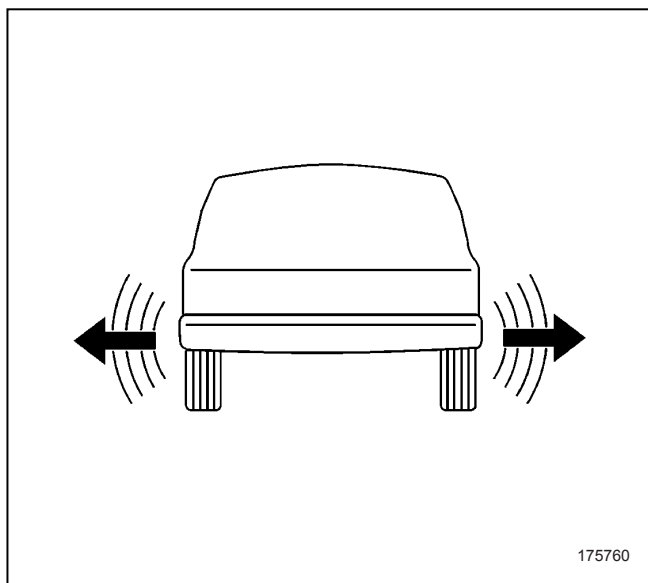
力变化指轮胎和车轮总成的径向或横向运动，十分类似于跳动，但是力变化与轮胎结构的变化有关。即便是轮胎和车轮总成的跳动和平衡都在规格范围内，轮胎结构中存在的变化实际上仍可导致车辆的振动。

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度的变化。由于轮胎各帘布层内的接头，轮胎侧壁会有多种刚度，但是这些刚度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刚度的差异或轮胎内束带的贴合性。轮胎束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。轮胎束带的这些偏差会使车辆侧向或横向偏转。轮胎内部的束带移位可能会导致横向力变化。

在多数横向力变化过大的情况下，车辆在平滑路面上以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，执行下列测试。

1. 用一套已知状态良好、经过测试且尺寸和型号相同的轮胎和车轮总成替换可疑的原装总成。参见“轮胎和车轮”中的“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“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变化。
4. 如果在替换为已知良好的轮胎和车轮总成后振动被消除，则使用拆卸前所作的标记安装一套原装轮胎和车轮总成。参见“轮胎和车轮”中的“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“振动分析—路试”。
5. 继续安装其它原装轮胎和车轮总成，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“轮胎和车轮的平衡—车下”。

修理间振动测试（非扭矩敏感型）

所需工具

- J 38792-A 电子振动分析仪 (EVA)2

特别注意事项：不要用泡沫塑料、机油或者其它物质填充传动轴来消除振动。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，必须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. 用举升机或千斤顶座支承车辆。支撑车桥，使车辆处于整备高度。参见“一般信息”中的“提升和举升车辆”。
2. 接通点火开关。
3. 将变速器置于空档。
4. 拆卸后轮轮胎/车轮总成。参见“轮胎和车轮”中的“轮胎和车轮的拆卸与安装”。
5. 从车桥上拆卸制动盘。参见“盘式制动器”中的“制动盘的更换—前”和“制动盘的更换—后”。
6. 检查传动轴。在继续操作前，所有传动轴都应该未涂底漆。

特别注意事项：在制动盘和/或制动鼓拆下时或制动钳离开制动盘时，不要踩动制动踏板，否则可能会导致制动系统损坏。

7. 起动发动机。
8. 将变速器置于最高速档（前进档）。
9. 让助手在“振动分析—路试”程序中首次振动出现的车速范围内对车辆进行加速和减速。

10. 记录在该速度下振动是否出现。
11. 如出现振动，确定车桥哪端的振动最厉害。将 J 38792-A 电子振动分析仪 (EVA)2 的振动传感器置于主动锥齿轮前端和变速器延伸壳上。
12. 如果车辆装备了多件组合式传动轴，将振动传感器 J 38792-A 放到传动轴支承轴承总成上，检测有无振动。
13. 如果变速器延伸壳有振动，将振动传感器 J 38792-A 放到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. 记录车轮驱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。

修理间振动测试（扭矩敏感型）

所需工具

- J 38792-A 电子振动分析仪 (EVA)2

特别注意事项：不要用泡沫塑料、机油或者其它物质填充传动轴来消除振动。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，必须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. 用举升机或千斤顶座支承车辆。支撑车桥，使车辆处于整备高度。参见“一般信息”中的“提升和举升车辆”。
2. 接通点火开关。
3. 将变速器置于空档。
4. 拆卸后轮轮胎 / 车轮总成。参见“轮胎和车轮”中的“轮胎和车轮的拆卸与安装”。
5. 从车桥上拆卸制动盘。参见“盘式制动器”中的“制动盘的更换—前”和“制动盘的更换—后”。
6. 将 J 38792-A 电子振动分析仪 (EVA)2 的振动传感器置于主动锥齿轮前端。

特别注意事项：在制动盘和 / 或制动鼓拆下时或制动钳离开制动盘时，不要踩动制动踏板，否则可能会导致制动系统损坏。

7. 起动车辆。
8. 将变速器置于最高速档（前进档）。
9. 让助手在“振动分析—路试”程序中首次振动出现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 J 38792-A 电子振动分析仪在加速或者减速时的读数。
11. 注意在加速或减速过程中，主动锥齿轮前端在加载状态下是否振动。

12. 如果振动没有再现，重新安装制动盘和车轮 / 轮胎总成，使系统增加负载。让助手将车辆保持在振动问题车速下，同时再次检查零件。
13. 如果振动仍未再现，使车辆保持为振动问题车速，同时轻踩制动器，使系统进一步加载。
14. 如果主动锥齿轮前端在加速或减速时振动，而且排除了其它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。

传动系统工作角度的测量

所需工具

- J 23498-A 车轮驱动轴测角仪

万向节的工作角度由两个相交半轴之间的角度差构成。

- 工作角度应该等于零。但是如果万向节的滚针轴承缺乏转动，则 0 度工作角会导致万向节早期磨损。
- 务必使 J 23498-A 在每次测量时都面向车辆的同一侧。
- 务必准确记录测量数据。

测量程序

1. 举升并适当支撑住车辆；确保后轮可自由转动。悬架的移动不会影响车上传动系统的工作角度。参见“一般信息”中的“提升和举升车辆”。
2. 将变速器置于空档。
3. 清除万向节上的腐蚀物或异物。
4. 转动传动轴，调整后传动轴滑动叉法兰的垂直位置。
5. 将 J 23498-A 安装到后传动轴滑动叉的万向节下轴承盖。
6. 在 J 23498-A 上测量并记录后传动轴工作角。
7. 转动传动轴，调整前传动轴滑动叉法兰的垂直位置。
8. 将 J 23498-A 安装到前传动轴滑动叉的万向节下轴承盖上。
9. 在 J 23498-A 上测量并记录前传动轴工作角度。
10. 计算两半轴相交的工作角度。
从较小的数中减去较大的数，获得工作角度。
11. 比较计算出来的工作角度和规定的工作角度。

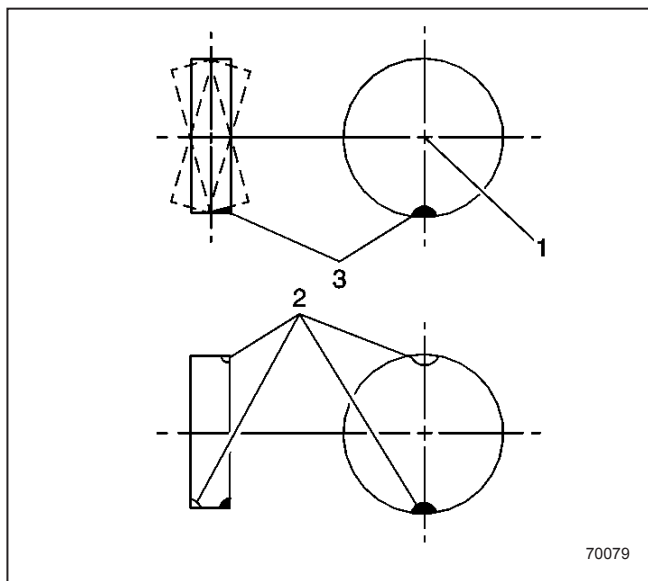
规格

万向节最大工作角度：0.75 度

12. 如果计算出来的工作角度超过规定值，则工作角度需要调整。
13. 如果计算出来的工作角度等于或小于 1/2 度，则工作角度需要调整。

静平衡指沿车轮圆周均匀分配重量。为了抵消重点(3)的影响，在车轮上安装车轮配重块(2)。经过静平衡的车轮可能会产生弹跳动作，称为“跳震”。

动平衡



动平衡指在轮胎和车轮中心线的两侧均匀分布重量。为了抵消重点(3)的影响，在车轮上安装车轮配重块(2)。经过动平衡的车轮有一种侧向运动的趋势，会导致“摆振”。

多数的车下平衡机能够同时检查两种平衡。

总的来讲，大多数车辆对静平衡要比动平衡更为敏感，但是，对于装备了低剖面、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，也会受到影响。在某些车型中，即使是 14-21 克 ($\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ 盎司) 的不平衡量也会引起振动。

平衡程序

重要注意事项：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，并将其设定为最佳平衡模式。

1. 举升并支承车辆。参见“一般信息”中的“提升和举升车辆”。
2. 标记车轮到车轮螺柱的相对位置，并且在每个轮胎和车轮（左前、左后、右前、右后）上标记具体的车辆位置。
3. 逐个拆卸轮胎 / 车轮总成，并将其安装在旋转式车轮平衡机上。参见“轮胎和车轮”中的“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。

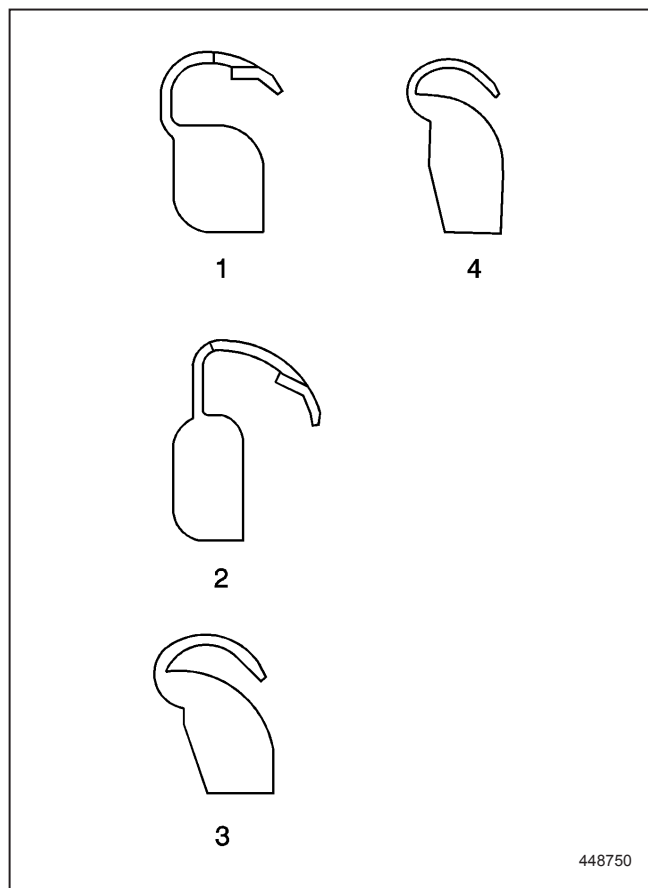
将售后加装车轮（特别是采用通用凸耳的车轮）假定为导致跳动和安装问题的潜在原因。

5. 确保车轮配重块适于要平衡车轮的轮辋类型。确保在铝质车轮上使用正确的涂层车轮配重块。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平衡到接近于零。
7. 按拆卸前所作的装配标记，将轮胎和车轮安装到车辆上。参见“轮胎和车轮”中的“轮胎和车轮的拆卸与安装”。
8. 降下车辆。

车轮配重块的使用方法

平衡轮胎和车轮总成可使用静平衡或动平衡法进行平衡。

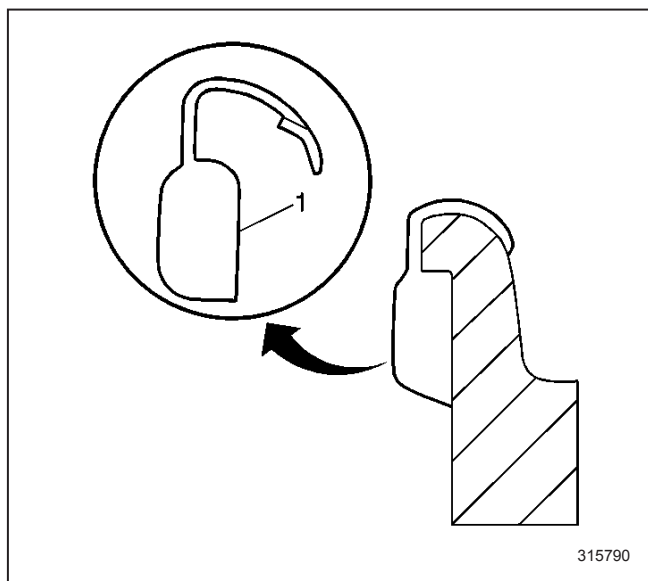
卡住式配重块



重要注意事项：在使用卡住式配重块来平衡原厂铝质车轮时，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质车轮的可能性。

