



# 2017

## 长安CS15 EV车型维修手册

本维修手册提供了 2017款 长安CS15 EV车型的维修信息。

2017 长安汽车有限公司

版权所有

信息截至日期为 2017 年 8 月

未经长安汽车有限公司书面允许，不得以任何形式或手段（包括但不限于电子、复印、扫描和录制）对本手册的任何部分进行复制、存储或传播。上述声明适用于所有文字、图示和表格。



# 1 篇

第

## 概述

---

各节标题

页码

### 1.1 服务信息

1.1.1 概述 .....	1.1.1-1
1.1.2 识别代码.....	1.1.2-1
1.1.3 牵引与举升 .....	1.1.3-1
1.1.4 保养周期.....	1.1.4-1
1.1.5 噪音、振动与不平顺.....	1.1.5-1



# 1.1 服务信息

适合车型 :2017 CS15 EV

目录

页码

## 1.1.1 概述

说明与操作 .....	1.1.1-1
关于本手册.....	1.1.1-1
健康和安全预防 .....	1.1.1-2
标准车间作业手册 .....	1.1.1-9
溶剂、密封剂、粘接剂.....	1.1.1-10
前端轮系皮带或滚筒试验台测试 .....	1.1.1-11

## 1.1.2 识别代码

说明与操作 .....	1.1.2-1
车辆识别代码 (VIN).....	1.1.2-1
产品标牌 .....	1.1.2-2

## 1.1.3 牵引与举升

说明与操作 .....	1.1.3-1
牵引 .....	1.1.3-1
支撑 .....	1.1.3-1
举升 .....	1.1.3-2

## 1.1.4 保养周期

说明与操作 .....	1.1.4-1
维护保养事项 .....	1.1.4-1
日常保养计划 .....	1.1.4-2

## 1.1.5 噪音、振动与不平顺

说明与操作 .....	1.1.5-1
汽车工程中 NVH 的含义 .....	1.1.5-1
汽车工程中噪音的类型.....	1.1.5-1
振动工艺学.....	1.1.5-2
车辆上的噪声与振动现象 .....	1.1.5-3
进气系统与排气系统产生的噪声与振动现象 .....	1.1.5-3
车体 .....	1.1.5-5

故障现象诊断与测试 .....	1.1.5-6
检查与确认 .....	1.1.5-6
如何使用此诊断程序章节 .....	1.1.5-6
噪音诊断程序 .....	1.1.5-6

## 说明与操作

### 关于本手册

#### 简介

本手册的编写格式旨在满足维修技师的需求，本手册提供了完成服务和维修的基本说明。按照本手册进行维修可提高工作的可靠性。

#### 替换备件

长安汽车股份有限公司的维修备件都是按原厂标准制造的。所以在进行维修服务时只能使用长安汽车股份有限公司的纯正维修备件。

#### 专用工具

每个程序开始前提供的专用工具表中提供了每次维修所需的所有专用工具。并在必要时另附插图来帮助识别这些专用设备。可通过长安汽车股份有限公司订购专用工具。


#### 重要的安全指导

适当的维修保养方法和正确的维修程序，对所有机动车辆操作的可靠性及维修人员的安全都是至关重要的。

本手册不可能预见所有的情况并提示相关的警告和建议。任何人如不遵从本手册，则维修前必须确认所选择的维修方法、工具和零件既不危及本人的人身安全且又不破坏汽车的完整性。

#### 本手册中的警告、注意与提示

 **警告：**用来指示如不遵循本手册可能会导致人身伤害。

 **注意：**用来表示如不按正确的程序操作会损坏车辆及所使用的维修设备。

当您阅读本手册时，您将会遇到 " 警告 "、" 注意 " 标识。

#### 如何使用本手册

本手册包括保养及维修服务程序。

本手册以章、节来进行描述，特定系统的章节集中在相关的章节内。每一章简述汽车的一个专门部分。

本手册分为六章：概述、底盘、动力系统、电气、车身、电路图。

本手册的首页有所有章节的目录。每个具体的章节一般包含有以下内容：规格、说明与操作、一般检查、故障现象诊断与测试、DTC 诊断与测试、拆卸与安装、分解与组装。

车辆的左右侧以坐在驾驶员座椅位置上朝前看来确定。

电机的左右侧是动力输出口和线束接口的方向来确定。

#### 规格

规格部分的主要内容有材料规格、部件规格、一般规格（是指无法将其内容归纳到其它规格表中的部分）、扭矩规格。表格中除扭矩规格外不使用英制，只使用公制。

#### 说明与操作

说明与操作部分主要描述系统零件组成以及新系统的功能和原理简要描述。这里的新系统是指相对于整车厂以前生产的车型中没有出现过的系统，是为了让维修技术人员熟悉该系统的功能和原理。其中包含了该系统的部件位置图、部件分解图。

#### 一般检查

一般检查程序部分主要描述本系统的一般检查操作步骤信息。

#### 故障现象诊断与测试

故障现象诊断与测试部分是针对无法仅仅通过外观检查就能确定的车辆系统故障，不包括使用电脑检查对部件或系统进行诊断检测的部分。通常包含的内容有：检查与确认（外观检查表）、故障症状表、故障诊断流程。

#### DTC 诊断与测试

DTC 诊断与测试是针对电脑检测仪对部件或系统进行诊断检测的部分。通常包含的内容有：控制模块的端子列表、故障代码表、数据流列表、主动测试列表、DTC 诊断流程。

## 健康和安全预防

### 简介

很多与车辆保养和维修有关的操作都会对人体健康带来威胁及危害。下面列出了很多危险的操作及和它们相关的危险物品和设备。要特别注意下列危险物品。

所列出的内容并非完整，因此在进行实际操作时应随时把安全健康放在首位。

在使用任何产品前，应查阅该产品的制造商或供应商提供的材料安全规格表。

### 酸、碱及金属

- 腐蚀性纯碱、硫酸。
- 电解液和清洁材料。
- 对皮肤、眼、鼻、喉、衣物有刺激性和腐蚀性的物质，易燃物品，能破坏普通防护服的物质。

应避免将此类物质溅在皮肤、眼睛和衣物上。应穿上合适的防护罩衣，戴上防护手套和护目镜。不要吸入酸雾。在工作场所附近放置一些眼部冲洗瓶、清洁水和香皂，以便意外事故时可以随时取用。

放置 " 危害眼睛 " 的标志。

### 安全气囊

参考：化学物质。

易燃、易爆物质 - 必须遵守禁止吸烟的规定。

安全气囊安装在方向盘和乘客前的仪表板上用来保护前排驾乘人员的生命安全。

安全气囊内含有高爆发物质，在点燃时会产生高温高压的气体 (2,500 °C )。

用于气囊的气体发生剂为叠氮化钠。此物质是被密封在模块内的，气囊展开时会完全释放。切勿试图自己打开气囊，这样会导致叠氮化钠爆炸。如果气体发生器发生破裂，处理时必须穿着完全防护的工作服。

在气囊正常展开后，在处理现场时必须戴上防护手套和护目镜。

使用过的安全气囊必须严格按当地法规，用塑料袋装好后，丢弃在指定的化学垃圾处理场。

如直接与产生的气体接触后，请用水彻底清洗现场 ( 受到影响的区域 )。如有需要，请寻求医疗帮助。

### 1. 气囊 - 应执行的操作：

- 垂直放置气囊。
- 保持气囊干燥。
- 搬运气囊时，将气囊没有封口的一面朝向身体。
- 气囊应将封口面朝上放置。
- 应仔细检查气囊是否损坏。
- 在连接气囊时，应站在侧面。
- 应确认所有测试设备经过正确的校准和维护。
- 在运走已展开的气囊后要清洗双手。

### 2. 气囊 - 应禁止的操作：

- 禁止把易燃物质或气体发生器与气囊放在一起。
- 气体发生器的储存温度不能超过 80 °C。
- 不能颠倒放置气囊。
- 禁止打开气体发生器外壳。
- 严禁气体发生器接近明火或热源。
- 禁止在气囊上放置任何东西。
- 禁止使用已损坏的气囊。
- 气囊和气体发生器燃烧后十分钟内禁止触摸。
- 禁止在气囊线路上使用电表探针。

## 空调制冷剂

参考：化学物质。

易燃物质 - 必须遵守禁止吸烟的规定。

制冷剂与皮肤接触会引起冻伤。

必须严格遵循制造商的指导。佩戴防护手套和眼镜可避免强光照射。

如果制冷剂不慎接触到皮肤或眼睛，请立即用水冲洗。眼睛不慎沾上制冷剂要用正确的清洗剂来冲洗，千万不要揉搓。必要时寻求医疗救助。

### 空调制冷剂 - 禁止的事项：

- 禁止把空调制冷剂暴晒在阳光下或加热。
- 在加注制冷剂时，请不要竖直放置加注瓶，加注口应朝下。
- 防止空调制冷剂瓶上结霜。
- 防止跌落空调制冷剂瓶。



- 任何情况下，都禁止向大气中排放空调制冷剂。
- 禁止混合使用制冷剂，如：氟利昂 R12 和 R134a。

## 密封剂和粘接剂

参考：化学物质。

易燃物质 - 必须遵守禁止吸烟的规定。

总的来说，密封剂和粘接剂应储存在禁烟区域内，必须干净整洁的保管，例如放置在一次性纸巾覆盖的货架上、最好能从包装箱中取出分开放置；包装箱，包括分装箱应贴相应的标签。

