

## 5.2 车身维修

适合车型 :2014 CS75

目录	页码
<b>5.2.1 车身维修</b>	
说明与操作 .....	5.2.1-1
噪音，振动和不平顺 .....	5.2.1-1
承载式车身 .....	5.2.1-3
塑料件的分类 .....	5.2.1-3
零部件的状态 .....	5.2.1-3
焊接种类说明 .....	5.2.1-3
故障现象诊断与测试 .....	5.2.1-4
事故车的诊断 .....	5.2.1-4
拆卸与安装 .....	5.2.1-5
不需涂装的凹坑修理 .....	5.2.1-5
碰撞维修 .....	5.2.1-6
防腐处理 .....	5.2.1-7
塑料件的维修 .....	5.2.1-8



说明与操作

噪音，振动和不平顺

汽车工程中 NVH 的含义

N = 噪音：不悦耳的声音，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

汽车工程中根据声音的强度把噪音分为低噪、中噪和高噪。低调噪音大多数产生于发动机，也可产生于路面，尤其是粗糙路面。高调噪音通常是由气流或附件（如发电机及驱动皮带）产生。当车辆行驶于不平坦的路面时还会产生卡嗒声，这种不稳定的噪音通常是由减振器，底盘部件或车内松动部件产生。

NVH 对车身的要求

车身是 NVH 所涉及的最主要部件之一。车身产生的不仅有空气噪声而且有固体噪声。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。NVH 工程对车身提出了的更高要求：

- 车身必须能吸收来自所有部件的振动，并且尽可能地不要将这些振动传播到车身内部。
- 保证车身的整体刚性又要满足冲撞时具有良好的缓冲性。
- 内部宽敞。
- 耐腐蚀。
- 重量轻。
- 很好的空气动力学外形。

声音传播的方式

声音可以通过空气或物体进行传播。声音通过液体或固体（如车身）传播速度的快慢取决于物体的材料，在液体或固体中的传播速度比在空气中大约快 5 倍。噪音在车辆中的传播可以通过空气和物体同时传播。

振动

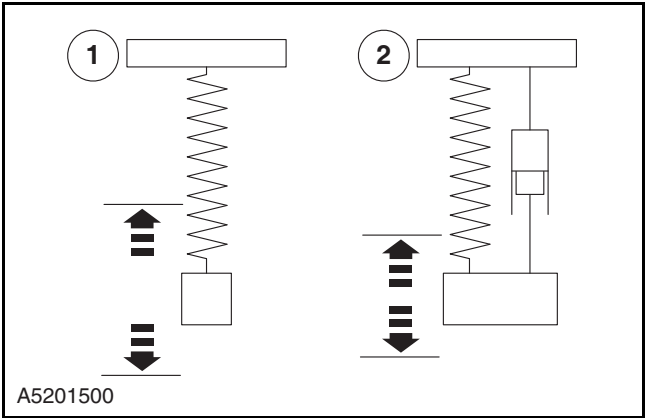
振动是物质运动的一种形式，普遍存在于自然界中。对频率低于 20 Hz（低频）或频率高于 20,000 Hz（20 kHz；高频）的振动波人耳听不见。低频振动通常都可以看见，高频振动通常可以听见也可以通过地板，方向盘感觉到。例如发动机采用柔性安装，可以减缓行驶于不平坦的路面时产生的上下振动，但是当柔性安装出现故障时，振动将会从发动机传到车身然后传到驾驶室。

共振

每种物体都有其固有的振动频率，如果某一系统工作时产生的震动频率和物体的固有频率相接近时，则会产生共振。例如：当发动机达到共振频率时发动机就会表现出运转不平稳（发动机临界速度），一旦发动机的转速超出此转速时立刻运转平稳。

阻尼振动

阻尼影响物体或系统的振动。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，使车身的振动通过阻尼进行衰减。



项目	说明
1	无阻尼振动
2	阻尼振动

隔音、降噪

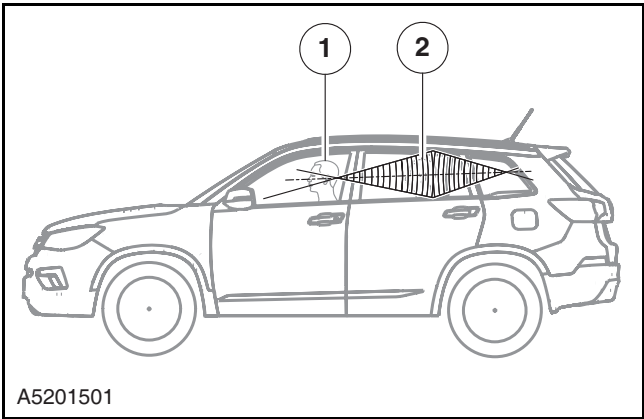
汽车工程中采用很多隔音、降噪技术使车内的噪音将至最低。例如：发动机安装在弹性支撑座上以便使振动尽可能小的传入车身。