经涂覆的配重减小了对铝制车轮造成腐蚀和损坏的可能性。

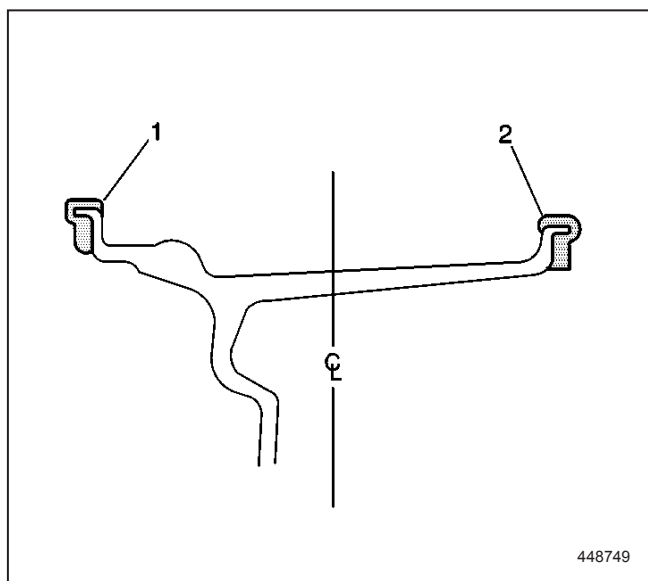
- MC (1)和AW (2)系列配重经认可可用于铝制车轮上。
- P (3) 系列配重经认可仅可用于钢制车轮。
- T (4) 系列涂层配重经认可可用于钢制和铝制车轮。



重要注意事项：在安装聚酯涂层车轮配重块时，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)。配重块应贴紧轮缘的轮廓。配重块卡子应牢固卡在轮缘上。

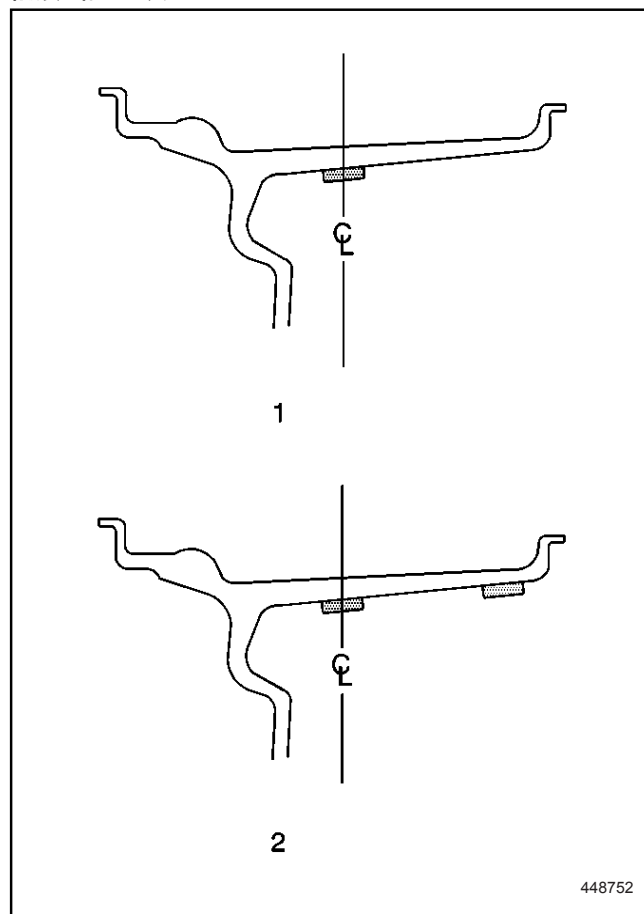
车轮配重块的布置 - 卡住式配重块



进行静平衡时，如果仅要求 28 克（1 盎司）或以下的配重块，则将其安置在内侧(2)轮缘上。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轮缘(2)和外侧轮缘(1)之间。

进行动平衡时，将车轮配重块安装在轮胎平衡机指定的位置的内侧轮缘(2)和外侧轮缘(1)上。

粘接式配重块



重要注意事项：在无轮缘的车轮上安装粘接式配重块时，不要将配重块安装在轮辋的外侧表面上。

粘接式配重块可用于原厂铝质车轮上。按如下程序安装粘接式车轮配重块。

1. 确定车轮配重块在车轮上的正确放置位置。
 - 进行静平衡时，如果要求仅 28 克（1 盎司）或以下的配重块，则在车轮内表面上沿车轮中心线(1)放置车轮配重块。如果静平衡要求 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)之间均匀分配配重块。
 - 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具有足够的间隙。

重要注意事项：不要使用研磨剂来清洁车轮表面。

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、喷涂物、脏污或其它任何杂质。
4. 为确保没有任何残余物，用干净的抹布或纸巾沾取 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，直到车轮表面烫手。
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贴膜撕下；不要触摸胶面。
8. 将配重块贴到车轮上；并用手压到位。
9. 用辊轮施加 90 牛（21 磅）的力，将配重块固定到车轮上。

轮胎和车轮的平衡—车上

所需工具

- J 38792-A 电子振动分析仪 (EVA)2

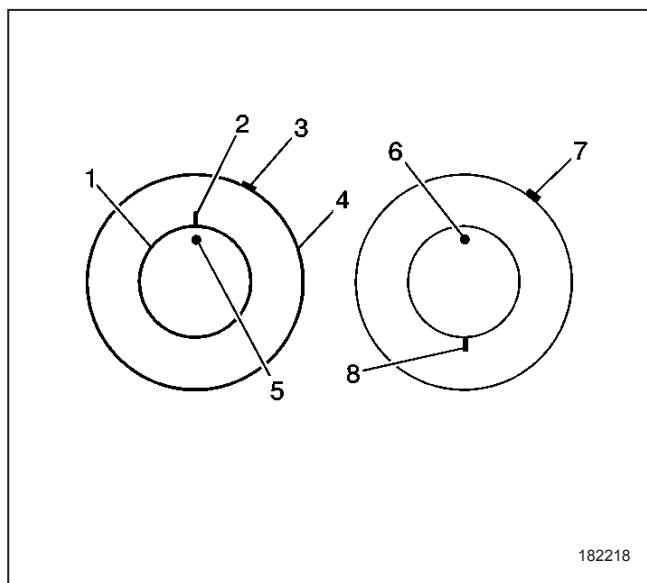
如果在轮胎和车轮诊断程序完成后，轮胎和车轮仍存在一定的振动，则可使用车上高速旋转平衡机，进行车上平衡，以能同时对轮胎和车轮总成、轮毂、制动盘、制动鼓（若装备）和车轮装饰盖（若装备）进行精平衡。相较于车下平衡机获得的平衡效果，车上平衡还能够补偿将轮胎和车轮总成安装至车上时所产生的微量的残余跳动量。

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：

- 对于装备了低剖面、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。
- 不要拆卸车外平衡的配重块。车上平衡的目的是对已进行车外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，应在车轮内侧轮缘和外侧轮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“轮胎和车轮的平衡—车下”。
- 在进行车上平衡时，在相应轮胎和车轮总成上方的翼子板和后翼子板的上部贴上双面胶（若装备），然后将 J38792-A 的振动传感器置于翼子板或后翼子板上。

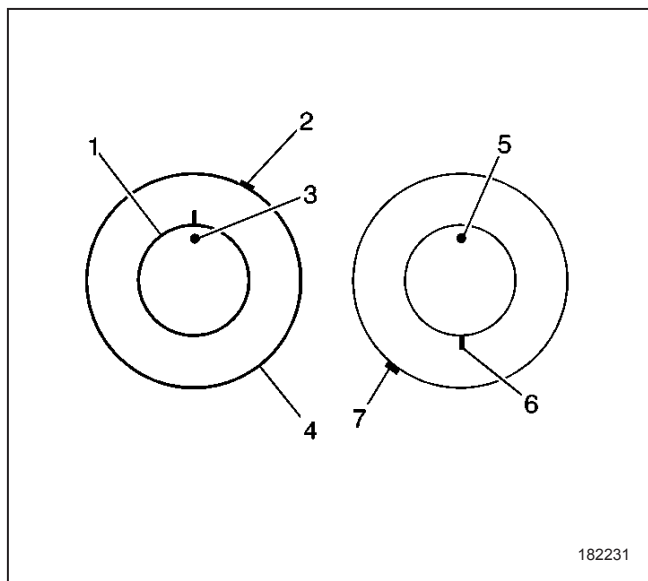
J 38792-A 将显示振动的振幅以及车上平衡对振动的效果。

轮胎和车轮装配（矢量匹配）



重要注意事项：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，以检查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到车上前，应确保轮胎和车轮总成已达到平衡。

1. 在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. 在轮胎气门杆(5)处的轮胎侧壁上作上参考标记(2)。
 - 务必将轮胎气门杆作为 12 点钟参考位置。
 - 根据高点(3)在车轮上的钟点位置（相对轮胎气门杆的位置），参照其位置。
3. 将轮胎和车轮总成装到轮胎机上并断开胎圈。此时，切勿从车轮上拆卸轮胎。
4. 将轮胎在轮辋上转动 180 度，使轮胎气门杆参考标记(8)位于相对于气门杆(6)的 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。在轮胎上标记新的跳动高点位置。
7. 如果总成的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，然后将总成安装到车辆上。参见以下内容：
 - 轮胎和车轮的平衡—车下
 - “轮胎和车轮”中的“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原来高点(7)的位置，则轮胎和车轮总成的跳动量没有减小，产生跳动问题的主要原因在于车轮。



9. 如果高点(7)的钟点位置发生移动, 但是轮胎和车轮总成的跳动没有减小, 执行以下步骤:
 - 9.1. 如果高点(7)现在位于或接近离原来高点180度的位置, 则产生跳动的主要原因在于轮胎。
 - 9.2. 如果高点的钟点位置介于两个极端情况之间, 则轮胎和车轮都是产生跳动的原因。沿顺时针和逆时针方向将轮胎再转动90度, 以获得最小的跳动量。

轮胎和车轮总成与轮毂 / 车桥法兰的装配

重要注意事项: 将轮胎和车轮总成重新安装到轮毂 / 车桥法兰上后, 重新测量轮胎和车轮总成的车上跳动量, 以确认跳动量是否已减小到公差范围内。

1. 在车上测量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. 在最靠近车轮气门杆的车轮螺柱上作一个参考标记。
 - 务必将车轮螺柱上的参考标记作为正12点钟位置的参考。
 - 通过高点在车轮和轮胎总成上的钟点位置(相对所标记的车轮螺柱的位置)确定高点位置。
3. 从轮毂 / 车桥法兰上卸下轮胎和车轮总成。参见“轮胎和车轮”中的“轮胎和车轮的拆卸与安装”。
4. 将轮胎和车轮总成在轮毂 / 车桥法兰上转动近180度, 使车轮气门杆相对已标记的车轮螺柱时处于6点钟位置。
5. 重新安装车轮凸耳螺母, 使轮胎和车轮总成固定在新的位置。参见“轮胎和车轮”中的“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“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, 则无需执行其它步骤。
8. 如果总成的车上跳动量没有减小, 执行以下步骤:
 - 8.1. 如果高点的钟点位置保持不变或接近原来高点的位置, 则产生轮胎和车轮总成车上跳动问题的主要原因在于轮毂 / 车桥法兰和 / 或制动盘 / 制动鼓安装法兰。
 - 8.2. 如果高点现在位于或接近离原来高点180度的位置, 则轮胎和车轮总成是产生跳动的主要原因。
 - 8.3. 如果高点的钟点位置介于两个极端情况之间, 则轮胎和车轮总成和轮毂 / 车桥法兰都是导致总成车上跳动的因素。沿顺时针和逆时针方向将轮胎和车轮总成转动近90度, 以获得最小的车上跳动量。

传动系统平衡调整 (用电子振动分析仪)

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速相关的振动扰动。

精调传动轴平衡有助于获得一个更加平衡的总传动系统。

重要注意事项: 在执行该程序之前, 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。

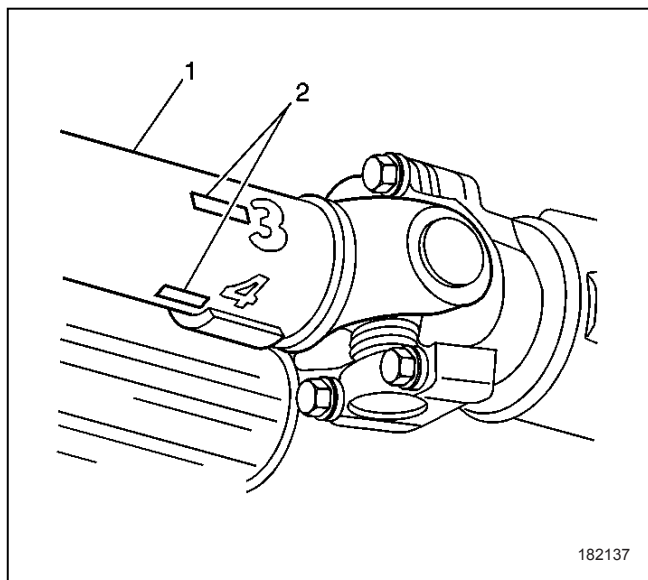
所需工具

- J 38792-A 电子振动分析仪 (EVA)2
- J 38792-20 20 英尺正时灯加长电源线
- J 38792-25 感应式正时灯或同等工具
- J 38792-27 6 英尺电子振动分析仪加长电源线