### 1. 溶剂密封剂和粘接剂

必须遵循制造商的说明书。

### 2. 水溶性密封剂和粘接剂

此类以高分子乳状液和橡胶乳胶为基础的水溶性粘胶可能含有少量的挥发性有毒物质和对人类有害的化学物质。应避免此类物质与眼睛和皮肤接触，使用时要保证通风良好。

### 3. 热熔粘胶

此类物质的固态是安全的。在熔融状态下它们会引起燃烧并会释放有毒气体危害人的健康。作业时必须穿着正确的防护工作服，使用自动断电的功能恒温加热器，并应有足够的抽风设备。

### 4. 树脂型密封剂和粘接剂，例如环氧化物和树脂 甲醛

必须在通风良好的地方混合粘合剂，因为混合时会释放出有害的或有毒的挥发性物质。

皮肤与未干的树脂和硬化剂接触会引起皮炎，一些有毒有害的化学物质会被皮肤吸收。

如果溅出的物质进入眼睛会造成眼睛损坏。所以在作业时应保持通风良好并避免与皮肤和眼睛接触。

### 5. 厌氧性的氰基丙烯酸盐粘合剂和丙烯酸的粘合剂

此类粘合剂多数有刺激性、造成过敏或对皮肤和呼吸道有损害。其中一些对眼睛有强刺激性。在作业时应避免此类物质接触到皮肤和眼睛并遵循制造商的说明书。

禁止让氰基丙烯酸盐粘合剂接触皮肤和眼睛。若不慎沾上，请立即搭上干净的湿布或立即就医。禁止用手接触受伤部位。选择通风良好的地方，因为水蒸气会刺激眼鼻。

## 6. 异氰酸盐（聚亚安酯）密封剂和粘接剂

参考：树脂粘合剂。

任何患有哮喘和其他呼吸系统疾病的人都不能接触或接近此类物质。

过分暴露此类物质会刺激眼睛和呼吸系统。浓度过高会刺激神经系统，情况严重时会使失去知觉。长时间接触此类物质会对身体健康产生影响。

长时间与皮肤接触会刺激皮肤，严重的会产生皮炎。若不慎进入眼睛，会损伤眼睛。任何喷洒动作必须在通风良好的地方进行，并使蒸气与喷洒的颗粒远离呼吸区域。

作业时必须戴上适当的手套和眼镜、口罩。

## 防冻液

参考：易燃物、溶剂。

防冻剂包括：异丙醇、乙二醇、甲醇。

高易燃、易燃、可燃。

用于汽车冷却系统、雨刮喷水中的溶液。

防冻剂在受热时，会产生蒸气。避免吸入此类气体。

防冻剂或其他有害物质可能会通过皮肤进入人体。如果不慎喝下防冻剂可能会致命，必须及时就医。

禁止在任何和食品加工或饮水系统有联系的冷却或工业用水系统中使用此类物质。

## 电解液

参考：酸、碱及金属。

蓄电池在充电时释放的气体会引起爆炸。在蓄电池充电时禁止使用明火或火星。必须确保通风良好。

## 制动液

参考：防火。

制动液如溅到皮肤和眼睛上会有轻微的刺激。应尽量避免与皮肤和眼睛接触。由于蒸气压力比较低，所以常温下不会吸入对人体有害的蒸气。

## 铜焊

参考：焊接。

## 化学物质

参考：法律事务。

化学物质包括：溶剂、密封剂、粘合剂、油漆、树脂泡沫、电解液、防冻剂、制动液、燃油、机油和油脂。使用和储存此类物质必须小心。它们可能有毒、有害、有腐蚀刺激性、易燃并会产生一些有害的气体和灰尘。

如果长时间暴露此类化学物质，会不同程度对人体健康产生影响。

### 1. 化学物质 - 应进行的操作：

- 应仔细阅读危险品容器上的标签和相应宣传资料及说明书以获得相关的安全信息。可从制造商处获得该物质的安全健康数据表。
- 如果皮肤和衣物被此类化学物质污染，应及时清理。换下污染严重的衣物并清洗干净。
- 应编写作业操作规程，并穿戴防护衣物来防止此类物质污染皮肤和眼睛，防止吸入有害气体、酸雾、灰尘、烟雾等和此类物质引起的燃烧和爆炸。
- 在接触此类物质后应立即清洗双手。
- 工作区域应保持干净、整洁和无泄漏。
- 应严格按照国家和当地法规来管理和储存化学物质。
- 防止儿童接触。

### 2. 化学物质 - 禁止的操作：

- 禁止不按制造商的指导擅自混合化学物质。混合某些化学物质会产生有毒有害物质；释放出有毒有害的气体或发生爆炸。
- 禁止在狭窄的空间内，比如在别人的汽车里喷涂化学物质，特别是溶剂化学品。
- 禁止不按制造商的指导擅自加热或燃烧化学物质，某些化学物质是易燃品，有些物质在燃烧时会释放有毒或有害气体。
- 请勿敞开放置容器，从中散发的气体会对人体产生毒害或引起爆炸。某些比空气重的气体会聚集在狭小的区域内。

请勿用未贴标签的容器运输化学物品。

禁止用化学品清洗双手或衣物。化学物质特别是溶剂和燃油会使皮肤变得干燥，还会刺激皮肤患上皮炎，或通过皮肤吸收一些有毒有害的物质。

未经专门处理，贮存过化学物质的空罐禁止存放其他物品

请勿嗅闻化学物质。瞬时高浓度的气体会

导致中毒或造成伤害。

## 离合器油

参考：制动液。

## 防腐蚀物质

参考：溶剂和防火。

属易燃物质，必须遵守严禁烟火的规定。

此类物质种类繁多，请遵循制造商的说明书。其中可能会含有溶剂、树脂或成品油。应避免此类物质接触到皮肤和眼睛。不能在封闭的空间内喷涂此类物质，只能在通风良好的情况下进行。

## 切割

参考：焊接。

## 除蜡

参考：溶剂与燃油（煤油）。

## 粉尘

粉尘可能有毒害并刺激人的皮肤。避免吸入粉状化学物质的尘埃或其他尘埃。在空气流通不畅时应戴上口罩。

易燃物质的极细粉尘会引起爆炸。应避免爆炸临界极限和火源。

## 电击

错误使用或使用有缺陷的电气设备会造成电击。

应定期检测所有的电气设备并保证设备完好。有缺陷的设备应有明确标识并应搬离工作区域。应确保导线、电缆、插头、插座无磨损、打结、切断、破裂或其他损坏。切勿让电气设备和电线接触到水，并保证电气设备有保险丝保护。

正确使用电气设备、不使用有问题的设备，违反此操作会有致命的危险。

在举升汽车的时候应确保电器工具的电线不被截断或损坏。并确保电工受过急救培训。

**注意：**在进行新能源动力系统部件维修时拆卸前断开蓄电池的负极搭铁、断开高压开关。安装完毕后先闭合高压开关，才能固定负极搭铁。禁止湿手操作，佩带绝缘手套，拆卸工具需进行绝缘处理。手上不能佩戴手表、戒指等金属链。不得两人或多于两人同时操作完成多项任务。操作区内放置高压警示标志。

如果被电击：  
在接触被击者之前先关掉电源。  
如果无法关掉电源，则用干燥的非导电材料  
将受害者推离或拖离电源。  
立即进行心肺复苏。  
进行医疗求助。  
在事故现场拉警戒线，挂警示牌。

## 电机油

参考：润滑油和油脂。

## 废气

废气包括有毒有害、令人窒息的化学物质，例如：  
一氧化碳、一氧化氮、乙醛、芳烃和含铅气体等。  
电机必须在排除废气后或在空气流通的地方才能启动。

## 汽油电机

汽油电机在产生有毒有害废气之前不会有征兆。  
他们的危害可能是立即的，也可能是潜伏性的。

## 隔音纤维

参考：粉尘。

隔音纤维用于隔绝声音和噪音。纤维素和切屑会引起皮肤刺激。这通常是物理影响并不是化学反应。必须编写工作实践指南和佩戴手套来避免此类物质长时间与皮肤接触。

## 防火

参考：焊接、泡沫和法律事务。

跟汽车维修有关的很多物质都是易燃物质。其中一些在燃烧后会释放出有毒或有害气体。在储存和使用易燃物质或溶剂时，特别是在焊接或靠近电气设备时应严格注意防火安全。在使用焊接设备或加热设备之前，应确保周围无易燃物，并在附近放置灭火器。

## 如果发现明火：

立即切断外部电源，用黄沙或干粉灭火器灭火（电池发生明火只能采用消防沙灭火）。若火势较大，立即报警，切断外部电源，逃离现场；立即将受伤人员送医；事故处理完后，在事故现场拉警戒线，并在醒目位置放置警示标示；