声波的反射和吸收

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。

车辆上的噪声与振动现象

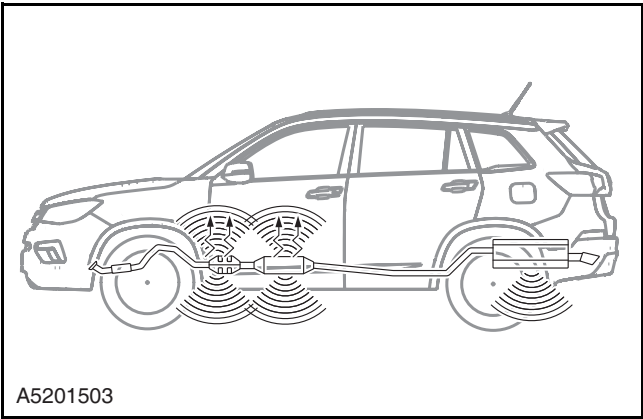
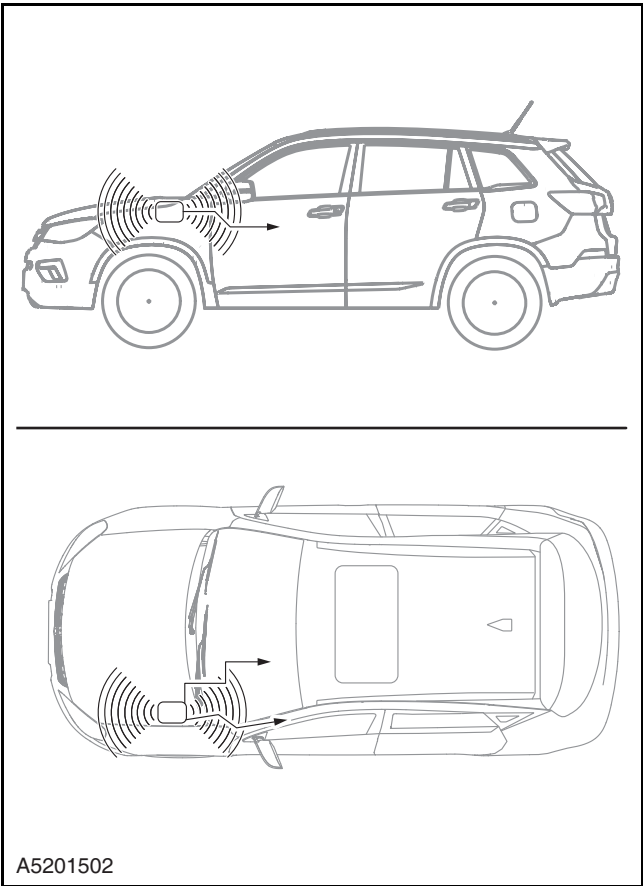
车辆在运行当中会不断地产生噪声和振动，乘客在车上的不同位置所感受到的噪声的程度也不同。



项目	说明
1	驾驶员处于声波的“波谷”
2	后乘客处于声波的“波峰”

进气系统与排气系统产生的噪声与振动现象

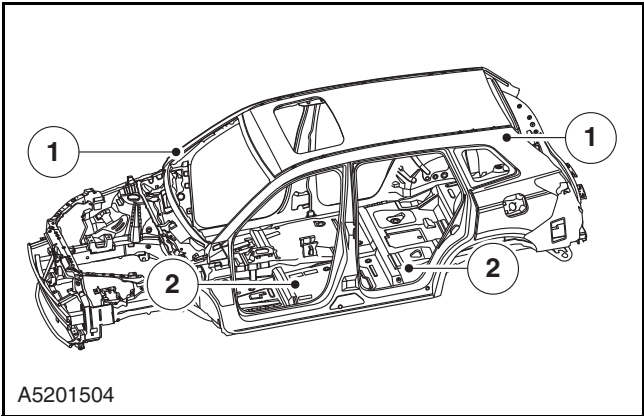
下图所示为进气系统与排气系统所产生噪声的传播方式。除了空气噪声，在进气与排气系统中固体噪声是主要的噪声来源。为了将进气噪声减少到最小程度，隔声垫必须安装牢固。排气系统是典型的振动部件，安装时要求有很好的隔声装置，并且系统的布置，走向及与车身的连接点要选择恰当，以减小固体噪声的传播。