调整程序

特别注意事项: 在制动盘和 / 或制动鼓拆下时或制动钳离开制动盘时, 不要踩动制动踏板, 否则可能会导致制动系统损坏。

1. 举升并支承车辆, 确保将车桥支撑在行车高度—由悬架支撑车身的高度。参见“一般信息”中的“提升和举升车辆”。
2. 将轮胎和车轮总成、制动盘和 / 或制动鼓从车桥上拆下后, 起动发动机并关闭所有的发动机附件。
3. 将变速器置于前进档。
4. 以传动轴振动最大的车速行驶车辆; 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。

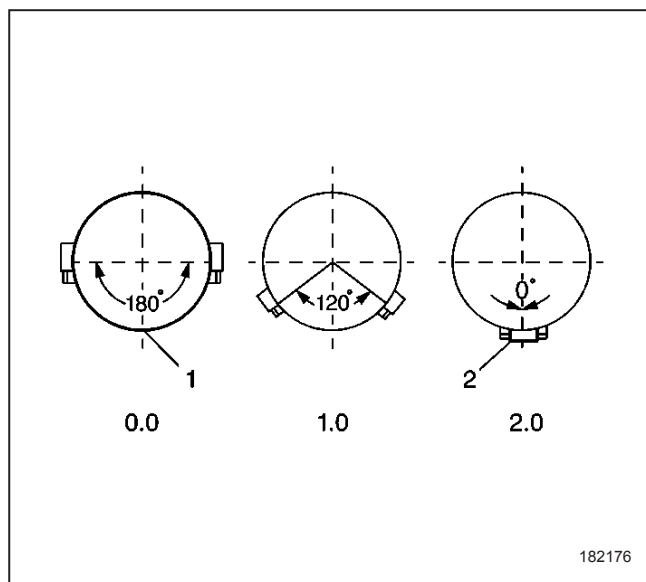


6. 在最靠近传动轴振动最大端的位置，以90度间隔在要进行平衡的传动轴(1)的圆周上标记4个点(2)。从1到4依次将标记编号。
7. 将 J 38792-A、J 38792-27、J 38792-25（或同等工具）和 J 38792-20 安装到车辆上。
8. 将 J 38792-25（或同等工具）的卡子连接到 J 38792-A 的触发导线上。
9. 将 J 38792-A 的振动传感器安装到最靠近传动轴振动最大端的传动系统部件的底部。
确保传感器上标记“UP”的一面朝向，并且传感器的位置应尽可能接近水平。
10. 将振动传感器电缆插入 J 38792-A 的输入端A。输入端B不与频闪功能共同使用。
11. 以传动轴振动最大的车速行驶车辆；观察 J 38792-A 显示的频率读数。

重要注意事项：如果显示的振动主频与传动轴的一阶转速不相关，则不要继续精调传动轴的平衡。

12. 检查 J 38792-A 显示的振动主频是否与记录的振动问题的频率相符。
13. 记录显示的振动主频的幅值。
14. 使用 J 38792-A 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。如果某个特定频率范围的滤波器不能完全覆盖频率，仅可在最后使用全范围滤波器。
15. J 38792-A 将显示振动主频、幅值和所选的滤波范围。
16. 将 J 38792-25（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传动轴上的标记。记录看上去在传动轴下端（或6点钟位置）的那个标记的编号。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. 安装箍带型软管卡夹作为配重，卡夹头应正好位于轻点位置。
19. 以传动轴振动最大的车速驾驶车辆。

20. 使用 J 38792-25 或同等工具观察传动轴上标记的位置。
21. 如果传动轴标记看上去在无规律的移动，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，则可能已获得了充分的平衡。对车辆进行路试，以确定平衡对振动问题的效果。
22. 如果原轻点位置上的卡夹头现在位于传动轴上端的附近，偏离传动轴下端原来位置（6点钟位置）180度（12点钟位置附近或之下），则需要调整配重的位置。执行下列步骤：
 - 22.1. 将卡夹头的位置移向6点钟位置。
 - 22.2. 使用 J 38792-25（或同等工具），重新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，然后重新检查直到改善了平衡。



23. 如果原轻点位置上的卡夹头仍位于传动轴下端（6点钟位置），则需要增加配重。执行下列步骤：
 - 23.1. 在传动轴上再加一个卡夹，靠近第一个卡夹并与第一个卡夹头对齐。
 - 23.2. 使用 J 38792-25（或同等工具），重新检查传动轴标记的位置。
 - 23.3. 如果原轻点位置上的卡夹头现在偏离传动轴下端的原位置（6点钟位置）90度至180度（9点钟或3点钟位置处或之上），则需要减少总配重。至步骤23.4。
 - 23.4. 将卡夹头向轻点两侧移动相等距离，使彼此间隔1到120度，以减小轻点处的总配重量。
 - 23.5. 使用 J 38792-25（或同等工具），重新检查传动轴标记的位置。
 - 23.6. 如有必要，将卡夹头向轻点两侧移动相等距离，彼此间隔最大120度，直到平衡获得最大程度的改善。

- 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。执行下列步骤：
- 23.7.1. 在传动轴上再增加一个卡夹（第三个），靠近第一个与第二个卡夹，且卡夹头正好位于轻点位置上。
 - 23.7.2. 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，使彼此间隔 1 到 120 度，以使总配重量大于两者重量，但是小于轻点位置的三者重量。
 - 23.7.3. 使用 J 38792-25（或同等工具），重新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，彼此间隔最大 120 度，直到平衡获得最大程度的改善。
- 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夹头现在偏离传动轴下端原位置（6 点钟位置）90 度至 180 度（位于 9 点钟或 3 点钟位置或之上），则需要减少总配重。执行下列步骤：
- 24.1. 在传动轴上再加一个卡夹，靠近第一个卡夹并与第一个卡夹头对齐。
 - 24.2. 将卡夹头向轻点两侧移动相等距离，使彼此间隔 120 到 180 度，以减小轻点处的总配重量。
 - 24.3. 使用 J 38792-25（或同等工具），重新检查传动轴标记的位置。
 - 24.4. 如有必要，将卡夹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，直到平衡获得最大程度的改善。
25. 如果传动轴标记看上去在无规律的移动，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，则可能已获得了充分的平衡。对车辆进行路试，以确定平衡对振动问题的效果。

传动系统平衡调整（不用电子振动分析仪）

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速相关的振动扰动。

精调传动轴平衡有助于获得一个更加平衡的总传动系统。

重要注意事项：在执行该程序之前，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。

调整程序

特别注意事项：在制动盘和 / 或制动鼓拆下时或制动钳离开制动盘时，不要踩动制动踏板，否则可能会导致制动系统损坏。

1. 举升并支承车辆；确保将车桥支撑在行车高度—由悬架支撑车身的高度。参见“一般信息”中的“提升和举升车辆”。
2. 将轮胎和车轮总成、制动盘和 / 或制动鼓从车桥上拆下后，起动发动机并关闭所有的发动机附件。
3. 将变速器置于前进档。
4. 以传动轴振动最大的车速行驶车辆；观察传动轴哪一端的振动最大。
5. 在传动轴转动时，用一支粉笔小心地靠在传动轴尾部，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。
 - 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 到 7；使粉笔更加轻微地接触传动轴。
 - 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。至步骤 16。
 - 如果粉笔仅画过了一部分传动轴，那么标记处就是传动轴的不平衡重点。在转动时，传动轴的重点会向下偏斜。在与重点相对 180 度的位置上作一个小标记，将该标记作为轻点。至步骤 8。
8. 将箍带型软管卡夹作为配重安装到传动轴上，使卡夹头正好位于轻点上，或与重点相对 180 度的位置上。
9. 观察传动轴上的扰动量。
 - 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，可以略微移动卡夹头，以获得更精良的平衡。
 - 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，则至步骤 10。
10. 在传动轴上再加一个卡夹（第二个），靠近第一个卡夹并与第一个卡夹头对齐。
11. 观察传动轴上的扰动量。
 - 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，可以将卡夹头分别向轻点两侧略微移动相同距离，或者一齐略微移动，使卡夹头保持对齐。
 - 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，则至步骤 12。
12. 将卡夹头分别向轻点两侧移动相等距离，使彼此间隔 1 到 120 度，以减小轻点位置的总配重量。

13. 观察传动轴上的扰动量。
 - 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，将卡夹头继续向轻点两侧移动相等距离，彼此间隔最大 120 度，直到平衡获得最大程度的改善。
 - 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，则至步骤 14。
14. 在传动轴上再增加一个卡夹（第三个），靠近第一个与第二个卡夹，且卡夹头正好位于轻点上。
15. 观察传动轴上的扰动量。
 - 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，将第一卡夹和第二卡夹的卡夹头继续向轻点两侧移动相等距离，彼此间隔最大 120 度，直到平衡获得最大程度的改善。
 - 如果在传动轴上加上第三个卡夹后，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重点，将箍带型软管卡夹作为配重安装在传动轴上，使卡夹头与已有的原厂配重正好对齐。
17. 观察传动轴上的扰动量。
 - 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，可以略微移动卡夹头，以获得更精良的平衡。
 - 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，则至步骤 18。

18. 将卡夹头移动 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。
 - 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，可以略微移动卡夹头，以获得更精良的平衡。
 - 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。

传动系统工作角度的调整

1. 检查变速器支座是否过度磨损、损坏和 / 或变形，从而可以改变传动系统的工作角度。如果变速器支座出现上述任何迹象，需要更换支座。
2. 检查后桥减振衬套是否过度磨损、损坏或者变形，从而可能改变传动系统的工作角度。如果后桥减振衬套出现上述任何迹象，就需要更换。
3. 检查传动轴支承轴承总成的橡胶部件是否损坏、轴承是否磨损或者支架是否变形 / 开裂，从而可能会影响传动轴的工作角度。如果支承轴承总成出现上述任何迹象，就需要更换。
4. 检查传动轴支承轴承总成的垫片是否松动或缺失。重新正确安装或更换垫片，以保证支承轴承总成的定位准确。
5. 如果万向节的工作角度仍需要调整，执行以下步骤：
 - 在支承轴承安装支架和车身底部之间增加垫片，以增加工作角度。
 - 在支承轴承和支承轴承安装支架之间增加垫片，以减小工作角。

说明与操作

振动理论和术语

振动理论

近几年来，车辆的设计和工程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。如今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，即使是比较现代的车辆，也会检测到振动。

现今很多车辆并未与路面进行足够的隔离，没有太多的隔离点。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。

是否存在干扰噪声和振动与客户对车辆整体质量的理解有直接联系。

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

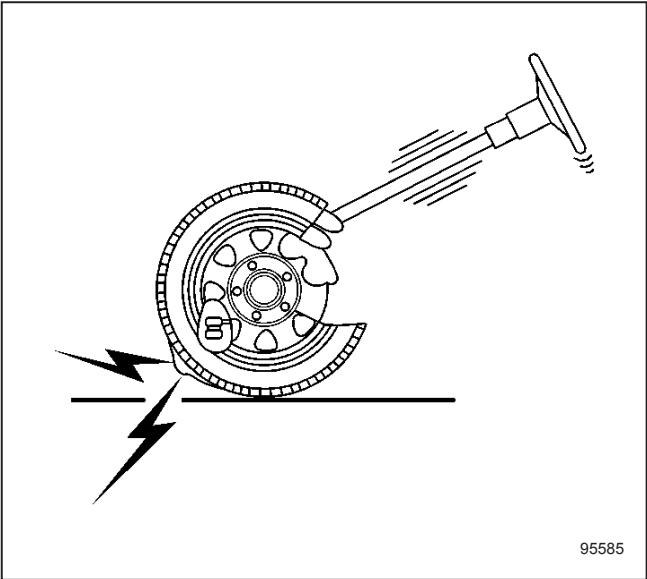
旋转部件严重不平衡或跳动过大时产生振动。在振动诊断中，允许的不平衡量或跳动量应视为公差，不能视为规格。换言之，不平衡量或跳动量越小越好。

当旋转零件没有与乘客舱正确隔离时，就会导致振动问题：如果马达支座断裂，会检测发动机点火脉冲所激发的振动。

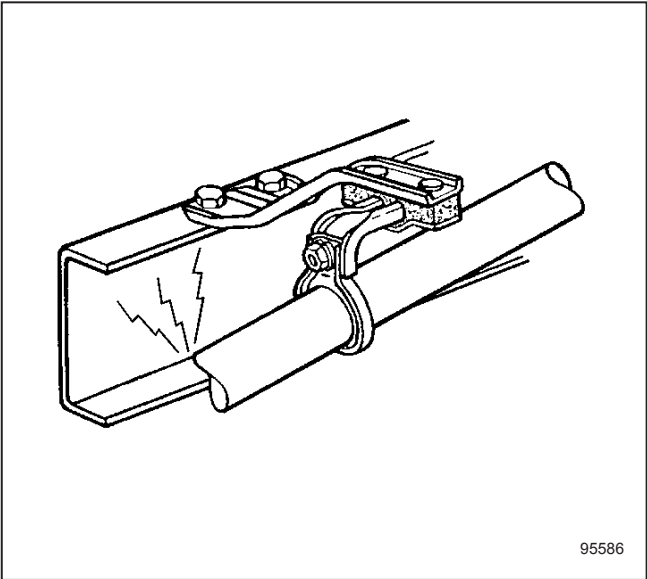
振动部件在稳定的速度（公里/小时、英里/小时或转/分）下运行。测量振动的速率。速率/速度确定后，将振动与以相同频率转动的部件相关联，以找到振动源。振动也有可能通过车身结构传递到其它部件。因此，不能仅仅因为座椅在振动，就认为振动源在座椅中。