## 急救

维修车间除了必须满足法律要求之外，还必须配备受过急救培训的人员。

任何物质溅入眼睛后必须用清水冲洗至少 10 min。

皮肤被化学物质污染后应用水和香皂清洗。被某些物质灼伤后应立即用冷水冲洗降温。如果吸入了烟

尘，应立即转到空气新鲜的地方。如果仍不能奏效请立即送往医院。

如果不慎喝下某些液体，请立即看医生并告知液体的名称和成分。除非标签上特别说明，否则不要试图呕吐。

## 泡沫 - 聚亚胺酯

参考：防火。

泡沫用来隔绝声响和噪音。座椅和减振器中也有泡沫。

严格按生产厂家的说明书来进行操作。未反应的成分有刺激性，会对皮肤和眼睛有伤害。请佩戴手套和防护镜。

患有慢性呼吸系统疾病、哮喘、支气管炎或有过敏史的人不允许在未硫化的材料处或其附近进行作业。某些成分、蒸气或喷雾会有刺激性并可能有毒害。

千万不要吸入蒸气和喷雾。必须在通风良好的地方使用这些物质并要做好保护呼吸系统的措施。在喷雾后，不要立即除去口罩须等到雾气完全散开。

燃烧未熟化的组件和已熟化的泡沫会产生有毒有害气体。在处理泡沫的时候严禁吸烟、使用明火或电动工具。任何对泡沫进行加热切割必须在空气流通的地方进行。

## 制冷剂

参考：空调制冷剂。

煤油（石蜡）

煤油同时可作为加热燃料、溶剂和清洁剂。

煤油属于易燃物品 - 必须遵守禁止吸烟的规定。

不慎吞下煤油会刺激口喉。长期接触此类物质会使皮肤干燥并有刺激性，如溅入眼睛会有轻微刺激感。在通常情况下，少量的挥发不会产生有害蒸气。应避免由于高温造成的挥发（在脱蜡的过程中会产生酸雾）。尽量避免与皮肤和眼睛接触并确保空气流通。

高压气瓶

参考：防火。

高压气瓶中通常含有气压为138 bar的氧气、乙炔、氩和丙烷等。在处理此类高压储气瓶时应特别小心，要避免高压气瓶或高压气瓶开关装置的机械损坏。每个高压气瓶中的气体应明确标注出来。

高压气瓶应储存在通风良好的地方并应避免雨雪或直接日晒。乙炔、丙烷气瓶不应放在氧气瓶附近。

应严格避免高压气瓶泄漏，并要避免火源。

气体

参考：高压气瓶。

通用维修工具 / 设备

所有的工具设备都应保持完好状态，如有需要应使用正确的安全设备。

维修工具 / 设备的使用不要超出它的设计范围。维修设备如：升降机、千斤顶等不能超负荷使用。由于超负荷对设备带来的损害一般都不太明显，但当您下次使用该设备时可能会出现致命破坏。

禁止使用损坏的或有故障的工具 / 设备，特别是高速运转的设备如：砂轮。损坏的砂轮会在无任何征兆的情况下碎裂并使人重伤。

在使用砂轮、鑿子或喷砂设备时应佩戴眼镜保护工具。在使用喷砂设备或喷雾设备时应戴上适当的防护面具。并确认在通风良好的地方操作，以防止灰尘、酸雾和烟雾的发生。

高压空气、润滑油及油液测试设备

参考：润滑油及润滑脂。

高压设备特别是接头处应定期检查并保持设备完好。

禁止把高压管口，例如柴油加注口等直接对准人的皮肤，因为油液会穿透人的皮下组织引起严重的疾病。

法律事务

维修车间内材料的使用和处理都必须符合关于安全健康的法律条款。

为了营造一个安全的工作环境并避免环境污染，维修车间人员必须熟悉国家关于安全健康的法律条款。

润滑油和润滑脂

应避免长时间的接触矿物油。所有的润滑油和润滑脂都对眼睛和皮肤有刺激性。

1. 废机油

长时间的接触矿物油会使皮肤干燥，对人有刺激性并患上皮炎。另外，如果使用含有有毒有害物质的矿物油会患皮肤癌。必须提供适当的皮肤保护设备和清洗设备。

禁止使用废机油作为润滑油，或用于任何可能接触皮肤的设备中。

2. 健康防范：

- 避免长时间与油液特别是电机油接触。
- 穿戴防护衣物包括手套。
- 请勿将沾有油污的抹布放在口袋里。
- 避免油液污染衣物。
- 请不要穿油污严重的衣物和鞋子。防护服应定期清洗。
- 如不慎受伤应立即急救。
- 在工作之前，使用防护霜来保护双手。
- 请用香皂和清水清洗油污。禁止用汽油、柴油、煤油、稀释剂和溶剂来清洗皮肤。
- 如果皮肤出现异样，请立即就医。
- 如有可能，请先把油液进行脱脂。
- 如果油液会对眼睛造成伤害，应佩戴护目镜。



### 3. 环境保护

只能在核准的地方燃烧废弃的电机油。如果对地点不确定，请与当地的权威机构确认。

必须由认可的废物处理承包商或废油回收商在指定的地点处理废弃的电机油。如有疑问请向当地权威机构咨询。

直接把废弃的机油倾倒在地面、下水道、排水沟或水源是违法的。

### 噪音

某些操作产生很高分贝的噪音，可能会损害听力，此时应戴上护耳器。

### 隔音材料

参考：泡沫、绝缘纤维。

### 涂料

参考：油液、化学物质。

油漆属于易燃物质，必须遵守禁止吸烟的规定。

#### 1. 单组分

可能含有一些有毒有害的色素、干燥剂和其他溶剂。只能在通风良好的地方进行喷涂。

#### 2. 多组分

可能含有一些有毒有害的未反应的树脂和树脂固化剂。必须遵守制造商的指导，

参考：树脂粘接剂。

喷漆必须在远离人群的通风良好的地方进行。操作人员应戴上防护口罩。

### 加压设备

参考：高压气体、润滑油和油液测试设备。

### 焊料

焊料是很多金属的混合物，混合物的熔点比组成的金属（通常是铅和锡）低。在焊接的过程中通常不会产生有毒的含铅气体。不能使用含氧的乙炔火焰，因为它们温度很高会产生含铅的烟雾。

在火焰喷射到带有油脂的表面上时可能会产生一些烟雾，应避免吸入。除去多余的焊料必须格外小心，并确保不会产生细小的铅尘，如吸入铅尘会对人体有危害。必须佩戴防毒面具。焊料的泄露物和锉屑必须统一收集并迅速处理，以防止空气被铅污染。应避免摄取铅或吸入焊料的灰尘。

### 溶剂

参考：化学物质、燃料及防火。

常见溶剂包括：丙酮、石油溶剂油、甲苯、二甲苯和氯仿等。使用干净的和脱蜡物质、油漆、塑料、树脂和稀释剂。某些物质是易燃物品。同此类物质长期接触会使皮肤干燥，并伴有刺激性。一些有毒有害物质会通过皮肤吸收。

如不慎溅入眼睛内会有很强的刺激性甚至会使人失明。高浓度的溶剂暴露在空气中产生的蒸气或烟雾会刺激人的眼、喉，使人头昏头疼。严重时会使失去知觉。

低浓度溶剂长期过分暴露于空气中会产生蒸气和烟雾，由于无明显的症状，往往会产生更严重的毒害。

应避免此类物质溅在人的眼睛、皮肤和衣物上，应穿戴着防护工作服、防护手套和防护眼镜。

在使用此类物质时，应确保场地通风情况良好，尽量避免吸入烟雾、蒸气和喷雾，并保持容器密封。禁止在狭窄的空间使用。

在喷涂带有溶剂的物质如：油漆、粘接剂时，应确保场地通风情况良好，空气流通不畅时，应使用防毒面具。

只有在制造商的特别指导下，才可进行加热或燃烧作业。

### 悬挂载荷

 警告：禁止临时拼凑起重装备。

重物在被举起或悬挂时具有危险性。切勿在没有支撑的、悬挂的或举升的物体下作业，如：悬挂的发动机。

应确保起重设备如：千斤顶、举升机、轮轴支架和吊带等设备完好并定期检查。

### 车底密封

参考：防腐蚀物质。

### 焊接

参考：防火、电击、高压气瓶。

焊接程序包括（电阻焊）点焊、电弧焊和气焊。

#### 1. 电阻焊

点焊时会释放出大量高速的融化金属颗粒，必须注意保护皮肤和眼睛。

2. 电弧焊

电弧焊时会有大量紫外线辐射，紫外线辐射会对操作员和其他附近的人员的皮肤和眼睛带来伤害。气体保护焊相当危险，必须穿戴个人防护服并使用防护屏保护其他人。

在使用电弧焊时，建议隐型眼镜佩戴者恢复佩戴普通眼镜。弧光会释放出微波使隐型眼镜佩戴者角膜与镜片间因失水而干涩，甚至会使人失明。在使用电弧焊时会有金属飞溅，必须采取正确的眼睛和皮肤的防护措施。

当焊芯或其保护层被污染时，焊接弧光的热量会使金属熔池在焊接时产生烟和气体，这些气体可能有毒害，应避免吸入此类气体。必须排除工作区域内的有毒气体，特别是在空气流通不畅时或预先知道有大量焊接时。在特别情况下或在狭小的区域内进行焊接必须戴上氧气罩。