承载式车身

本车采用承载式车身设计，有如下特性：

- 给乘客和驾驶员提供最大的安全保障。
- 大大减轻重量。
- 牢固的乘员空间特性。
- 采用低合金高强钢形成牢固的立柱，车门门槛和车门轮廓。
- 车门完整的侧向保护。
- 在极度变形情况下车门也能被打开的设计。
- 严格设计的前后形变特性，动态吸收变形冲击保护乘员空间。
- 附加的侧向坚固性。
- 高扭转刚度。
- 高挠曲强度。



项目	说明
1	变形区域
2	安全乘员空间

塑料件的分类

在维修中了解塑料件材料特性十分重要，塑料件根据材料的不同大体可分为热塑性塑料件和热固性塑料件。

热塑性塑料件

热塑性塑料加热时变软以至流动，冷却变硬，这种过程是可逆的，可以反复进行。因此，热塑性塑料件可经加热熔融而反复固化成型，所以热塑性塑料的废料通常可回收再利用。目前内外饰表面覆盖件的材料主要为热塑性塑料。

热固性塑料件

热固性塑料在第一次加热时可以软化流动，加热到一定温度产生化学反应而变硬（固化），这种变化是不可逆的，此后，再次加热时已不能再变软流动了。热固性塑料件正是借助这种特性进行成型加工的。利用第一次加热时的塑化流动，在压力下充满型腔，进而固化成为确定形状和尺寸的制品。热固性塑料件比热塑性塑料件更硬更脆，受热时状态不易变化。如果继续加热，温度超过临界点时会损坏热固性塑料件。热固性塑料主要应用在电子电器、安全的部件上做结构件，用于隔热、耐磨、绝缘、耐高压电等。

零部件的状态

维修好的汽车或零件送交油漆车间喷漆前，表面必须平整，填缝，表面必须用砂纸打磨。该准备工序由钣金工完成。车身及地板部件主要是用钢板冷冲压成形的，因此，事故损伤部位应采用同样的方法恢复其形状。若损伤部件不能按原样恢复，则应校正其相邻部位后，将损伤部位拆卸掉，按照零件的整体性进行更换。不要对零件进行单体切割，经切割和焊接后将影响整车刚度、行驶安全性和维修方便性。

焊接种类说明

常用的焊接类型有点焊、气体保护焊、钎焊。进行点焊时不得减少焊点数量。通常点焊装置不能进行时，则可钻削后采用气体保护焊进行塞焊。采用点焊时，如果是三层板件的连接，仅更换外板，则焊点须置于原始焊点上。采用点焊时，可以生成单行焊缝、双行焊缝、双行偏置焊缝。采用气体保护焊时，可以生成搭接焊缝、连续焊缝、连续焊缝（断续）。钎焊常用于焊接和修补抗拉强度不高、元件厚度比较小的区域。

## 故障现象诊断与测试

### 事故车的诊断

在车身修复的流程中，专业技术人员要用到大梁校正仪、电子测量系统、钣金修复机、焊机以及各种打磨切割等工具，确保车辆在几何尺寸和使用性能方面恢复到原车水平。但维修事故车时，有时发现不了可能引发严重后果的行驶系统及装配悬置故障。因此，除做必要的车身几何尺寸检查外，须特别注意下列部件：

- 检查确保转向机构及转向杆系在方向盘回转圈数范围内能正确操作，目视检查是否有弯曲或开裂件。
- 检查行驶系所有部件（如叉形管 / 纵臂、悬架滑臂、转向节、横向稳定杆、车架、及悬置）是否弯曲、扭曲和开裂。
- 检查车轮和轮胎是否损坏，同心回转及不平衡。检查轮胎花纹及胎壁是否有切口 / 检查轮胎气压。
- 检查发动机 / 变速器 / 排气系统悬置是否损坏。

在车身修复之后，进行路试，确保汽车的行驶能力，最后将汽车交给用户。

## 拆卸与安装

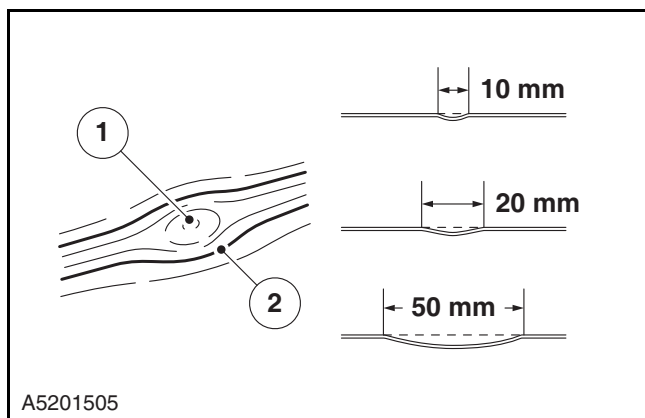
### 不需涂装的凹坑修理

#### 破坏程度评估

细小的凹坑可以在不损伤漆面前提下进行修理。可以从凹坑里面使用特殊杠杆工具(压力工具)清除。这种维修方式要求技师具有丰富的使用特殊工具的经验 and 充分的材料知识,并能确认故障,继而采用正确的维修方法。凹坑要满足下列要求:

- 仅限于从两侧均易接近的车身部位,这种修理技术较少用于双层蒙皮的部件或封闭的剖面。
- 仅有浅及微小的变形半径的小凹坑才能取得满意的维修结果。这种方法特别适用于因为冰雹、停车或运输中出现的破坏。
- 凹坑直径约小于 50 mm, 可以按凹坑大小评估损害程度。

**注意:** 凹坑中心的材料不能超过变形极限。

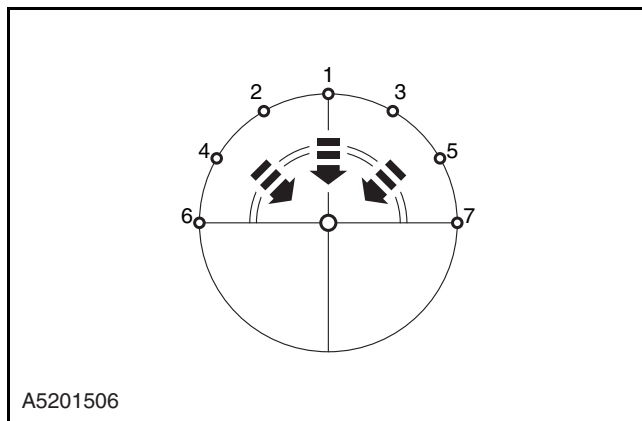


项目	说明
1	凹坑中心
2	凹坑边缘

#### 压力校正的工作原理

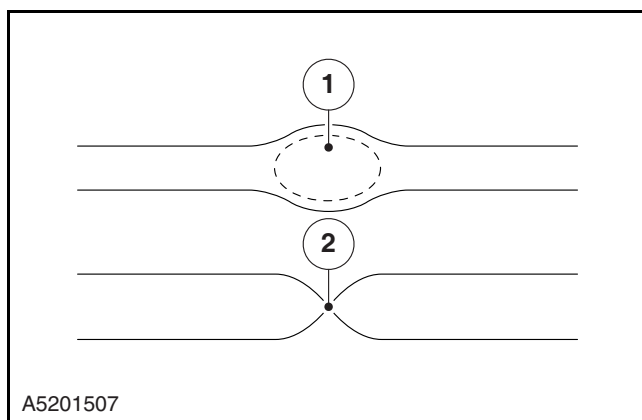
- 要恢复表面形状,必须对凹坑的半圆进行所有的处理。
- 操作集中形成一个半圆的形状,按顺序进行操作。
- 未处理的凹坑半圆通过压迫产生的应力自动恢复形状。

**注意:** 不能从凹坑的中心开始,如果校形从凹坑的中心开始,其边缘将升高并保留凸起状态(材料拉长)。而一旦形成凸起的边缘,必须要长时间返工才能修复。



#### 维修步骤

- 确定维修方法。
- 标注凹坑,有助于识别。
  - 注意:** 不使用带溶解性的笔(损伤油漆)。
- 准备修理区域。
  - 如果确定凹坑内侧可以触及,则没有必要开孔维修。
  - 清理损伤区域车体。仔细检查对成功维修是非常重要的。
  - 如果维修表面粗糙则进行抛光,因为维修方法中仅在反光足够强时才能被准确地确定。
- 布置安装调节照明灯。
  - 调节照明灯应放置和调整以便在漆面反光下能清楚地看到凹坑(椭圆形)。
  - 当在凹坑上加压时,如果椭圆形状变化成彼此交叉的线,则线的交叉点是压力工具工作点。