振动由如下三个要素构成：

- 振动源－振动的原因
- 传递路径－振动通过车辆传递的路径
- 响应部件－能够感觉到在振动的部件



在上图中，振动源为不平衡的轮胎。传递路径即振动通过车辆悬架系统进入转向柱的途径。响应部件为客户报告有振动的方向盘。消除三个要素中的任意一个要素，通常都能排除故障。利用收集到的信息，可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可行。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，其排气管搭碰到车架。振动源是通过排气管传递的发动机点火脉冲。传递路径是搭碰到车架或紧箍的排气管支架。响应部件是车架。车地板振动时，相当于一个大扬声器，会产生噪声。最佳的修理方法是消除传递路径。调整排气系统的位置，校正排气管搭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
- 物体传递机械能量的属性

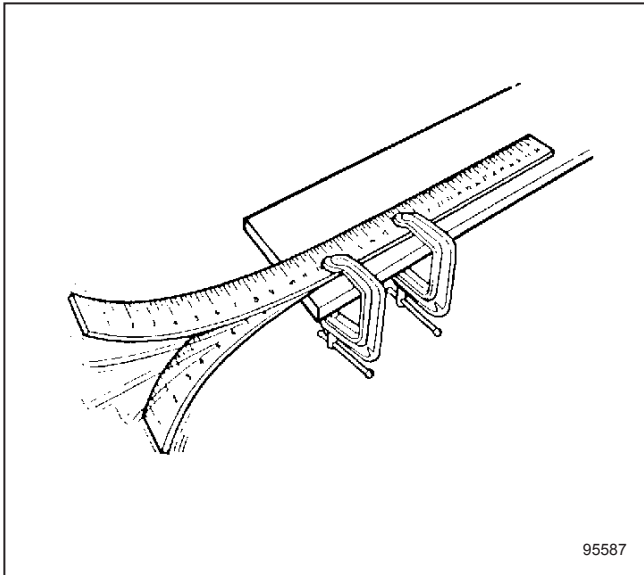
部件上下或前后的往复运动是导致大多数客户报修振动问题的原因。以下为常见的振动部件：

- 方向盘
- 座垫
- 车架
- 仪表板

振动诊断包括如下步骤：

1. 测量往复运动，以每秒周期数或每分周期数为单位获得一个测量值。
2. 将频率与以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，执行如下步骤将有助于说明振动原理：



周期

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

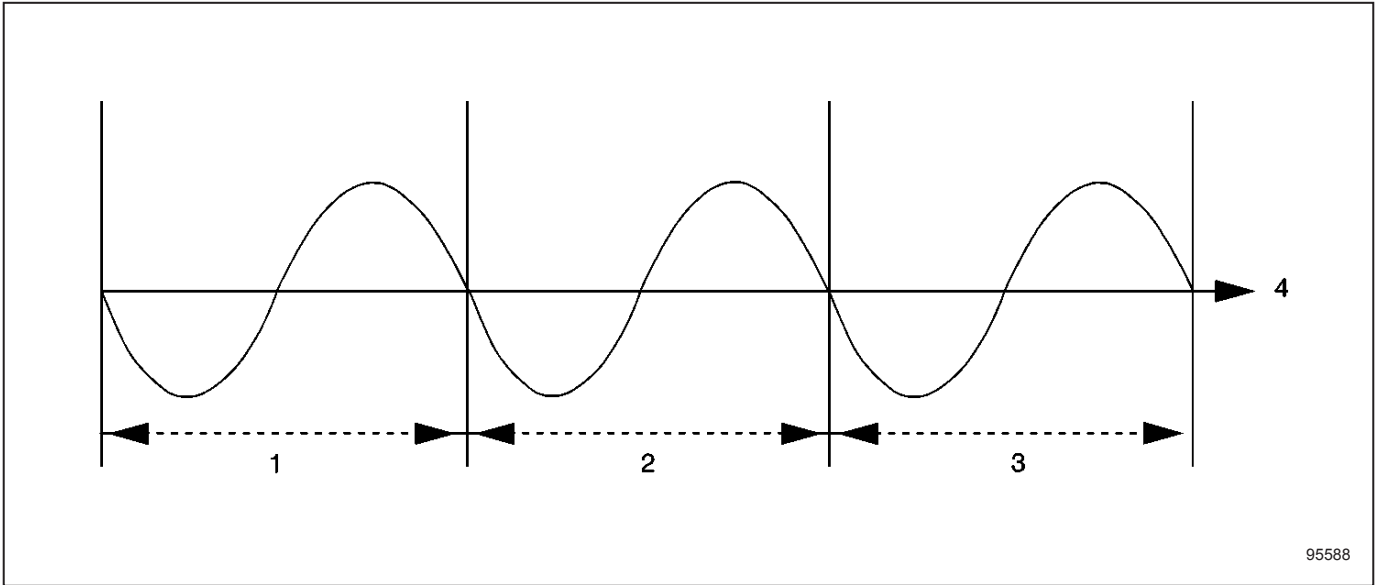
码尺的运动为往复性周期运动。周期始于中点，然后继续运动到行程最低点，然后再返回中点，再直达最高点，然后再返回中点，即周期重新开始。

周期以相同的速率或频率反复出现。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的完整周期数，那么测量值应为 $10 \text{ 周} \times 60 \text{ 秒} = 600 \text{ 周 / 分钟 (cpm)}$ 。

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或幅度。按如下方法重新进行实验：

1. 重新将码尺夹在桌子边缘，留出约 25 厘米（10 英寸）的长度悬挂在桌子边缘。
2. 向下拉动码尺边缘并松开，同时观察码尺的运动。

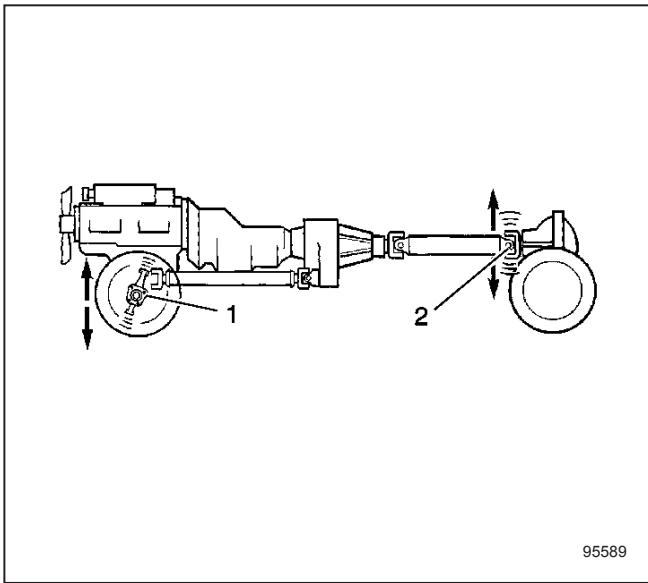
码尺的振动频率加快：每秒 30 个周期（每分钟 1,800 个周期）。



图标

- | | |
|-----------|-----------|
| (1) 第一个周期 | (3) 第三个周期 |
| (2) 第二个周期 | (4) 时间 |

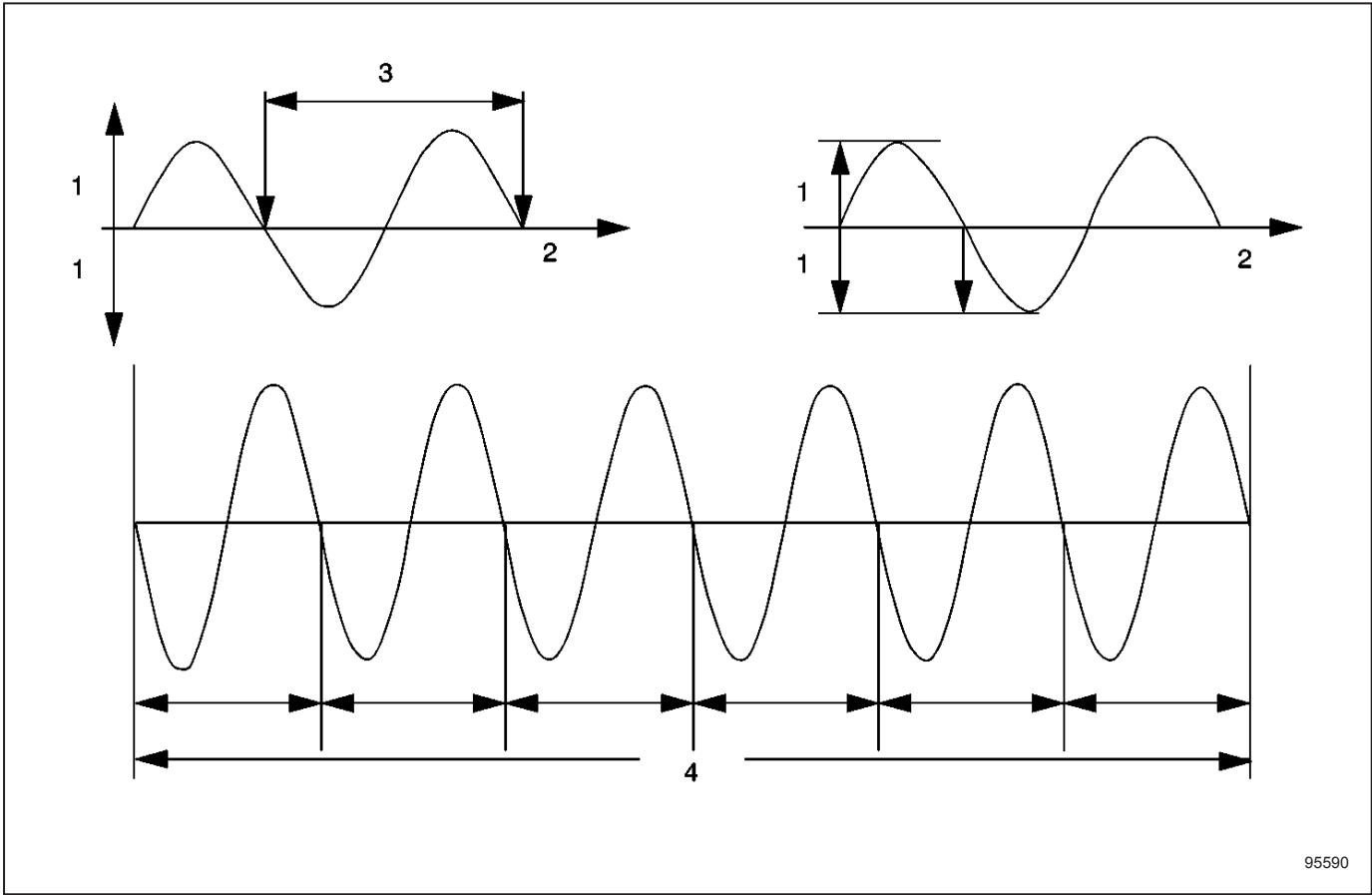
动力传动系部件的振动周期



- 图标
- (1) 芯轴
 - (2) 主动锥齿轮前端

周期与圆周的词根相同。圆周在同一点起始和终止，因此，周期也是如此。所有的振动都由重复周期组成。

频率

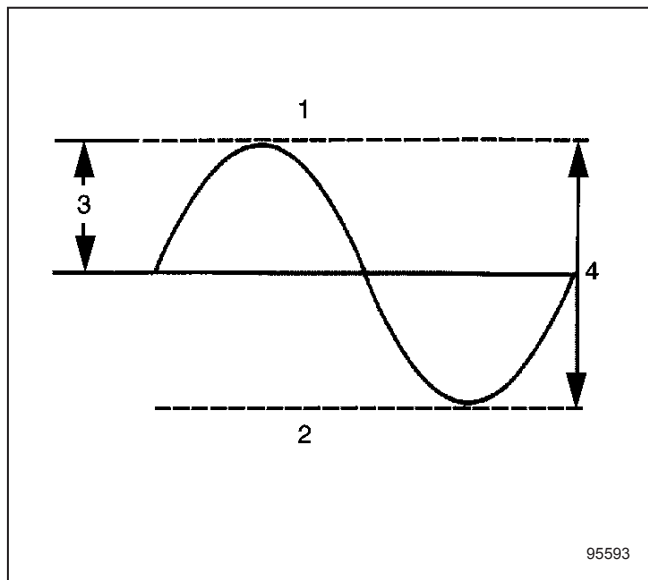


- 图标
- | | |
|--------|-----------|
| (1) 振幅 | (3) 时间（秒） |
| (2) 参考 | (4) 1 秒 |

频率的定义为，在给定的时间内事件发生的次数。对于振动，事件为周期，时间为 1 秒。因此，频率可表示为每秒周期数。

表示每秒周期数的正确的术语是赫兹 (Hz)。这是测量频率的最常用的方法。将赫兹乘以 60，得出每分钟周期数或转数 (RPM)。

振幅



图标

- (1) 最大值
- (2) 最小值
- (3) 零到峰振幅
- (4) 峰到峰振幅

振幅是周期性变化量的最大值。在振动诊断中，通常把振幅作为扰动的幅值。严重扰动的振幅较高；轻微扰动的振幅较小。

振幅按实际运动量或位移测量。例如，将失衡车轮在 80 公里 / 小时 (50 英里 / 小时) 车速下产生的振动，与 40 公里 / 小时 (25 英里 / 小时) 进行对比。随着车速增加，振幅也增大。