3. 气焊（气割）

在焊接和切割时会使用氧乙炔焰切割，应特别小心此类气体的泄漏，如不小心会带来燃烧和爆炸。

使用气焊时会产生金属溅落物，必须采取适当的保护皮肤和眼睛的措施。焊接火焰非常刺眼，必须保护眼睛，由于气焊产生的紫外线比电弧焊时要少，可以使用防护眼镜。

使用气焊时会产生一些有毒气体，但此类有毒气体是由焊接涂层特别是切割损坏部分产生的。应避免吸入此类气体。

铜焊时，铜焊条中的金属会产生有毒气体，如果铜焊条中有镉时会非常危险。当此类情况发生应特别小心避免吸入有毒气体，并寻求专家的帮助。

在有易燃物（如燃油从油箱挥发或汽化）的汽车内，不论进行何种焊接或切割，之前都应采取特别的防范措施。

车辆上的警示标志

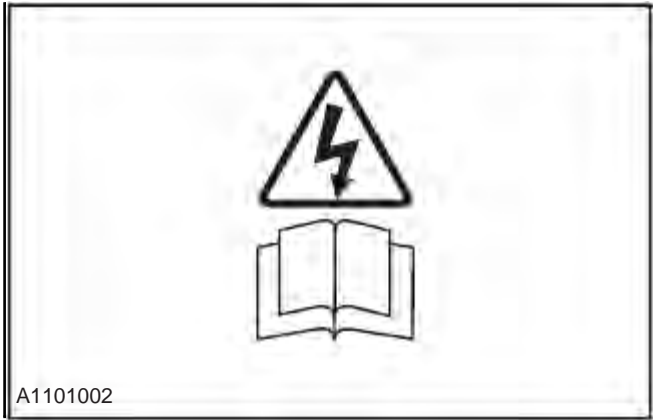
在多种汽车部件上都会看见警告标识。禁止移动这些标识。车主或维修人员必须注意此类警告标识。最常见的警告标识如下并附有注释。

1. 表示在接触或试图调节维修任何部件时，应参考专业使用手册的相关部分。



2. 表示当心内在的高电压。在电机或点火装置在运转时禁止触摸。

参考：电击。



3. 此标识表示当心部件中含有腐蚀性物质。

参考：酸和碱金属。



4. 此标识表示附近有易燃易爆的液体或蒸气禁止使用明火。

参考：防火。



5. 此标识（通常同以上 5 个警告标识相连）表示附近有可能会爆炸的物体。



6. 此标识表示禁止小孩进入无人管理的地方。



石油溶剂油


参考：溶剂。

## 标准车间作业手册

### 维修车间内的汽车


在维修车间维修汽车时应确保：


- 施加驻车制动或固定车轮防止汽车前后移动。
- 在汽车前方作业时，应取下点火钥匙。
- 如果要起动汽车电机，应确保场地通风良好，或用废气集排管来排除废气。
- 必要时，应有足够的空间来举升汽车更换轮胎。
- 在电机机舱内进行维修时应有翼子板护垫。
- 在维修电机、在车底进行维修或举升汽车时应先切断蓄电池的电源。

 **警告：**当对汽车进行电弧焊时，应先断开发电机的线束，避免可能产生的过大电流损坏发电机内部构件。

如果在汽车上使用焊接设备，应在附近放置灭火器。

### 牵引汽车

 **警告：**汽车在牵引过程中，汽车的点火开关转动至 "ACC" 位置。（打开转向锁和起动警告灯）这样转向灯、喇叭和制动灯才能正常运转，否则会带来人身伤害。

 **注意：**可移动的拖钩有一个左旋螺纹，在牵引汽车前必须完全扭紧。在需要牵引汽车时，应使用牵引挂钩。牵引绳必须紧紧扣住挂钩，并且牵引绳必须接在另一辆汽车上以防绳索缠住车体。

在牵引汽车时，挡位必须在位置 "N" 上。自动变速汽车的牵引速度切忌超过 50 km/h 或拖车距离超过 50 km。如果必须超长距离的牵引汽车，驱动轮必须完全离地。

汽车可用低地板拖车或牵引车进行运输。

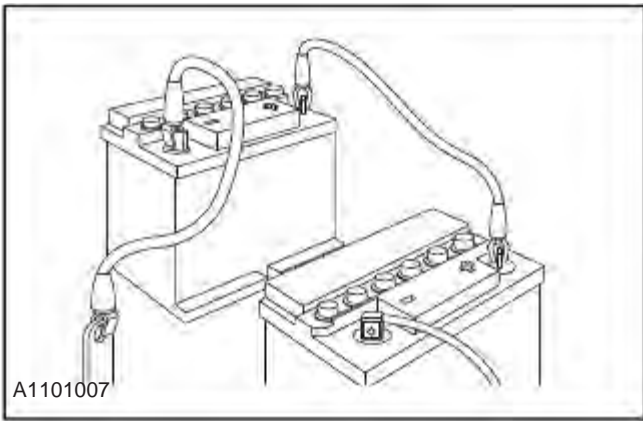
### 用跨接线连接辅助蓄电池

**警告：**如果辅助蓄电池已充电并进行了气体处理，在连接跳线时应用塞子或用湿衣物盖上风口，以减少连接跳线时电弧点火带来的爆炸危害。如果不按此程序来完成会带来人身伤害。

**警告：** 电流短路会使蓄电池放电，如果有放电现象，汽车在正常线路被切断后仍然存在带电线路。当接上跨接线时会导致电瓶外壳变形。

**警告：** 当车辆不能起动时，可认为跨接起动是使车辆起动的唯一可行方法。在此情况下，起动后放电的蓄电池必须立即再充电，以避免永久性的损坏。

- 必须检查跨接线是否能承受负荷，必须使用重负荷的导线。
- 必须保证辅助电瓶应具有与车辆蓄电池相同的电压。两蓄电池必须以并联的方式连接。
- 在跨接接线之前，必须检查可用开关控制的线路是否断开。这样，在进行最后接线时，会减少产生电弧的危险。



**警告：** 当将导线接到蓄电池上时，必须检查跨接线的端头未互相接触或通过车体接地。完全充好电的蓄电池，如通过跨接线短路时，能以 **1000 A** 以上的电流放电，并产生强电弧。跨接线和接线柱的快速加热，甚至会使蓄电池爆炸。如不遵守此规则，则会造成人身伤害。

必须按以下顺序连接跨接线：

- 先连接辅助蓄电池的正极，然后是汽车蓄电池的正极。
- 辅助蓄电池的负极，然后另一端接在距汽车电瓶端头至少 **300 mm** 的接地端，比如电机的吊耳上。

在拆开跨接线前应降低电机的速度。在把跨接线从有未充满电的蓄电池的汽车上移走前，打开鼓风机或后挡玻璃除霜以降低拆除跨接线时产生的高电压。

按连接的相反顺序拆走跨接线，切忌让跨接线的末段短路。

不能依靠发电机来恢复蓄电池的电量。因为如果用发电机来充电，必须在蓄电池无任何其他负荷时让电机连续不断的工作 **8 h** 以上。

### 部件清洗

为防止弄脏入口处，在拆走跨接线前应清除污垢堆积物、油脂、分解部件或总成。在重新组装时，应仔细清洗零部件然后再检查、组装。

清洗方法：

- 干洗。
- 用柔软的刷子清除堆积的污垢。
- 用金属片或木条刮去污垢。
- 用抹布擦拭。

**警告：** 压缩空气有时含水量较高，尤其用于液压系统时要特别注意。

- 用压缩空气清洗污物。(用此方法时应戴上防护眼镜)
- 用吸尘器清洁干燥的灰尘。常用此方法清洁摩擦片灰尘。
- 蒸汽清洁法。

**警告：** 大部分溶剂对人体有危害，需要小心处理。参阅 " 安全健康预防 " 和制造商的安全防范说明。不按此规定执行会给人体带来伤害。

有大量的适用于部件清洗的溶剂。某些部件如：刹车液压元件、电气总成等必须由专门的清洁剂清洗。

参考：溶剂、密封剂和粘接剂相关指南。

### 重要测量设备的校准

**警告：** 不按以下建议操作会导致人身伤害或损坏零部件。

一些重要设备相当重要，如：扭矩扳手、万用表、废气分析仪和检测线等，此类设备必须定期按制造商的指导进行校准。

### 溶剂、密封剂、粘接剂

简介

**警告：** 使用所有的溶剂、密封剂和粘接剂时应相当小心。某些化学品或挥发的雾对人体健康有威胁。请严格遵循制造商的指导，严禁使用任何有安全疑问物质。

**警告：** 如果对专用的任何溶剂或密封剂的适用性有疑问，关于该物质的储存、处理和运用请同制造商联系。




" 安全健康预防 " 分节介绍了关于一些常用的化学物品、危险品及其使用方法和需采取的相应的安全措施。

显示驻车制动指示灯。

## 前端轮系皮带或滚筒试验台测试

在很多情况下需要对汽车进行前端轮系皮带或滚筒试验台测试。下面将详述有关测试前的详细检查程序说明，从起动电机与停止、行驶前检查、测试中检查至测试完成后的最终检查。

只有在完成了所有性能检测之后，汽车才可以不进行前端轮系皮带。但可针对那些与所检查的系统有关的项目，进行选择性的测试。

 **警告：**如果制动系统的压力比较低，制动踏板行程太大或液压系统有泄漏时，禁止进行前端轮系皮带。在找到问题所在并进行矫正后才能前端轮系皮带。

建议在进行前端轮系皮带前先进行检验前测试。对这些会影响汽车安全行驶的系统 / 线路进行功能性测试（例如刹车、车灯和转向等）：

- 15电机冷却液液面高度。
- 15轮胎气压是否合格，型式与花纹是否适用，及是否超过磨损限制。
- 电机、减速器四周与车底是否漏油（机油、液压油）、漏水。记下可能泄漏的位置，并将附近的区域擦拭干净，以便在测试完成后易于检查出泄漏的程度。