项目	说明
1	凹坑上无压力
2	凹坑上加压力

## 5. 压力工具的位置

- 将压力工具的顶点放置到凹坑的边缘。
- 通过工具的顶点轻压凹坑并来回移动，反射光可显示压力工具的位置。

## 6. 恢复防腐保护。

# 碰撞维修

## 进行碰撞维修时安全注意事项

进行车身钣金维修操作时，必须严格遵守下列安全注意事项：

- 进行车身钣金焊接、切割、打磨操作时，必须穿防护服、戴防目镜、戴好手套、穿好工作鞋。
- 焊接区域必须通风良好，
- 焊接前，必须断开蓄电池，并盖好接线柱。
- 若在蓄电池附近作业时可能产生火花，则必须拆下蓄电池。
- 拆卸整车部件前，应将汽车固定到汽车举升架上，避免整车重心发生变化，影响操作安全性。
- 将电焊装置的接地线直接连接到待焊接的零件上，操作时须确保接地点和焊接点之间无导电零件。
- 接地线或电焊电极不得与电子控制单元及导线接触。
- 车身维修区域内不得停有任何无防护的汽车，因为飞溅的火花可能引发火灾，损坏漆面和玻璃。
- 在燃油箱或其它装有燃油的部件附近打磨和焊接时须格外谨慎，凡怀疑可能影响安全的部件均须拆掉。
- 不得焊接、硬钎焊或软钎焊含有制冷剂的空调系统的任何部件，同样也不可焊接可能导致空调系统部件温度升高的汽车上的其它部件，可能导致空调系统爆炸。若必须在制冷剂软管附近进行电焊焊接，则必须回收制冷剂，因为电焊时产生的不可见紫外线穿透制冷剂软管会使制冷剂发生衰变。
- 对安全气囊系统作业时或进行车身校正时，必须断开蓄电池负极线束；安全气囊部件的周围温度不得超过 100 °C。



注意：进行车身关键部件更换前，一定要利用通用式车身校正架校正车身，然后确定要更换的损坏部件。



注意：进行焊接之前一定要进行准确的部件定位，然后进行测量，确保部件符合车身尺寸要求后进行焊接。



注意：焊接过程中，经常测量以保证装配正确。



注意：进行拆卸前一定要了解车身钣金件之间的焊接装配关系。不建议对零件进行单体切割，经切割和焊接后将影响整车 - 刚度、行驶安全性和维修方便性。

## 拆卸程序

1. 拆卸所有与更换部件的相关板件和部件。
2. 必要时清除密封剂和防腐材料。
3. 定位、标记并钻削所有连接待更换部件的工厂焊点。
4. 拆卸损坏的待更换部件。
5. 去除残留材料。

## 安装程序

1. 必要时预处理配合表面。
2. 根据原车的焊接形式选择正确的焊接方法。不便进行电阻焊的地方，用保护焊。如果选择塞焊，请在新的零件上钻出用于塞焊焊缝的孔，根据原来的焊点确定塞焊孔的直径和间隔。
3. 暂时将新的零件放到车辆上。
4. 将新部件用校正支座装配并固定（正确定位维修板）。
5. 经常测量新零件的位置，确保其装配尺寸正确。
6. 进行相应的焊接。
7. 清理所有焊接表面。
8. 喷涂底漆
9. 必要时喷涂密封剂和防腐材料。
10. 安装所有相关部件。

## 防腐处理

### 进行防腐处理的注意事项：

- 喷涂隔音或防腐材料时，必须采取预防措施，避免喷入部件开口（如门锁、车窗升降泥槽、车窗升降器和座椅安全带卷收器）以及任何运动、转动部件，特别是驻车制动器拉线。喷涂材料后，确保车身所有泄放孔打开。
- 用明火维修车身时，必须拆除维修部位的发泡隔音材料。重新安装隔音材料时，避免吸入有害身体的粉尘。
- 在执行本程序操作时，应戴专用防护眼镜和手套，以防伤人。
- 车辆出厂时，车身金属板材均进行过电泳涂装底漆处理，维修和 / 或更换零件后，所有裸露金属表面都必须用防锈底漆进行处理。
- 如果在焊接或加热操作中，原始镀层或防腐材料烧损，则需要清理和重新进行防腐处理。
- 进行碰撞维修时，都会使金属裸露，必须用专用防腐材料重新喷涂这些表面。

### 防腐处理原则

- 维修后必须用认可的材料恢复标准防腐层。
- 密封前，所有焊缝的内外侧均须涂底漆。
- 涂底漆的金属板件必须涂密封剂。
- 搭接钣件、金属边缘、对接焊缝及焊缝必须用密封剂密封。
- 车底板涂长效底板保护剂。
- 喷涂面漆后，必须用空腔防护材料处理修理区域内的空腔。
- 空腔防护材料干燥后清理排水口。

### 新部件的防腐保护

所有新部件必须检查储运过程中是否有刮、碰伤。根据部件损伤程度有必要进行如下操作：

未损伤的新部件：

不要打磨阴极电泳涂层，用硅酮清洗剂完全清洁并擦干。

轻度损伤的新部件：

1. 擦去刮痕。
2. 轻擦外表面。

3. 用硅酮清洗剂完全清洁并擦干。
4. 对裸露区域进行防腐预处理。

损坏部件（碰伤、压伤）：

1. 校平碰伤区域并磨出裸露金属。
2. 刮涂原子灰（仅对裸露金属填平）。
3. 刮涂填眼灰（进一步填充）。
4. 轻轻砂磨整个部件。
5. 用硅酮清洗剂完全清洁并擦干。
6. 对裸露区域进行防腐处理。