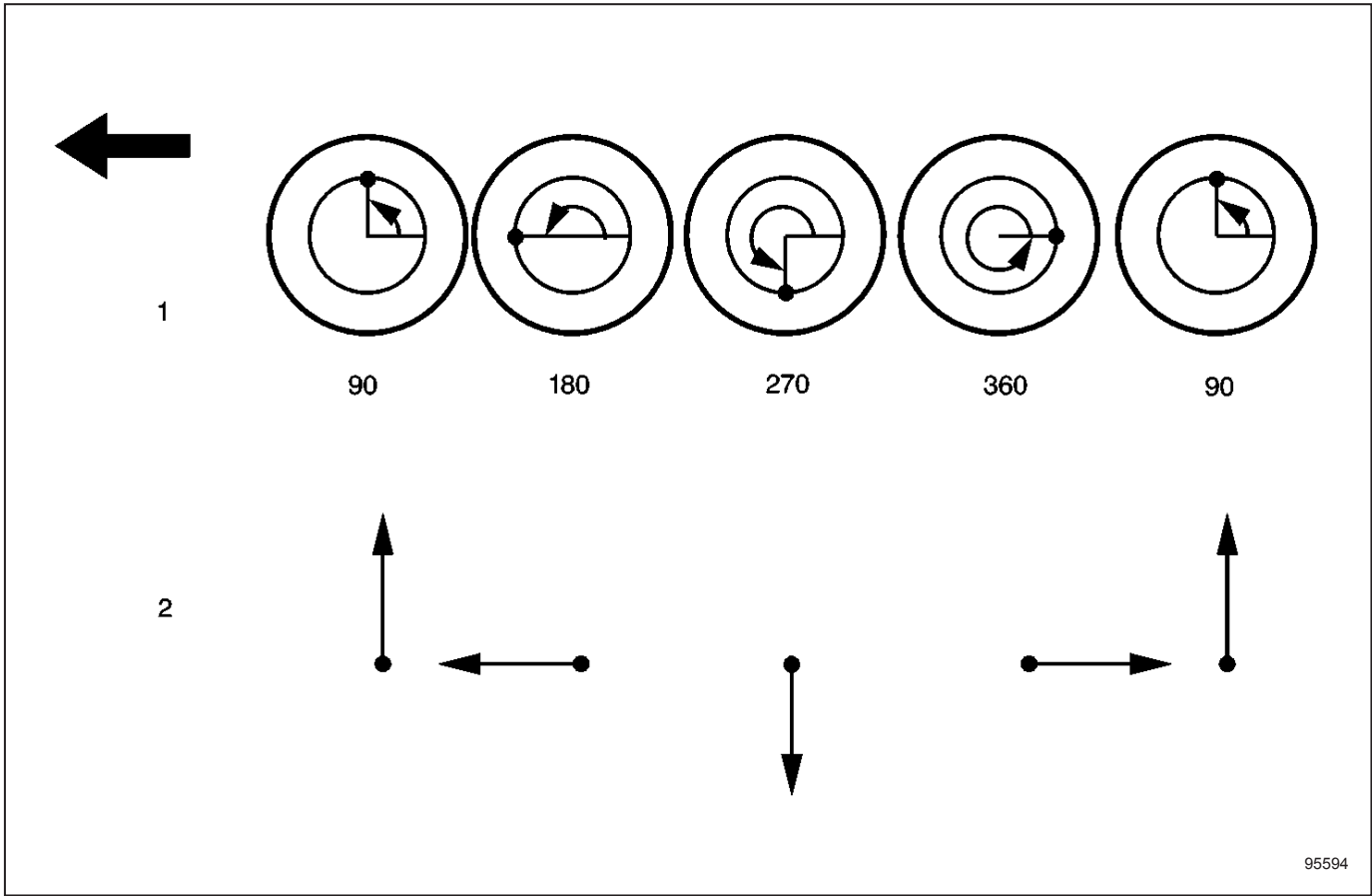
自由振动

自由振动是在没有外力作用下进行的一种持续振动。在码尺例子中，即使在松开码尺头部后，码尺仍继续振动。

强迫振动

强迫振动是物体在外力作用下产生的连续振动。

因失衡产生的离心力



图标

(1) 失衡位置 (度)

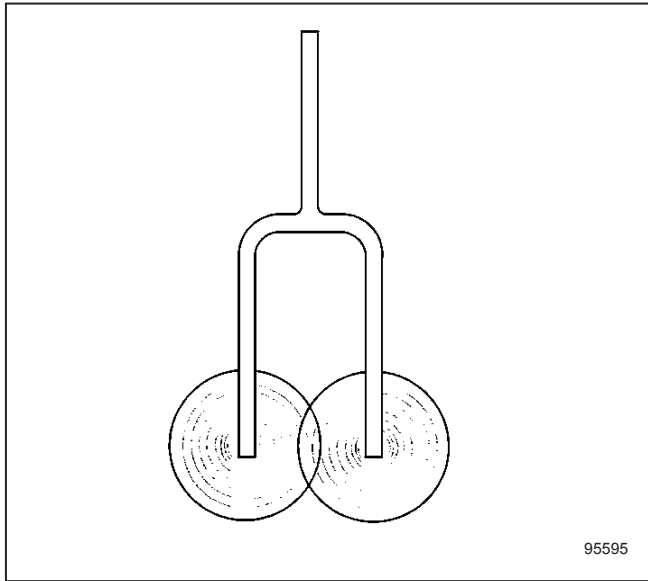
(2) 作用在芯轴上的离心力

失衡的旋转体产生离心力。执行如下步骤，有助于说明离心力：

- 1. 将螺母系在绳子上。
- 2. 握住绳子。使螺母在重力作用下下垂。
- 3. 转动绳子。螺母将沿圆周旋转。

离心力试图使螺母向外飞出，在手上可以感受到拉力。失衡的轮胎就属于这种情况。螺母就相当于轮胎中的不平衡量。绳子相当于轮胎、车轮和悬架总成。随着车速增加，可以通过方向盘、座椅和地板感觉到失衡轮胎产生的扰动力。该扰动是重复性的（赫兹），其振幅会增大。速度越高，频率和振幅也越大。随着轮胎旋转，轮胎每转一圈，不平衡量或离心力将交替上拉和下压轮胎连同芯轴。

固有频率或共振频率

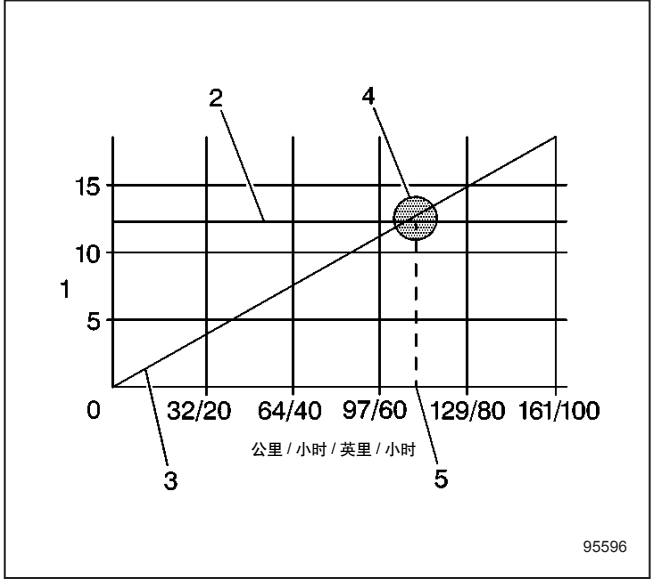


固有频率是一个物体趋向振动的频率。以钟、吉它弦和调音叉为例，当受到外力激励时，它们都在特定频率下趋向于振动。

悬架系统，甚至支座内的发动机都有在一定频率下振动的倾向。这就是为什么某些振动问题仅在特定的车速或发动机转速下出现的原因。

材料的刚性和固有频率有一定的关系。一般而言，材料越硬，固有频率越高。反之亦然。材料越软，固有频率越低。相反，质量越大，固有频率越低。

共振



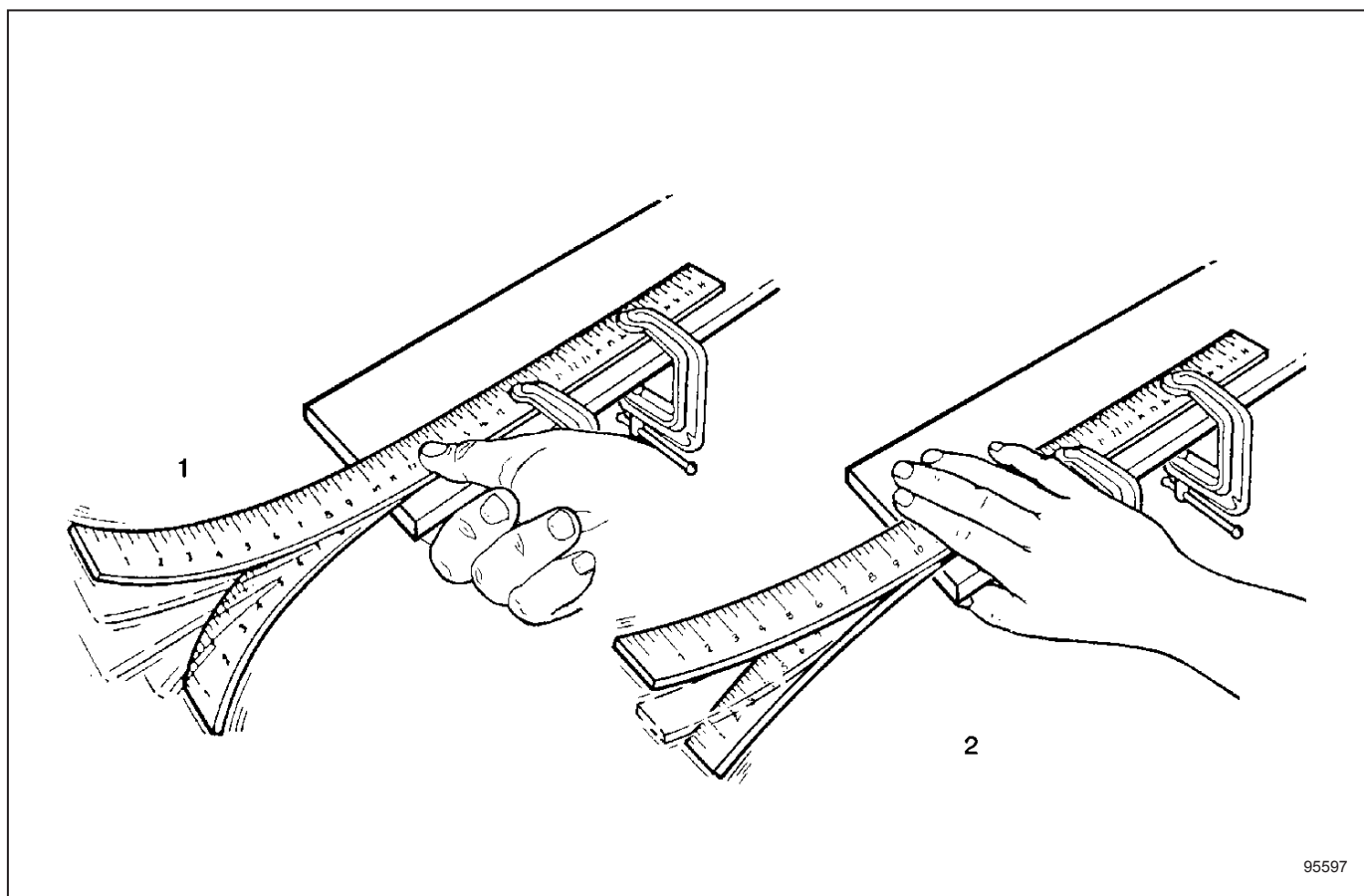
图标

- (1) 频率 - 每秒周期数
- (2) 悬架频率
- (3) 不平衡的激励
- (4) 共振点
- (5) 问题出现时的速度

所有物体都有固有频率。一般汽车前悬架的固有频率在10-15赫兹范围内。该固有频率是悬架的设计属性。悬架的固有频率在所有车速下都相同。当轮胎速度随车速增加时，轮胎产生扰动的频率也增加。最终，失衡轮胎的频率与悬架的固有频率相交。从而导致悬架振动。交叉点称为共振点。