## 起动电机

**注意：**在冷车状态下起动电机或在最初行驶的 **1.5 km** 时间内，加速踏板不要超过行程的一半。切勿在冷车时让电机高速运转，或将油门踏板踩到底。


关闭点火装置时，检查



- 15施加驻车制动。
- 15换挡旋钮是否在空挡（N）挡位置上。
- 所有仪表指针是否指向零。

打开点火开关时，确认


道路或滚筒试验台测试检查

 警告：在前端轮系皮带过程中，应在汽车行驶速度比较慢的时候检查制动系统。如果刹车跑偏或其它问题，请找出问题所在并进行调校，问题没有解决前禁止上路。

- .
- . 驻车制动操控自如，驻车制动的释放快速且完全。
- .
- . 换挡平稳，减速器内没有不正常的噪音或振动。
- .
- . 电机的输出功率正常、出力正常、加速平稳，加速踏板操控自如。
- .
- . 转向操作包括动力转向是否正常、平稳、精确、方向盘过重或过轻、以及方向发摆。在转弯后方向盘自动回位。
- .
- . 里程表、
- . 读数正确或工作正常。
- .
- . 开关和控制系统工作正常，警示灯（指示灯）工作正常并在方向盘回位后自动熄灭。
- .
- . 加热和通风系统工作正常。
- . 制动系统工作正常。
- .
- .
- .

制动测试

避免在车多的路上检测刹车，这有可能给其他人带来不便或危险。

 警告：包括重踩制动在内的制动测试，不应在新的制动蹄片 / 制动盘或摩擦片 / 制动鼓上执行，除非组件已经磨合，因为新的制动摩擦组件在完全磨合前，无法完全发挥效率。

轻踩及重踩刹车踏板，在各档位正常操作的多种车速条件下测试制动。让车辆滑行，注意车辆跑偏的倾向，或制动粘滞的现象。

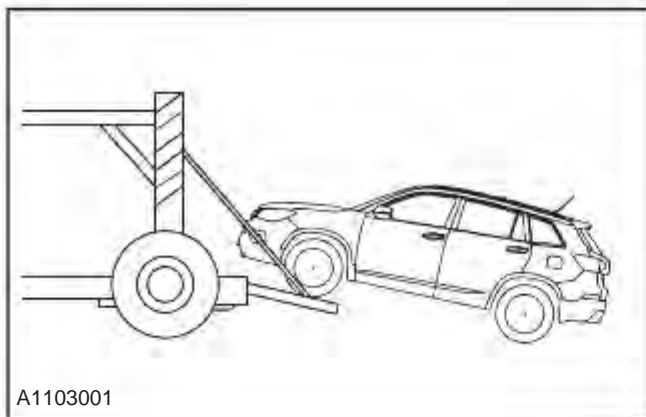
在车辆停止后（非紧急制动的停止），仔细的检查制动温度。如果制动盘很烫，或比其它的制动盘烫得多，则表示有制动粘滞现象。

在完成测试后，检查

- . 机油、冷却液、液压、空气是否有泄漏。
- . 任何转动组件或总成，例如车轮毂、变速器、车轴等的不正常高温都可能显示装配过紧或润滑不足。

## 说明与操作


## 牵引




对于前轮驱动的车辆，牵引时应该将前轮抬起后轮着地，转动点火开关至 "ACC" 位置，方向盘解锁，使前轮处于正前方。方向盘使用专用的锁止机构锁止，并点亮危险警告灯。

拖钩位于随车工具包内，使用时需要安装。

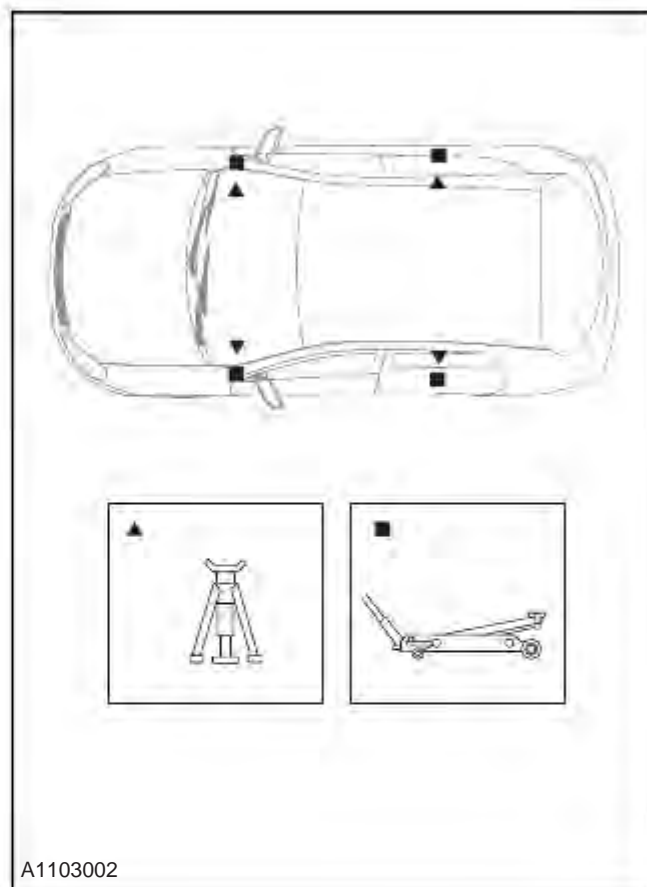
 **警告：**牵引过程中禁止前轮着地，否则可能会损坏减速器。

 **注意：**拖车距离不应超过 **80 km**，拖车时的行驶速度不应超过 **50 km/h**。


## 支撑


 **警告：**务必要将车辆停放于坚硬的平地上。如果要在软地上顶起车辆，则须在千斤顶下放置负荷分散块。务必在顶起点的对角车轮位置的反方向放置挡块。不遵守这些说明，可能会造成个人伤害。

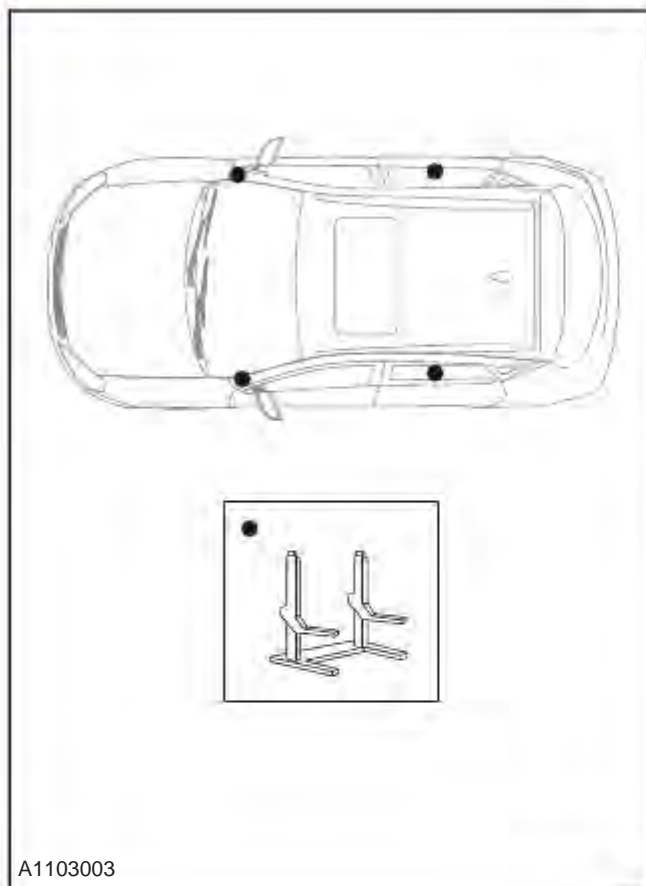
当维修车辆需要使用千斤顶时，全面了解下列指导是至关重要的。必须确认正确的支撑点，支撑点通常选在前后轮之间开放的区域。使用千斤顶时，应用一个衬垫保护车漆不受损伤。



## 举升

 **警告：**使用正确的举升位置，对于举升的安全性非常重要。否则可能会损坏车辆或者造成人身伤害。

 **注意：**在使用两柱式举升机举升车辆时，必须在举升位置下使用水平衬块。



## 说明与操作

### 维护保养事项

对汽车进行检查之前，保养时要特别注意安全以防意外事故。请特别注意一下情况：

1. 不要在禁止电机启动的地方启动电机。
2. 在有必要启动电机进行保养的情况下，必须将驻车制动器完全制动并将换挡旋钮置于空档。
3. 在电机启动后不要触摸带高压的任何部件。
4. 电机运转时，双手、衣服、工具与其它物件不得接触冷却风扇、传动皮带等任何旋转的部件。
5. 不要接触任何排热零部件，例如：空调高压管等以免烫伤。
6. 不要使任何导电物体接近蓄电池的正负极，以免造成短路，从而造成蓄电池损坏、火灾、爆炸等意外事故。
7. 不要随意排放任何车辆上的液体，例如：机油、冷却液、制动液等。这些液体都会污染环境。
8. 在清洗及保养时应防止水进入控制单元内。
9. 电子控制系统采用高压供油。即使电机没有运转，油路中也保持有高压汽油。所以油管的更换的更换应在通风良好的地方进行。
10. 由于电子控制系统的节气门在生产时已经调整好限位螺钉，所以任何时候都不允许调整节气门的限位螺钉。若为电子节气门，只能整体更换，不允许分解维修。
11. 在进行故障热态模拟或可能使车辆温度上升的维修作业时，不应该使电子控制单元的温度超过 80 °C。
12. 在对车辆进行焊接作业时，应断开各控制模块的线束接头并断开蓄电池电源线。
13. 可能产生电磁干扰的设备不要安装在电子控制单元附近，以免干扰。
14. 在断开控制模块的线束接头时，必须使点火开关处于 "LOCK" 位置。