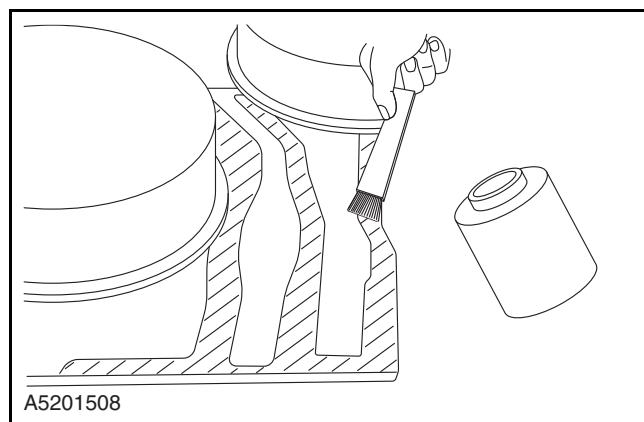
### 焊接部件的防腐处理

1. 使用旋转钢丝刷清除焊接内外区域的浸渍涂层，注意不要损伤镀锌层。

**⚠ 注意：**接地区域尽可能小，产品的防腐保护（阴极涂层）尽可能多地保留。

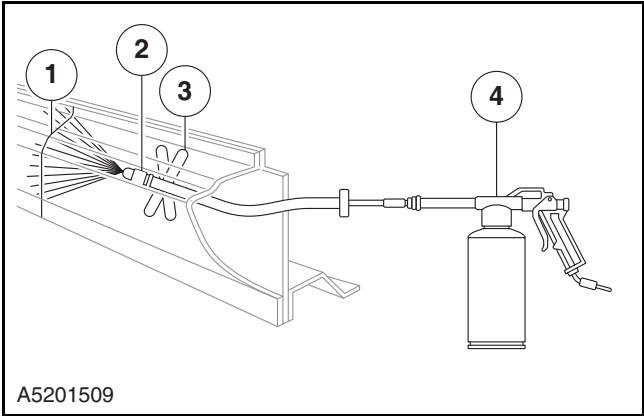
2. 彻底清除修理区域（硅酮清理）。
3. 对所有焊缝部位使用焊接底涂材料进行底涂（新或旧的部件）。

**⚠ 注意：**焊接底涂在使用前必须充分搅拌。



4. 一定要等待焊接底涂干燥后进行焊接操作。
5. 焊接完成后清除焊接熔渣，注意不要破坏材料的强度。
6. 所有焊缝凹坑用含铅材料填充法来处理。
7. 清洁和填充密封的内部区域。
8. 密封所有的焊接区域和接头，进行彻底保护。

空腔保护（局部修理后对门槛进行空腔保护）



项目	说明
1	焊缝
2	喷嘴
3	远距离定位
4	喷枪

为难接近的区域注射空腔防护蜡时，先在合适的地方钻一个孔，钻孔直径依可用的封孔堵头而定。钻孔时把铁屑从空腔中清理干净很重要，任何残留的铁屑都会引起生锈。孔的边缘必须用封孔蜡处理，最后用堵头或密封胶封闭钻孔。

塑料件的维修

维修塑料件时的注意事项

- 在暴露的皮肤上涂上防护膏，防止刺激皮肤。
- 戴上橡胶手套。
- 使用压缩空气和砂光时，戴好防护眼镜。
- 立即清除与皮肤接触的任何混合物，混合物的固化速度很快。
- 研磨或砂光时，戴上防尘面罩、防护眼镜。
- 用凉水清洗皮肤，以减少树脂灰尘对皮肤产生的微弱刺激。
- 维修材料不要沾到衣服上。
- 在通风良好的环境下使用维修材料，维修材料产生的烟尘微粒污染物有毒。
- 使用后，封闭所有维修材料容器。尘土或湿气会对维修材料造成污染，降低维修效果。

塑料件修理

本章只简单介绍塑料件的维修方法，不建议维修。

热塑性塑料件矫正（轻微弹性变形）

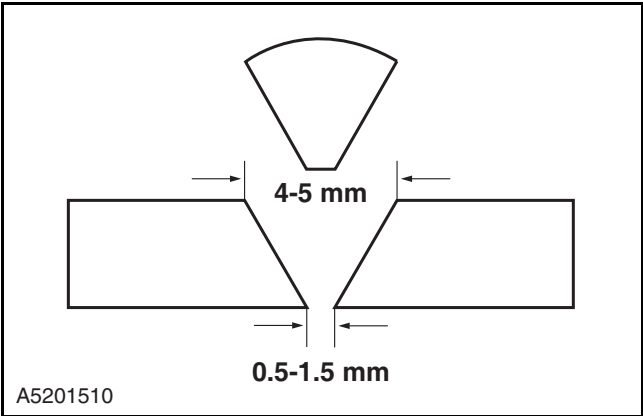
保险杠通常在弹性部位产生变形，通常表现为凹陷和弯曲。弹性区域的大多变形可通过热风枪加热来复原。可使用热风枪将受损部位均匀加热到约200℃左右。如可能尽可能在内外两侧同时加热。此外，可用木锤、塑料楔块等机械工具来辅助矫正。