振幅在共振点最大。尽管在高于和低于问题速度时都可能产生振动感，但在共振点感到的振动最强烈。

振动阻尼



95597

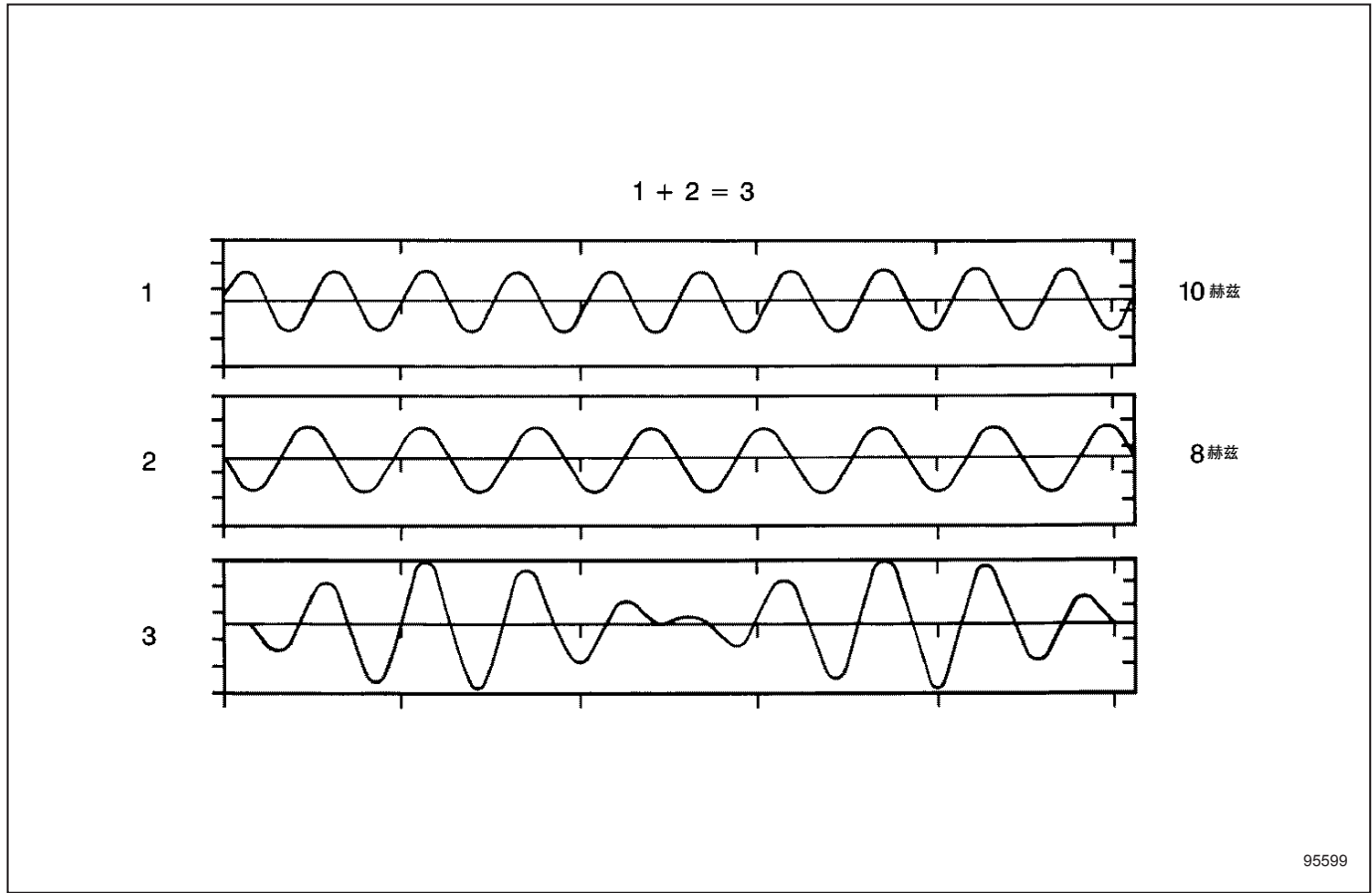
图标

(1) 低阻尼

(2) 高阻尼

振动阻尼是物体或材料扩散或吸收振动能量的能力。汽车的减振器就是一个很好的例子。减振器的功能就是吸收或衰减悬架系统的振荡。

拍打（定相）

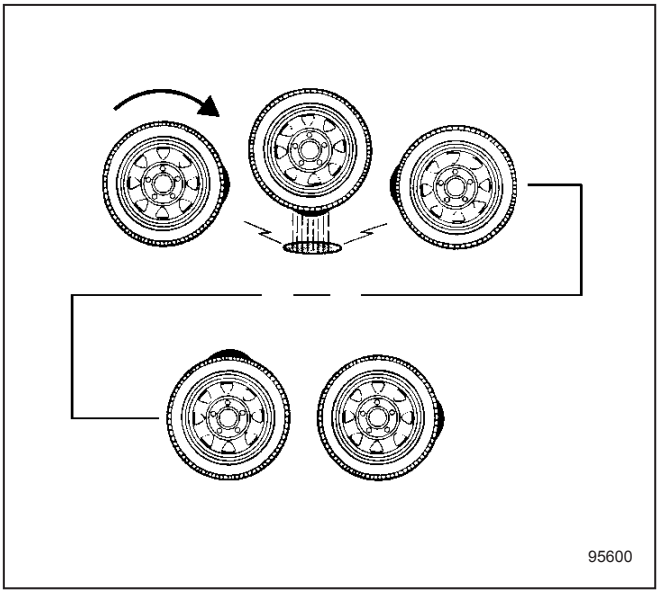


两个频率相近的独立扰动将导致一种称为拍打或定相的状况。当车辆以稳定的速度行驶时，拍打振动的强度或振幅将以往复模式不断增加。这种拍打振动会产生某些车辆中经常听见的嗡嗡声。

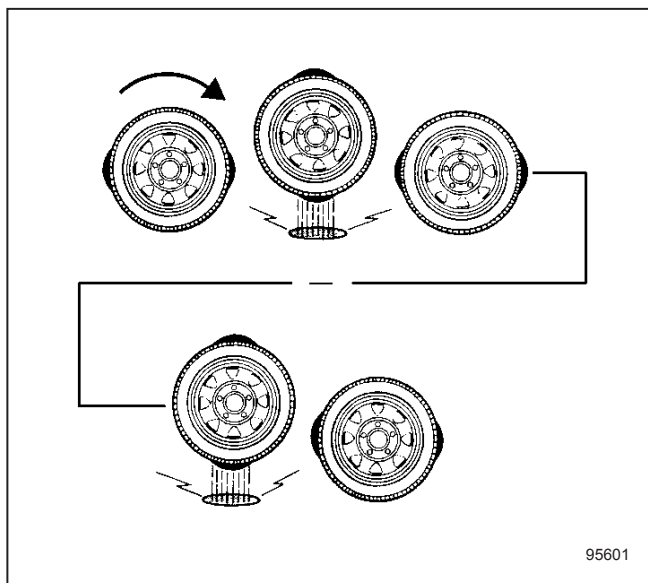
当两个振动力的振幅叠加时，出现拍打现象。但是，两个振动力也会使振幅相互抵消。相近频率的振幅相互叠加和抵消称为拍打。在很多情况下，消除其中某一个扰动，便可校正这种状况。

阶次

阶次是指旋转部件每旋转 1 圈，事件出现的次数。



例如，带有 1 个高点的轮胎，每旋转一圈产生一次扰动。称为一阶振动。



有两个高点的椭圆形轮胎，每转一圈产生两次扰动。称为二阶振动。三个高点为三阶，以此类推。两个一阶振动的总振幅会相互叠加或抵消，但仅此而已。两个一阶振动不等于一个二阶振动。在离心力的作用下，失衡的部件总是会产生至少一次的一阶振动。

电子振动分析仪 (EVA) 的说明与操作

所需工具

- J 38792-A 电子振动分析仪

J 38792-A 电子振动分析仪 (EVA) 是一个 12 伏电源的手持式装置，与故障诊断仪相似。它从其所连接的振动传感器或加速计接收输入信号，并在液晶显示器上显示最主要的输入频率（最多 3 个）。利用 J 38792-A 并执行振动分析诊断表，即可获得客户报修振动的频率。所获得的频率，在用于振动分析诊断表时，将作为主输入频率，帮助确定振动源。

电子振动分析仪振动传感器

J 38792-A 的振动传感器包括 1 根 6.1 米（20 英尺）长的电缆，这使传感器可放在车辆上几乎任何一个感觉到有振动的部件上。

J 38792-A 包括 2 个传感器输入端口，它们可以单独启用，允许有 2 个独立的振动传感器输入。振动传感器可以放置在车上 2 个不同的位置，无需停止检测、移动传感器以及恢复检测，就可读取传感器各自的输入。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 J 38792-A 振动传感器（加速计）对保证 J 38792-A 振动读数的正确性至关重要。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，则将传感器安装到转向柱上作为一个诊断起点。

电子振动分析仪振动传感器与部件的连接

重要注意事项：为了获得准确的振动频率读数，J 38792-A 振动传感器必须按所示的方式连接到车辆部件上。

由于大多数振动是在上下的方向上感觉到的，因此 J 38792-A 振动传感器的设计主要传感垂直面出现的扰动。所以，J 38792-A 振动传感器对方向敏感，并且在安置到车辆部件上时，传感器的“UP”标记面必须朝向垂直方向且传感器壳体应尽可能水平。每次重复测试或者与其它车辆作比较时，传感器必须安装在同一位置。

J 38792-A 振动传感器可以多种方式安装到车辆部件上。对于有色金属表面，比如转向柱护罩，可以用油漆、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存储器

J 38792-A 使用了一个软件存储器，J 38792-60，它向 J 38792-A 提供了各种信息。J 38792-60 为 J 38792-A 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。

重要注意事项：J 38792-A 的软件存储器 J 38792-60 具有自动模式，该模式仅设计用于支持振动分析诊断表。

该支持功能通过 J 38792-A 的自动模式实现。当选择该模式时，J 38792-A 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，J 38792-A 会确定一个可疑的振动源，如有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

如果旋转部件的转速是振动的主频，则可使用 J 38792-A 确定某些不平衡的旋转部件 / 系统。J 38792-A 配备有一个频闪灯触发导线，它可以与感应正时灯 J 38792-25 或随 J 38792-KIT 附带的或另购的同等工具一起使用。智能频闪功能使用户可输入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 (RPM) 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

如果传动轴的转速是振动的主频，则可使用 J 38792-A 来确定传动轴上的轻点。J 38792-A 配备有一根频闪灯触发导线，它可以与感应式正时灯 J 38792-25，或者随 J 38792-KIT 附带的或另购的同等工具一起使用，并配合 J 38792-A 振动传感器一起确定传动轴上的轻点并帮助确定传动轴是否获得了平衡。

平均 / 非平均模式

电子振动分析仪提供了 2 种模式来显示振动传感器（加速计）检测到的振动主频：即平均和非平均（瞬时）模式。

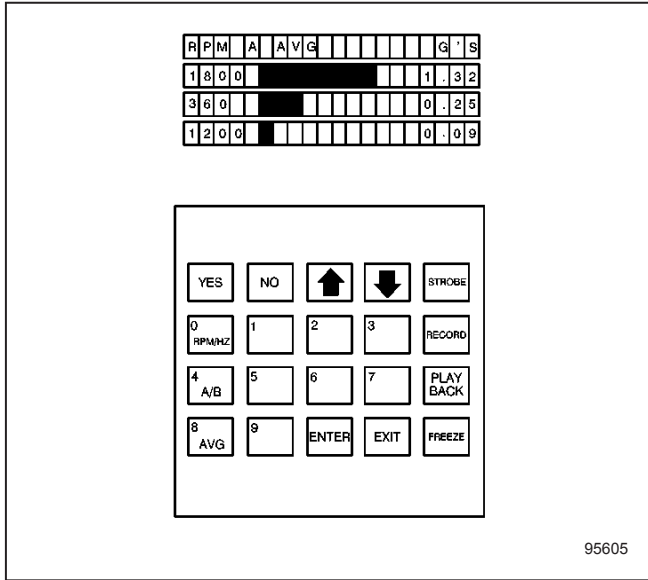
平均模式是利用一段时间内所采集到的多个振动样本值，然后显示达到平均水平的最主要的频率。采用平均模式，可以将与振动问题不相关，但也被显示出来的突然振动（如凹坑或不平路面产生的突然振动）的频率所引起的干扰减至最低程度。

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振动样本的平均值，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。在检测仅短时出现或加速 / 减速测试中出现的振动扰动时，非平均（瞬时）模式非常有用。

在平均模式连同自动模式下运行电子振动分析仪时，显示屏顶端将出现字母“A”，直到左端的振动传感器输入端被使用为止。在平均模式连同手动模式下运行电子振动分析仪时，显示屏的中上端会显示字符“AVG”。

在非平均（瞬时）模式连同自动模式下运行电子振动分析仪时，显示屏顶端会显示字母“I”，直到左端的振动传感器输入端被使用为止。在非平均（瞬时）模式连同手动模式下运行电子振动分析仪时，显示屏中上端将是空白。

电子振动分析仪显示屏



从 J 38792-A 振动传感器接收到的振动主频（最多 3 个）按振幅强度的顺序（从大到小）进行显示。

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。显示屏的最上面的一行显示左侧频率和右侧振幅的测试单位。显示屏的最上一行还显示键盘上所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（转 / 分）或每秒钟转数（赫兹）显示。选定的显示类型（转 / 分或赫兹）将在屏幕左侧、在频率读数的上方显示出来。

当不使用自动模式时，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。

当使用自动模式时，各频率旁显示可疑的振动源，以支持诊断程序。

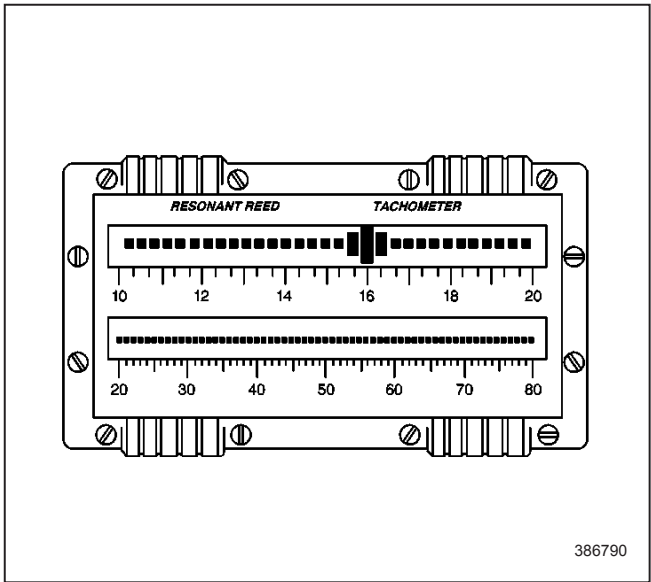
屏幕右侧显示各频率的实际振幅值，单位为 G'S（加速力）。

振动软件的说明与操作

J 38792-VS 振动软件是一个设计用来支持振动分析诊断表的计算机软件程序，它与 J 38792-A 电子振动分析仪 (EVA) 和故障振动仪配合使用，协助判断振动源。J 38792-VS 振动软件根据用户输入的车辆参数，快速计算并产生特定车辆系统和部件的转速以及频率范围图表。