日常保养计划

日常保养是指坚持三检，即行车前、行车中、行车后检查车辆的安全机构及各部件连接的紧固情况。保持清洁，即保持机油、蓄电池的清洁。防止四漏，即漏水、漏油、漏气、漏电。

定期保养内容和期限

后表以行驶里程或月数为标准确定保养时间。各项检查、调整、润滑与其它保养工作应严格按表中规定时间进行。

定期保养符号：

R-表示更换 、L-表示应加以润滑油、T- 表示旋紧的规定力矩、I-表示检查、A-表示调整、C-表示清洁。

期限：根据车速里程表读数 或月数（以先者为准）确定	km  (x1,000)	5	10	20	30	40	5
	月数	3	6	12	18	24	3
变速器							
1 自动变速器		-	终身免维护， 100,000 km 后用户可根据自行需求更换				

电气设备									
15. 电气配线、连接与灯	-	-	-	-	I	-	-	I	I
底盘与车身									
16. 制动液（液量、泄露污染）	-	I.F	I.F	I.F	R	I.F	I.F	I.F	R
17. 前：制动盘与制动钳摩擦片（磨损）	-	I	I	I	I	I	I	I	I
18. 后：制动盘与制动钳摩擦片（磨损）	-	I	I	I	I	I	I	I	I
19. 制动软管与管道（泄漏、损伤）	-	I	I	I	I	I	I	I	I
20. 轮胎（异常磨损与异常气压）	I	I	I.A	I	I.A.R	I.A.R	I.A.R	I.A.R	I.A.R
21. 车轮与车辆螺母（损伤、松紧度）	I	I	I.T	I.T	I.T	I.T	I.T	I.T	I.T
22. 螺栓与螺母（松紧度）	I	I	I.T	I.T	I.T	I.T	I.T	I.T	I.T
23. 转向机构（间歇、松紧）	-	-	-	-	-	-	-	-	-
空调系统									
24. 制冷剂	-	-	I	-	I	-	I	-	I
25. 制冷系统	-	-	I	-	I	-	I	-	I
26. 压缩机	-	-	I	-	I	-	I	-	I
27. 冷凝器	-	C	C	C	C	C	C	C	C
28. 蒸发器	-	-	C	-	C	-	C	-	C
29. 储液干燥瓶	-	-	I	-	I	-	I	-	I
30. 制冷管路	-	-	I	-	I	-	I	-	I
31. 空调空气滤清器	I	每 5,000 KM,清洁一次, 每 10,000 KM 更换							
26. A/C filter	I	Clean every 5,000 KM, and replace every 10,000 KM							

恶劣条件下的保养周期

如果您的汽车经常在恶劣条件下使用，请参照下表进行保养：

行驶条件：A: 重复的短程 B: 粗糙及泥泞道路行驶 C: 多尘的道路行驶 D: 极冷或盐碱道路行驶 E: 极冷如冰雪天气重复短程

ItemItem	保养方式	保养间隔	恶劣条件项目
变速器			
1 自动变速器	-	终身免维护	A.C.D.E
底盘与车身			
2 螺栓与螺母（松紧度）	I	5,000 km 或 3 月	A.B.D.E
3 半轴和防尘罩	I	5,000 km 或 3 月	A.B.C.D.E
4 前：制动盘与制动钳摩擦片（磨损）	I	5,000 km 或 3 月	A.B.C.D.E
5 后：制动盘与制动钳磨擦片（磨损）	I	5,000 km 或 3 月	A.B.C.D.E
6 横拉杆端接头、横拉杆防尘罩	I	5,000 km 或 6 月	B.C.D
7 EPB 机构和后制动钳	I	5,000 km 或 6 月	A.B.C.D.E
8 前悬架球头	I	5,000 km 或 6 月	A.B.D.E



### 说明与操作

本章对噪音，振动在汽车上是怎样产生的以及怎样消除作了一下整体概述。

### 汽车工程中 NVH 的含义

- N = 噪音 – 声音，能听见。
- V = 振动 – 振动，能感觉到。
- H = 不平顺性 – 抖动，颤动，能被听到也能感觉到。

### 汽车工程中噪音的类型

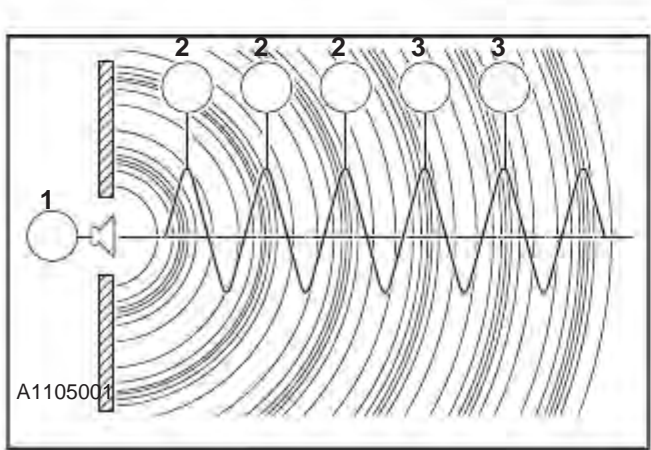
汽车工程中噪音根据声音的强度进行分类如下：

- 低噪 - 低沉轰隆声，嗡嗡声。
- 中噪 - 急速的嗡鸣声。
- 高噪 - 大声嚎叫，刺耳的口哨声。
- 大声的嚎叫及口哨声能刺伤耳朵。

不同强度的声音在汽车上的产生部位：

- 低调噪音大多数产生于电机。
- 低调噪音也可产生于路面，尤其是粗糙路面。这也是低噪一种形式，就象驾驶员感觉到的车辆的振动一样。
- 高调噪音（常见的如嚎叫和尖锐的口哨）通常是由气流或附件产生。
- 当车辆行驶于不平坦的路面时还会产生卡嗒声。这些不稳定的噪音通常是由减振器，底盘部件或车内松动部件。

### 声音通过空气方式传播



项目	部件名	描述
1	-	声源（如电机）
2	-	声波
3	-	振幅

### 声音通过物体传播

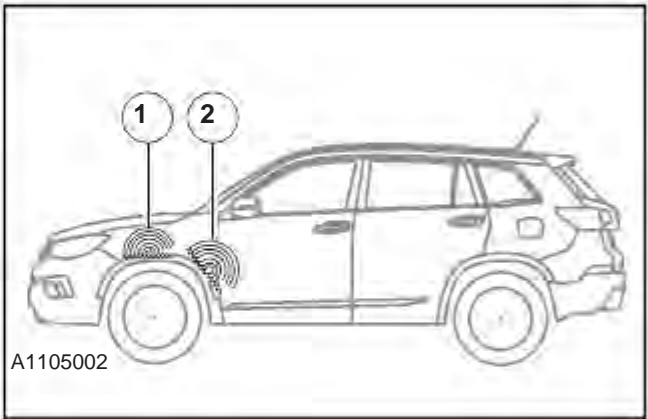
声音通过液体或固体（如车身）传播。

声音传播的速度（音速）取决于物体的材料，一般声音在液体或固体中的传播速度比在空气中的大（大约快 5 倍）。

### 声音通过空气和物体传播

 **注意：**通过空气和物体一起传播的噪音是汽车工程关心的主要问题。

### 噪音在车辆中的传播



项目	部件名	描述
1	-	空气传播的噪音
2	-	车体传播的噪音

实例：

- 来自电机的噪音。
- 直接通过空气。
- 以振动的方式从电机传向车体再以声波的方式辐射到驾驶舱。

振动工艺学

- 对频率低于 20 Hz ( 低频 ) 或频率高于 20,000 Hz (20 kHz: 高频 ) 的振动波人耳都听不见。
- 电机采用柔性安装, 行驶于不平坦的路面时可以上下振动。
- 当柔性安装出现故障时, 振动将会从发动机传到车身在传到驾驶室。

适用如下规则:

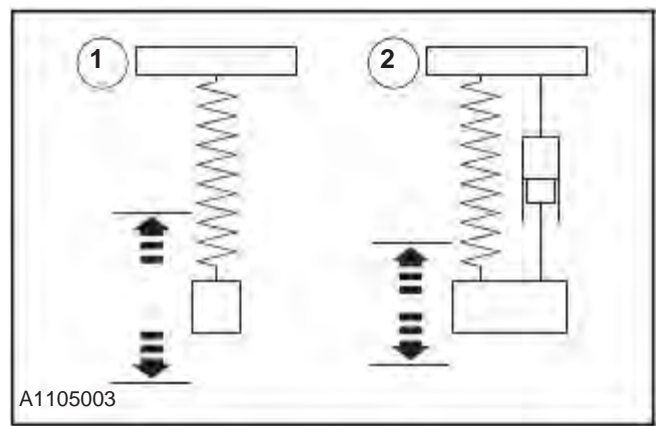
- 汽车工艺学不仅关心听得到的低频振动也同样关心听不到的高频振动。
- 低频振动通常都可以看见。
- 高频振动可以听见也可以通过地板, 方向盘感觉到。