热塑性塑料件的焊接

塑料焊接是修理热塑性塑料的最有效方法，例如：带棱角的断面、方形断面、在加固区域的窄小圆形断面。

以保险杠裂纹为例进行说明：

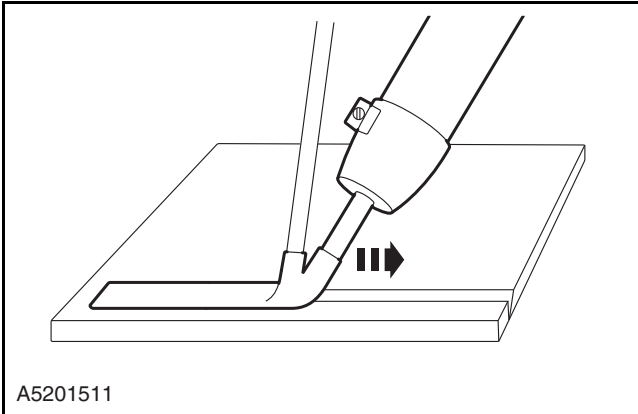
- 将裂纹切成V形断面，准备进行焊接。
  - 用刮刀切割切割V形焊缝，焊缝开口角度为60°~70°。
  - 在裂纹的末端用3mm的钻头钻孔以防裂缝延伸。如焊缝边缘不平，开始焊接前先用夹钳修理裂缝开始部位，然后在裂缝末端钻孔。



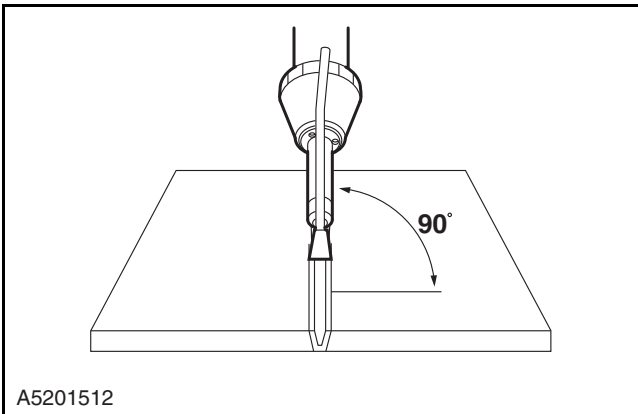
- 根据制造商规定值设置焊接温度（200℃~700℃）。塑料材料和焊条的厚度决定焊接温度。
  - 对焊接设备进行3~4min的预热，使其达到预先选定的焊接温度。
  - 将焊条的前端切成斜面，以便从裂缝焊缝的开始位置起逐步填充。
- 焊接
  - 将前端切成斜面的焊条推入已加热的快速焊接喷嘴预热腔直到焊条的尖端从下部露出。当焊条和待焊接部位件处于塑性状态时，可开始焊接操作。进行塑料焊接时要

有稳定的焊接速度和稳定的操作压力。焊接时仅对焊条施加压力。

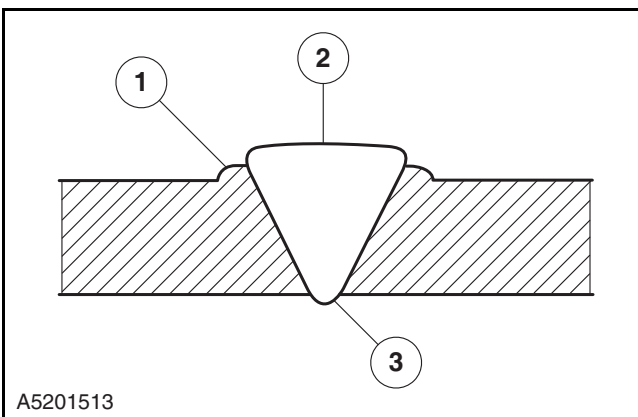
- 快速焊接喷嘴的下端必须和修理表面平行移动。在较大长度方向上的平行移动是通过焊接设备的合适倾斜来实现。