J 38792-VS 振动软件利用车辆数据参数（如驱动桥减速比，发动机气缸数等）产生一个基础表来描述各种车辆系统和 / 或部件的关系。该图表可加以修改，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，用户就可以将通过 J 38792-A 获得的与振动相关的主频以及通过故障振动仪获得的与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，以此就确认了通过振动分析诊断表获得的结果。

簧片式转速表的说明



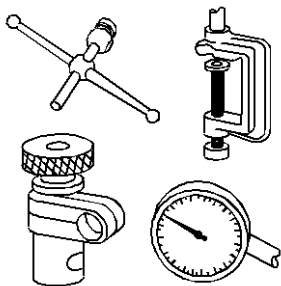
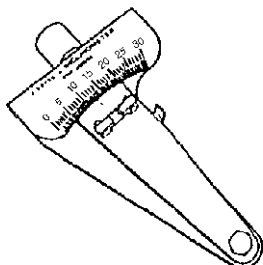
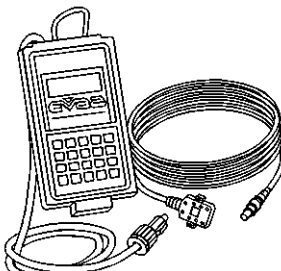
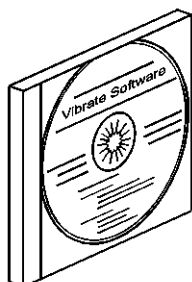
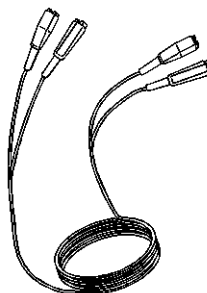
簧片式转速表由 2 排并排的簧片组成。在受到特定频率激励时，每个簧片产生振动或共振。簧片按其特定的共振频率排列，共振频率范围为 10 到 80 赫兹，从左至右依次增加。这样的排列可直观地显示该频率范围内的主频。

簧片式转速表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。由于以上条件，簧片式转速表的诊断能力也受到限制。

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

诊断振动问题时，应使用 J 38792-A 电子振动分析仪 (EVA)。J 38792-A 的设计克服了簧片式转速表的不足。参见“电子振动分析仪 (EVA) 的说明与操作”。

专用工具和设备

图示	工具编号 / 说明
 <p>2014</p>	<p>J 8001 千分表组件</p>
 <p>8224</p>	<p>J 23498-A 车轮驱动轴测角仪</p>
 <p>694161</p>	<p>J 38792-A 电子振动分析仪 (EVA)2</p>
 <p>694124</p>	<p>J 38792-VS 振动软件</p>
 <p>694179</p>	<p>J 38792-20 20 英尺正时灯加长电源线</p>

图示	工具编号 / 说明
 <p>694115</p>	<p>J 38792-25 感应式正时灯</p>
 <p>694192</p>	<p>J 38792-27 6 英尺电子振动分析仪加长电源线</p>

空 白

空气 / 风噪声

诊断信息和程序

空气 / 风噪声

所需工具

- J 39570 底盘听诊器
- J 41416 超声波测漏仪

告诫：参见“告诫和注意事项”中的“有关助手驾车的告诫”。

要分析报修的风噪声状况，应路试车辆，以确定噪声源。

选择平整的直线道路，以四个方向行驶：北、南、东和西。该地区必须只有很小的交通量或噪声，以能消除外界对测试的影响。

重要注意事项：噪声通常是由一个主泄漏源和一个或多个次泄漏源导致的。只维修其中一个泄漏源，可能只能减小噪声，而无法完全消除噪声故障。

以噪声最明显的车速驾驶车辆，或驾驶车辆直到噪声出现为止。保持安全且合法的车速。

许多漏水诊断测试也被用于风噪声的诊断中。

大多数风噪声是由密封件泄漏或车身板件错位引起的。您可以使用 J 41416 或 J 39570，对以下类型的风噪声进行诊断：

- 风啸声
- 风鸣声
- 风急吹声

当车辆以高速行驶时，车内的空气压力远大于车外的空气压力。如果有泄漏，溢出的空气会产生丝丝声或啸叫声。

风鸣声出现在空气通过或穿过两个车身板件之间的缝隙的时候。要校正这种状况，必须调节车身板件的定位。

风急吹声出现在空气压力作用在车身上的时候，与汽车的空气动力设计有关。风啸声和风鸣声可以维修。在判断风噪声是否属于风急吹声前，必须消除风啸声和风鸣声。

执行以下检查，有助于风啸声和风鸣声的诊断：

1. 记录风噪声的详细信息：
 - 感觉到有噪声的位置
 - 噪声最大的位置
 - 噪声何时出现
 - 车速
 - 内部风扇转速

- 车窗位置
 - 噪声属于何种声音
2. 检查车辆是否存在可能导致风噪声的原因。
 3. 路试车辆，确定风噪声是内部噪声还是外部噪声。
 4. 目视检查如下部件：
 - 紧固件松动
 - 密封条破裂
 - 焊点断开
 - 密封胶和 / 或粘合剂漏胶

示踪粉末或粉笔测试

用洗涤剂清洁密封条和接触面。

1. 用粉末或粉笔在可疑部位周边的密封条接触面上画一条连线。
2. 完全盖上板件，不要使劲关闭。完全盖上板件可使密封条压紧到配合面上。
3. 检查密封条上所画的线。如果接触良好，画线应被破坏。且配合面上留有相应的印迹。
4. 如果粉末线或粉笔连线有间断或变形，则表明该部位密封不良。

空气压力测试

1. 遮盖住两个泄压阀。
2. 关闭所有车窗。
3. 接通车辆通风风扇，将选择开关置于高速和除霜模式。
4. 开启车门锁，然后关闭车门。
5. 用听诊器或一段加热器软管，倾听空气从车门和车窗密封条溢出的声音。

肥皂泡或气泡测试

1. 遮盖住泄压阀。
2. 关闭所有车窗和车门。
3. 接通车辆通风风扇，将选择开关置于高速和除霜模式。
4. 开启车门锁，然后关闭车门。
5. 在所有可能泄漏的部位上涂上肥皂水。
6. 查看是否有气泡。若有，则表明有空气逸出。

维修指南

外部风噪声

告诫：参见“告诫和注意事项”中的“有关助手驾车的告诫”。

当车辆行驶且有一个或多个车窗降下时，外部风噪声较大。当空气通过车身板件、接缝或开口时，会产生外部风噪声。路试时采用如下物品，可帮助诊断泄漏：

- 修理用听诊器或加热器软管
 - 宽度为 51 毫米（2 英寸）的胶带纸
 - 堵缝条
 - 可水洗的标记笔
1. 在行车时，每次降下一个车窗，确定外部风噪声的位置。如果位置与步骤 2 中的状况一致，停靠车辆，然后用 51 毫米（2 英寸）的胶纸带作临时修理。
 2. 封住间隙和装饰条，一次一处。每封一次胶纸带，就进行一次测试。用胶纸带封住间隙和装饰条可校正风噪声状况。

3. 用胶纸带临时修理该状况。必要时，调整胶纸带。
4. 继续测试，以确定噪声是否消除或存在其它泄漏部位。
5. 当所有报修的泄漏状况都确定后，用正确的定位方法和密封材料进行永久性修理。

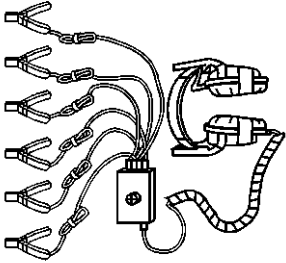
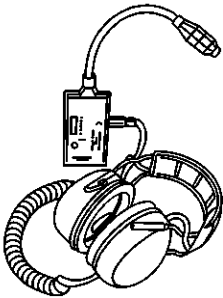
内部风噪声

告诫：参见“告诫和注意事项”中的“有关助手驾车的告诫”。

当车窗下降时，听不见内部风噪声。内部风噪声是由空气从密封或接缝处逸出所致。

1. 用胶纸带封住泄压阀，以增加车内空气压力。
2. 路试车辆，并检查风噪声或风啸声是否出现。
3. 停靠车辆，然后用胶纸带进行临时性修理。如果不能确定风噪声源，则执行如下一项或多项诊断测试：本节的“示踪粉末或粉笔测试”、“空气压力测试”或“肥皂泡或气泡测试”。

专用工具和设备

图示	工具编号 / 说明
 <p>643842</p>	J 39570 底盘听诊器
 <p>69758</p>	J 41416 超声波检漏仪

空白

吱吱声和咯咯声

诊断信息和程序

吱吱声和咯咯声

所需工具

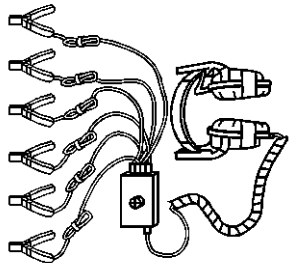
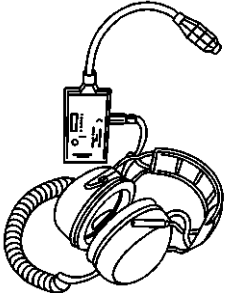
- J 39570 底盘听诊器
- J 41416 超声波检漏仪

重要注意事项：吱吱声和咯咯声是由车辆部件之间的相对移动控制不当而造成的。防止吱吱声和咯咯声的方法有 4 种。

使用 J 39570 或 J 41416，可帮助诊断。

- 牢固固定发出吱吱声或咯咯声的部件。
- 分离发出吱吱声或咯咯声的部件，以防止它们接触。
- 将发出吱吱声或咯咯声的部件隔离。
- 隔离低均匀摩擦面，以消除滞滑动作。

专用工具和设备

图示	工具编号 / 说明
 <p>643842</p>	J 39570 底盘听诊器
 <p>69758</p>	J 41416 超声波检漏仪

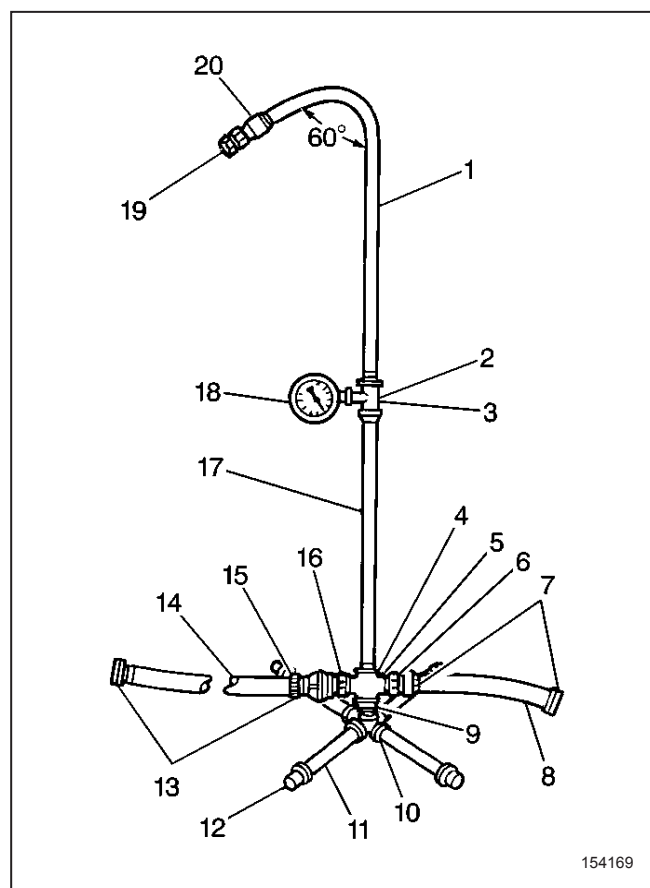
漏水

诊断信息和程序

漏水测试准备

- 通用汽车公司的车辆是设计运行在正常环境条件下的。
- 密封材料和部件的设计标准考虑了经受自然因素所需的密封力。但这些规格未能将任何人为条件考虑在内，如高压洗车。
- 漏水测试程序与自然因素相关，并能确定车辆在正常行驶条件下的运行能力。
- 诊断泄漏的第一步就是确定泄漏发生的条件。如果可以确定总体的泄漏部位，则可用水软管或空气软管隔离确切的进水点。修理泄漏时，可能需要拆卸某些装饰板或部件。
- 如果泄漏出现在车门、车窗、行李厢盖部位，则不一定是密封条不良造成的。调整这些部位可能就能解决问题。