共鸣

- 每种物体都有其固有振动频率。
- 某一系统以物体的固有频率使物体振动, 则会产生共鸣。
- 当电机达到共振频率时电机就会表现出运转不平稳 ( 电机临界速度 )。
- 一旦电机的转速超出此转速时立刻运转平稳。

阻尼

- 如果将一阻尼器与弹簧并联, 则物体的振动将会衰减。
- 汽车减振器就是根据这一原理制成。
- 阻尼影响物体或系统的共鸣。
- 通过减振器的作用, 使振动衰减, 以达到消除车身振动的目的。
- 汽车减振器实际上就是一个阻尼器, 使车身的振动以阻尼的方式衰减。



项目	部件名	描述
1	-	无阻尼振动
2	-	阻尼振动

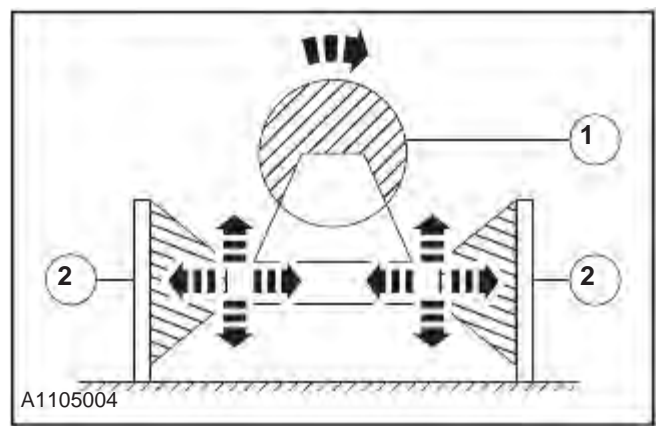
隔声

在振动学中, 隔声的含义是部件和系统的退耦。

实例:

- 电机安装在弹性支撑座上以便使振动尽可能小的传入车身。
- 汽车工程中, 与隔声技术最密切的就是橡胶垫。其作用如同弹簧。
- 退耦的效果取决于部件的结构。

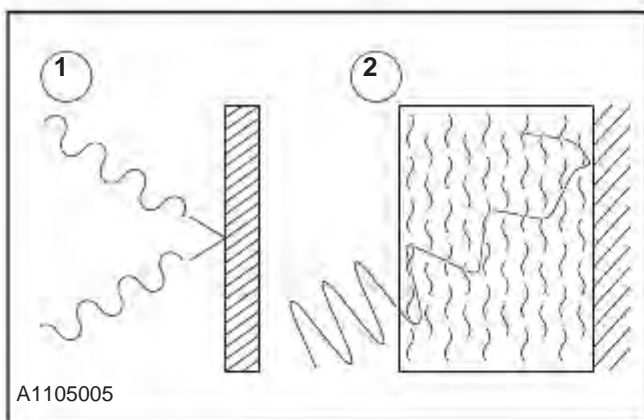
定向安装橡胶衬垫以达到最佳隔声效果



项目	部件名	描述
1	-	电机
2	-	电机安装

## 吸收

- 声音遇到坚硬的表面会反射。
- 如果遇到柔软的外表面就会被吸收。其效果取决于吸收物体的材料和厚度。



项目	部件名	描述
1	-	反射波
2	-	吸引波

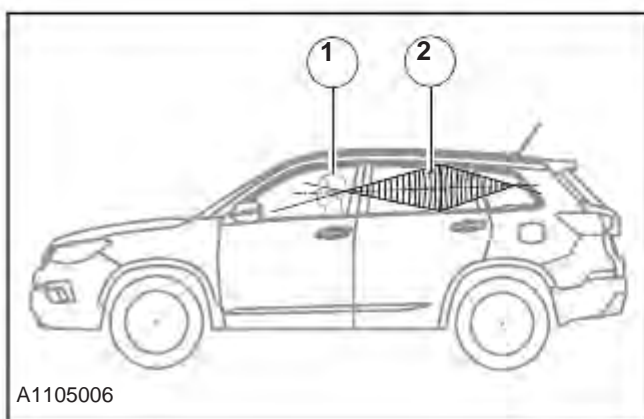
## 实例：

- 所有隔音部件如门装饰板，地毯，顶蓬，行李架及座椅等都与车身隔离。
- 这样会将声波直接反射，减少霍尔效应的发生。

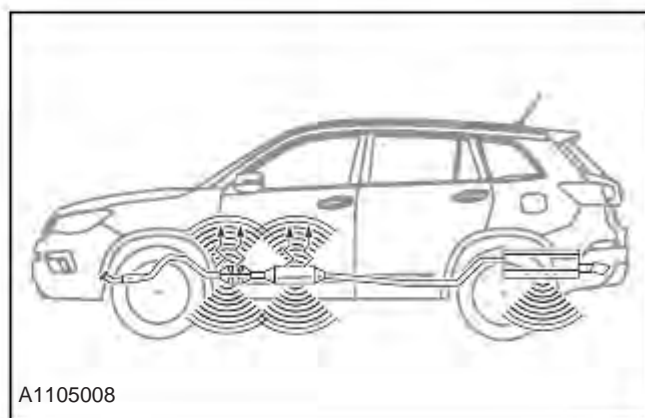
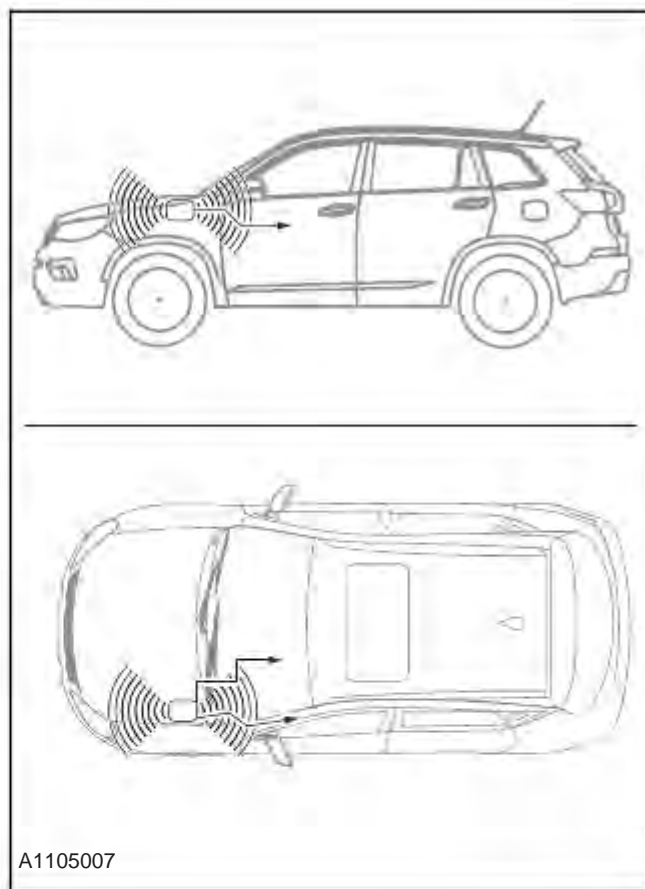
## 车辆上的噪声与振动现象

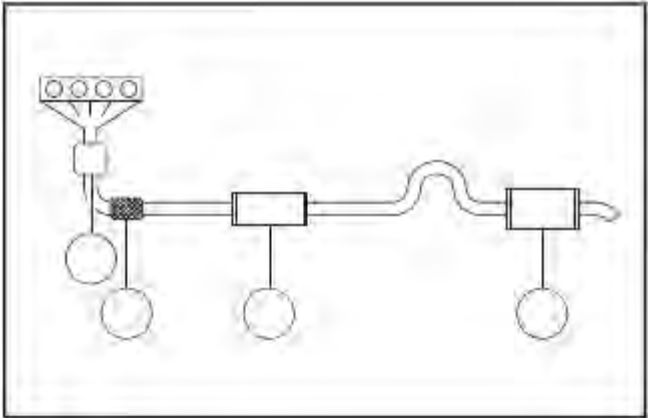
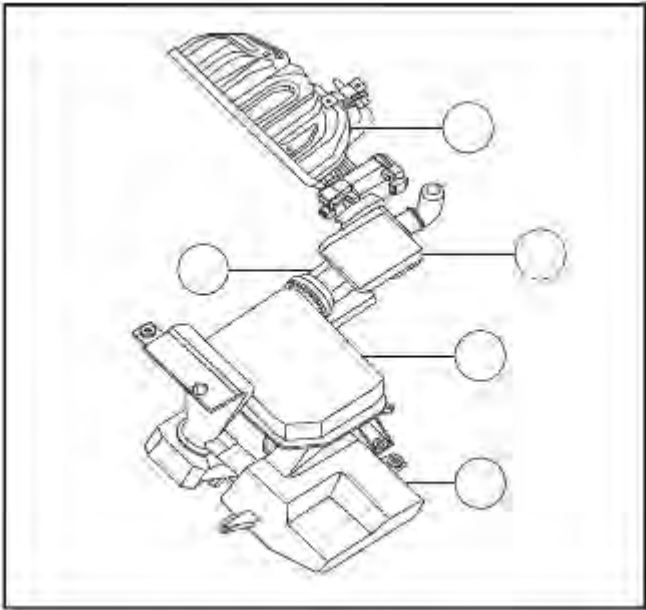
根据乘客在车上的不同位置所感受到的噪声的程度也不同。