- 移动塑料焊枪时，保持焊条与焊缝垂直。



#### 4. 检查焊接接头。



项目	说明
1	焊缝的边缘突起
2	焊缝余高
3	焊缝根部

如焊接时沿焊缝边缘只形成了很小的或平滑的凸起，则表明焊接效果理想。这对开坡口的焊缝焊接非常关键。从背部检查焊缝是否有下列缺陷，并在必要时重新焊接。

项目	说明
部件变形	修理部位过热
	焊接时使材料拉伸
	塑料材料太稀薄
焊接接头不良	焊接温度过低
	焊接速度过快
	将不同材料焊接到了一起
焊缝塑料填充面过低	焊缝过宽
	焊接温度过高

#### 5. 重新加工焊缝

- 在冷却后，焊缝的凸起部分可用角度砂轮机进行打磨。砂纸类型：**P80** 粗砂纸。然后用轨道砂轮机进行表面打磨。砂纸类型：**P120 ~ P220** 细砂纸。
- 使用塑料清洁刷清洁修理表面。
- 在修理表面上喷涂塑料底漆。

#### 塑料粘接

适用于热塑性塑料件和热固性塑料件，所有热塑性塑料部件必须使用含聚亚安酯的粘合剂。可在焊缝和破碎裂缝上使用加强带来确保最初的延展性。

##### 1. 清洗待修理部位

- 在修理前，用高压水清洁剂清洁塑料部件的两侧，然后进行干燥。
- 使用塑料清洁剂清洁待修理表面。

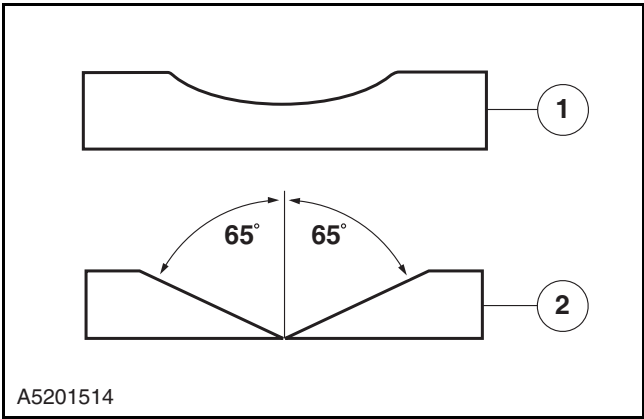
2. 预处理

刮痕的预处理：

- 使用轨道砂轮机和 P80 ~ P120 砂纸将刮痕或裂缝彻底打磨平整。
- 用轨道砂轮机和 P120 砂纸精细打磨。
- 使用塑料清洁剂或纸巾彻底清洁修理表面。
- 在修理表面上均匀喷涂塑料底漆。

裂缝的预处理：

- 用角度砂轮机或带式砂轮机来打磨裂缝的前侧。打磨表面宽度为 40 ~ 60 mm。
- 用轨道砂轮机重新打磨。砂纸类型：P120。
- 在裂缝的末端用 3 mm 的钻头钻孔以防裂缝延伸
- 沿着裂缝内侧打磨。
- 使用塑料清洁剂或纸巾清洁待修理部位。
- 在待修理部位喷涂塑料底漆。



项目	说明
1	刮痕部位准备
2	裂缝部位准备

3. 粘接

刮痕粘接：

- 在清洁并喷涂了底漆后，用粘合剂填充刮痕。
- 用一柔性塑料塞尺摊开并平整粘合剂。
- 用红外线加热器或干燥器进行干燥。

粘接修补裂缝：

在发生大面积裂缝或碎裂时，对待修理部位进行加固可提高抗扭强度。为此，合适的加固材料（如：金属带、加强纤维）被用来附加在零件背面。

- 用 PE 薄片或胶带覆盖裂缝的前侧。
- 从内侧起，用塑料粘合剂填充焊缝。
- 同时一根较宽的加强纤维也和粘合剂一起填充到焊缝内。
- 通过附加嵌接在塑料部件上的金属带来加固裂缝的末端。
- 将加固材料的上表面与整个待修理表面修整成同样的高度。
- 用红外线加热器或干燥器进行干燥。
- PE 薄片用来防止粘合剂从裂缝前侧中溢出。
- 在粘合剂干燥后取下 PE 薄片。
- 在待修理部位的前侧涂抹粘合剂。
- 使用红外线加热器或干燥器进行干燥。
- 将粘合剂冷却到室温以防在打磨时粘合剂脱落和砂纸过热。

4. 打磨

- 使用轨道砂轮机打磨掉粘合剂的突出部分。

砂纸类型：P120 ~ P220 粗砂纸

- 手动修整下陷和弯曲的区域。
- 使用打磨衬垫来摩擦漆面。
- 彻底清洁塑料部件。
- 彻底干燥后喷涂塑料底漆。