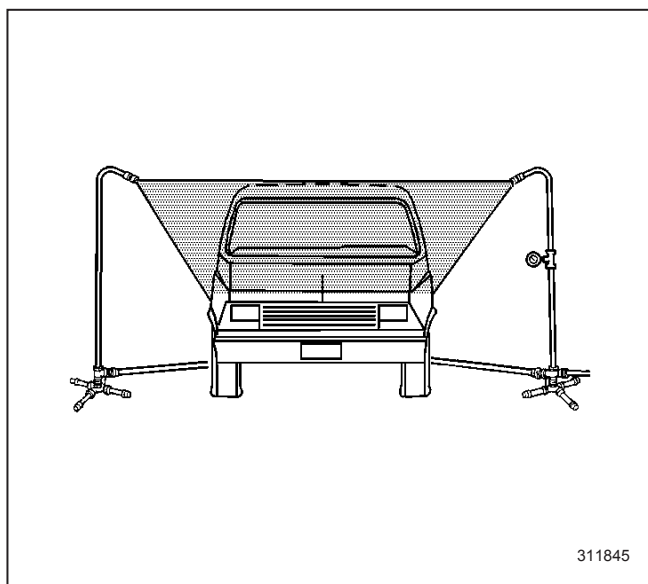
淋雨试验台总成



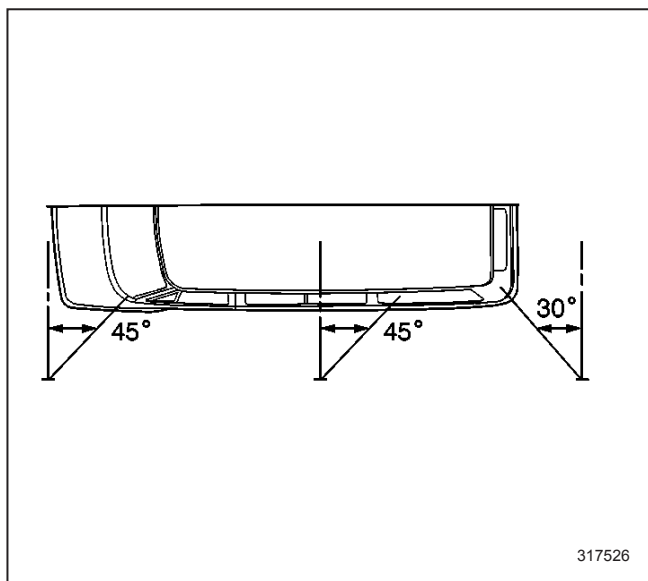
图标

- (1) 管子 (0.5 x 36 英寸)
- (2) 异径三通, 仅右侧 (0.5 x 0.5 x 0.25 英寸)
- (3) 管接头, 仅左侧 (0.5 英寸)
- (4) 三通, 仅左侧 (0.5 英寸)
- (5) 四通, 仅右侧 (0.5 英寸)
- (6) 管子至软管的螺纹接头, 仅右侧 (0.5 英寸)
- (7) 内螺纹软管接头 (5/8 英寸)
- (8) 输入软管, 仅右侧 (2.0 英尺) (5/8 英寸直径)
- (9) 封闭螺纹接管 (0.5 英寸)
- (10) 四通 (0.5 英寸), 带焊接盖 (0.5 英寸)
- (11) 螺纹接管 (0.5 x 12 英寸)
- (12) 盖帽 (0.5 英寸)
- (13) 内螺纹软管接头 (5/8 英寸)
- (14) 四通软管 (12 英尺) (直径 5/8 英寸)
- (15) 软管快接接头
- (16) 管子至软管螺纹接头 (0.5 英寸)
- (17) 管子 (0.5 x 60 英寸)
- (18) 水压表, 仅右侧
- (19) 全喷射喷嘴, 编号 1/2GG-25 或同等品
- (20) 管接头 (0.5 英寸)

1. 按图中所示装配淋雨试验台。



2. 按图中所示放置试验台。
试验台喷出的水应如图所示覆盖车辆。
3. 测试时，让一位助手在车内确定泄漏部位。
4. 喷嘴水压应在 155 千帕（22 磅 / 平方英寸）保持至少 4 分钟。



5. 检查前风窗玻璃时，将喷水向下偏 30 度、向后偏 45 度。
将水对准前风窗玻璃拐角。
6. 检查侧车窗是否泄漏时，应使淋雨试验台朝向后翼子板中心，喷水应向下偏 30 度、向后偏 45 度。
7. 检查后窗时，将喷水向下偏 30 度并向前偏 30 度。

灰尘泄漏

车辆不漏水的部位可能使灰尘泄漏到车内。特别是车下半部分会出现这种情况。

车辆向前行驶时会产生轻微的真空，从而将空气和灰尘吸入车辆。

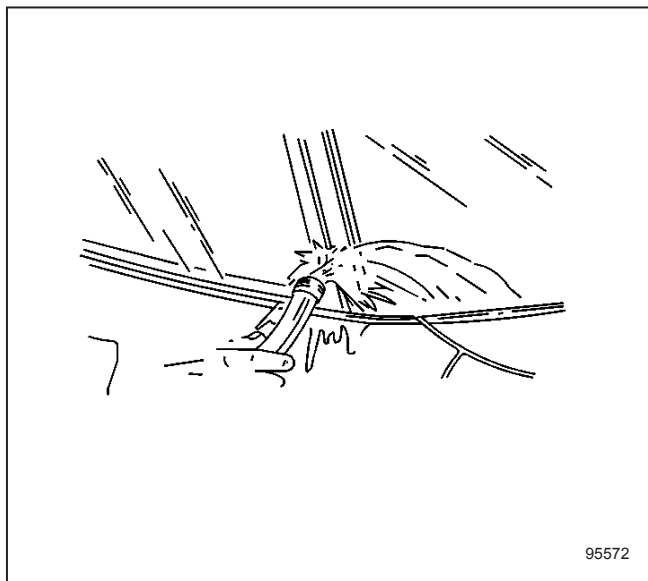
按如下步骤确定灰尘泄漏的部位：

1. 拆卸地板上的地垫。
2. 从踢脚板上拆卸地垫。
3. 从地板上拆卸隔板板。
4. 从踢脚板上拆卸隔板板。
5. 在多尘道路上驾驶车辆。
6. 检查车辆内饰。
在泄漏点，通常能够发现呈小锥形或细长形的灰尘。
7. 标记泄漏点。

重要注意事项：执行此步骤时，确保车内黑暗。

8. 照亮地板和前罩板底部。
9. 让助手标记车内所有透光点。
 - 检查焊点。
 - 检查车身支座。
10. 用风干型车身密封剂密封泄漏处。

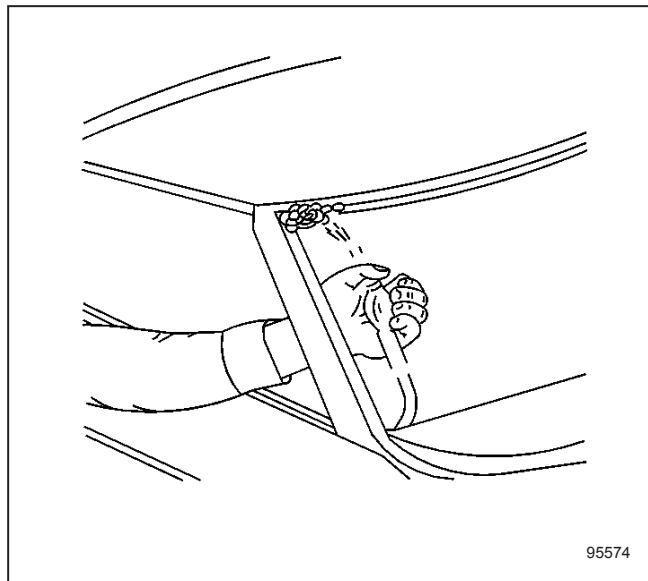
水软管测试



重要注意事项：使用不带喷嘴的水软管。

1. 让助手进入车内确定泄漏部位。
2. 从车窗或前风窗玻璃底部开始测试。
3. 缓慢向上移动软管，通过整个车顶。

空气软管测试



特别注意事项：空气软管测试仅应用于完全固化的聚氨酯粘合剂。否则，会损坏聚氨酯粘接剂的胶层，增加泄漏点。

1. 将液体清洗剂在喷雾瓶中用水稀释，然后喷到车窗边缘。从底部开始喷，逐渐向上并穿过整个顶部。

重要注意事项：压缩空气的压力不得超过 205 千帕 (30 磅 / 平方英寸)。

2. 让一位助手带着空气软管坐入车内。
3. 让助手将压缩空气对准可疑部位。
泄漏部位的肥皂水会形成气泡。

维修指南

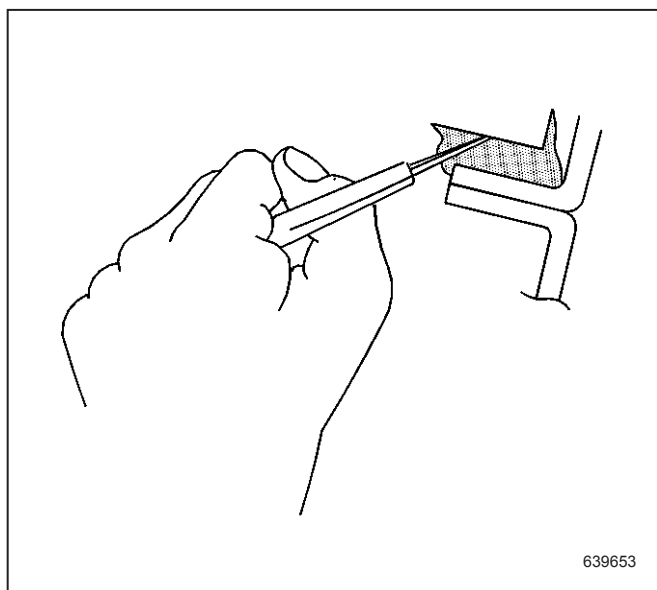
车身漏水维修

告诫：如果有水进入车辆内部，达到或高出地毯高度，致使地毯被浸湿，则可能需要更换传感和诊断模块 (SDM)、传感和诊断模块线束连接器。否则，传感和诊断模块通电时可能会被启动，从而引起气囊展开，造成人身伤害。在尝试这些程序之前，必须解除安全气囊系统。参见“解除安全气囊系统”。

关闭点火开关，然后检查传感和诊断模块的安装部位，包括地毯。如果检测到安装部位被浸透或有浸透的迹象，则必须采取下列措施：

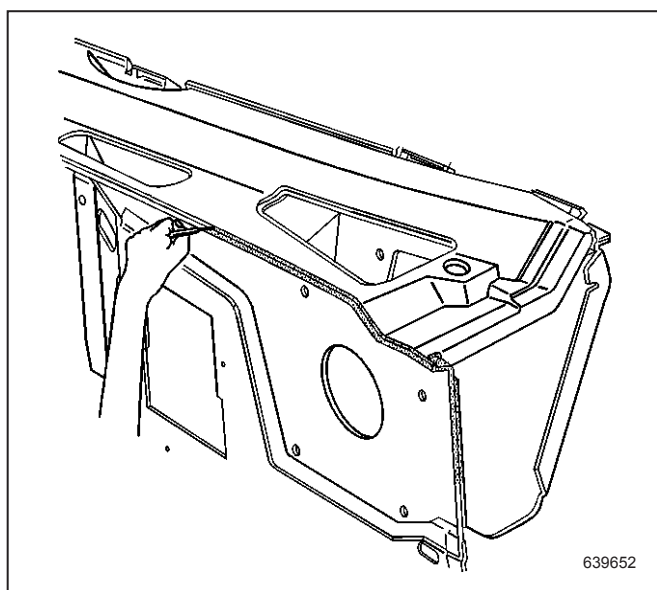
1. 将水排出。
2. 修理水损。
3. 更换传感和诊断模块线束连接器。
4. 更换传感和诊断模块。

如果没有采取这些措施，可能会导致气囊展开、人员受伤或者对安全气囊系统进行不必要的修理。



在修理泄漏时，根据漏水位置，您可能需要拆卸某些车内部件。

1. 如果地毯被浸湿，参见“内饰”中的“地毯的干燥”。
2. 从车内或车外，将泄漏部位的一段接缝粘合剂割开。
3. 清理并去除该部位所有的旧粘合剂残屑。
4. 在已清除旧粘合剂的部位涂上车身和接缝密封胶。
5. 等待接缝粘合剂干燥数小时。
6. 测试是否泄漏。
7. 安装装饰件（如已拆卸）。



固定式车窗的漏水修理

告诫：如果有水进入车辆内部，达到或高出地毯高度，致使地毯被浸湿，则可能需要更换传感和诊断模块 (SDM)、传感和诊断模块线束连接器。否则，传感和诊断模块通电时可能会被启动，从而引起气囊展开，造成人身伤害。在尝试这些程序之前，必须解除安全气囊系统。参见“解除安全气囊系统”。

关闭点火开关，然后检查传感和诊断模块的安装部位，包括地毯。如果检测到安装部位被浸透或有浸透的迹象，则必须采取下列措施：

1. 将水排出。
2. 修理水损。
3. 更换传感和诊断模块线束连接器。

4. 更换传感和诊断模块。

如果没有采取这些措施，可能会导致气囊展开、人员受伤或者对安全气囊系统进行不必要的修理。

1. 如果地毯被浸湿，参见“内饰”中的“地毯的干燥”。
2. 必要时，拆卸装饰条或车顶衬里，以便修理泄漏。
3. 确定进水源头。
4. 如果是前风窗玻璃边缘漏水，用 GM 零件号 12346392 的聚氨脂接缝粘合剂组件或同等品重新密封前风窗玻璃。
5. 如果是固定式车窗边侧漏水，用 GM 零件号 12346392 的聚氨脂接缝粘合剂或同等品重新密封车窗。

空 白