## 车辆的声音 / 噪音波（驻波）



项目	部件名	描述
1	-	驾驶员处于 " 波谷 "
2	-	后乘客处于 " 波峰 "





项目	部件名	描述
1	-	催化式排气净化器
2	-	退耦装置
3	-	前消音器
4	-	后消音器



## 车体

### 功能

- 对车辆的要求是多方面的，尤其是处于行驶中车辆。这里强调的是车辆中造成噪声的其他主要部件，如电机和衬垫。然而车身是 NVH 所涉及的最主要部件之一。
- 这里所描述的部件根据功能专门是指产生振动或噪声的地方。而车体包含或关联了所有这些部件。
- 车体产生的不仅有空气噪声而且有固体噪声。
- 车体必须能吸收来自所有部件的振动并尽可能的不要将这些振动传播到车身内部。
- 车体中 NVH 的最主要表现部位是车顶钢板，侧围及地板。由于其结构原因，当振动或噪声传播至此会被大大增强，如同一个扩音器。

### 对车身的更高的要求

- 很好的坠落或碰撞性能。
- 内部宽敞。
- 耐腐蚀。
- 重量轻。
- 很好的空气动力学外形。

因为有时不能同时满足这些要求，所以只能采取一个折中方案。例如要满足 NVH 性能须尽量保证车体的整体刚性又要满足冲撞时具有良好的缓冲性须尽量保证车体具有一定的柔性，因此只能采用将部分区域压皱或弯曲的办法。

### 实例：

保证车体的水密性但不能同时保证其对噪声或振动的要求，因此必须考虑以下因素：

- 正确安装车窗。
- 正确安装密封条。

### 其它注意要点：

- 通向电机舱的所有通路。
- 门窗密封条。
- 加热器和通风口。
- 天窗排水槽管。

侧围与车身的交叉部件往往是振动或噪声的传播通道，可能的矫正办法是：

- 在临界位置分块安装（如 A 立柱与侧围）以达到良好的隔音性能。



**注意：**使用泡沫块或填充泡沫是一种很好的隔音手段。如果存在风、轮胎、电机或路面等噪声应检查相应部位的泡沫块的情况。

- 在受影响区域安装泡沫块。
- 在相应的缺口或洞穴填充泡沫。

故障现象诊断与测试  
检查与确认

- 1. 操作车辆使状况再现，确认顾客的问题。
- 2. 目视检查是否能发现明显的故障原因。
- 3. 如果目视检查或顾客所叙述的问题发现到明显原因，则在执行下一步骤前先将它修复（如果可能）。
- 4. 如果问题在检查后仍然存在，则确定症状并参阅症状表。

如何使用此诊断程序章节

噪音、震动与刺耳的声音 (NVH) 问题，因为车辆对这些震动越来越敏感，因而变得越来越重要。本章节是用于辅助确认这些问题。

本章节依据症状提出诊断程序。例如，如果状况发生在高速时，最可能的诊断开始点是 " 行驶中的摇动与震动 "。

道路测试程序可以分辨状况的种类，及如何从摇晃中分辨震动。

道路测试快速检查，是用于确认原因是否已找出或排除。

确认状况、查阅适当的章节并执行正确的诊断。当状况已经确认，工作即完成了一半。

依据诊断程序执行。

快速检查是在步骤中描述，而其它相关测试与调整则在一般程序中列出。

务必确实的执行各步骤，并作成记录，以利以后作为重要数据参考。

顾客访谈

道路测试与顾客访谈（如果可能）能够提供确认问题的信息，并可提供正确的诊断开始点。

状况确认

NVH 通常发生在四个区域：

- 轮胎
- 电机附件
- 悬挂
- 驱动系

因此，能够尽快的将 NVH 问题隔离在特定的区域是很重要的。达成此目的最简单且快速的方法，是依据说明执行道路测试。为辅助诊断与测试程序，可使用认可的适当 NVH 诊断测试器。

噪音诊断程序

非车轴噪音

最常发生的非车轴噪音，是轮胎、车顶架、饰板与减速器。

因此，在执行驱动系拆卸与诊断前，确认以下的状况不是噪音发生的原因：

- 轮胎，尤其是雪胎，会发出一种类似于齿轮噪音的高音隆隆声。辐射胎也会有这种特性。同时，任何具有独特胎纹的非标准型轮胎，也可能会发出隆隆声。  
饰板也会发出哨声或哀鸣声。
- 轴承的隆隆响听起来像是大理石翻滚一般。这通常是因为车轮轴承损坏所造成的。

噪音状况

- 齿轮噪音通常是因齿轮损坏或轴承预负荷不当，所造成的咆哮声或哀鸣声。它会在不同的车速与行使状况下发生，亦可能是持续的。
- 典型的咯咯声，听起来像是一枝木棒插入转动中的脚踏车车轮一般。它发生在由 64 km/h 减速时，且通常会一直持续到车辆停止为止。其频率会随车速而改变。
-

咯咯声、敲击声或摩擦声可能是以下的原因所造成：

- 车轮轴承、悬挂或刹车组件的磨损、损坏或错误的安装。
- 在分解减速器执行诊断与维修齿轮噪音前，先检查并排除轮胎与饰板等项目。

### 震动状况

在公路上的震动，可能是以下的原因造成：

- 前或后轮不平衡。
- 轮胎失圆。

加速中的颤动或震动，可能是以下的原因造成：

- 动力系 / 驱动系固定座损坏。
- 不正确的车身高度所造成的等速 (CV) 接头过高操作角度。检查车身高度、确认正确的弹簧率并检查无法操作状况下的项目。

### 道路测试

由齿轮所驱动的部分会产生一定量的声音。某些噪音是可以接受的，且可能是在某些速度之下或不同的驾驶情况下才会听到，例如在刚铺好的柏油路面上。些许的噪音必须视为正常。

道路测试与顾客访谈（如果可能），能够提供确认状况所需的信息，并对正确的诊断开始点提供方向。

1. 记录整个的诊断过程。即使是最小的信息，也务必要记录下来，因为它可能会变成最重要的。
2. 在完成道路测试与彻底的车辆目视检查前，不可触摸任何零件。将胎压与车辆的负荷，保持在最初发现到该状况时的状态。调整胎压、车辆负荷或做其它的调整，可能会使状况的强度降低至无法清楚确认的程度。它也可能使某些东西进入系统内，妨碍正确的诊断。
3. 将目视检查视为最初检查程序的一部分，记下任何看来感觉不正常的状况。记录胎压，但先不可调整它们。记录泄漏的液体、松开的螺帽与螺栓，或组件间可能相互摩擦至光亮的痕迹。检查装载空间是否有不寻常的负荷。
4. 执行道路测试，并在道路测试中将状况复制数次，以利确认。

5. 在状况重现后，立即执行道路测试快速检查。如此有助于找出正确的诊断程序。执行一次以上的道路测试快速检查，以确认结果是否正确。记住，道路测试快速检查可能无法告诉你问题在何处，但它们可以告诉你问题不在该处。

### 道路测试快速检查

#### 1. 24 ~ 80 km / h :

轻微的加速，听到一种呜咽声，前地板也可能感到震动。它在特定的电机转速以转速加速该时，显得特别的明显。它也会按照造成噪音组件的不同，而发出一种呜咽声。请参阅症状表中的呜咽声。

#### 2. 加速 / 减速：

在缓慢的加速与减速时，有时会在方向盘 / 机柱、座椅、前地板、前门饰板或前端钣金处感到摇动。它是一种低频的震动（周期每秒约 9 ~ 15 次）。它有时会因轻踩刹车而增加。请参阅症状表中的怠速隆隆声 / 摇动 / 震动。

#### 3. 高速：

在前地板或座椅感到无法看到的震动，但伴随着声音或隆隆响或嗡嗡声。如果仍会感到震动，则可能是车轮、轮胎、前刹车碟盘、车请参考症状表中的行驶中摇晃与震动。

#### 4 转向时的噪音与震动（卡嗒声、啪啪声或摩擦声），可能是以下的原因造成：

- 前轮轴承磨损、损坏或安装不正确。
- 动力系 / 驱动系固定座损坏。



### 道路状况

凡是有经验的技术人员，都会选择一条针对 NVH 诊断实施道路测试的路线。所选择的道路应相当平坦且没有起伏（除非要确认特殊的状况）。最好是能以不同的速度行驶的平坦柏油道路。砂砾或崎岖不平的道路并不适合，因为会产生额外的道路噪音。一旦路线建立且经常使用后，道路噪音的变量就可以从测试结果中剔除。



**注意：**某些问题仅会在平坦的柏油道路上发生。

如果顾客抱怨在特定的道路上才会发生噪音或震动，其原因可能是路面所致。如果可能，可在相同型式的道路上测试车辆。

### 车辆准备

在执行道路测试前，先执行彻底的车辆目视检查。记录任何看来感觉不正常的状况。在道路测试完成前，不可执行任何的维修或调整，除非车辆无法操作或状况可能对技术人员造成伤害时。

在确认状况修复后，务必要将所有拆卸的零件装回。