

本文旨在明确进行电线束的维修规范和作业规范。  
本文由 2 个主要部分构成：

- 第一部分介绍一般性的维修方法
- 第二部分说明当检测到故障时，这些方法的使用条件

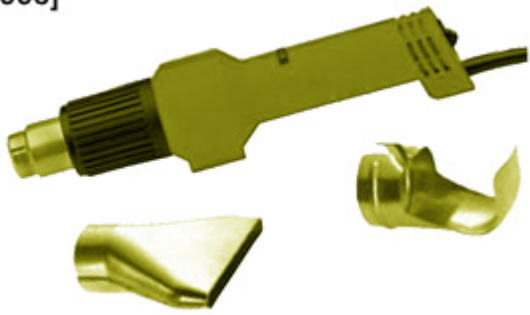
1. 执行操作前的建议

只有经过培训且被授权的人员才能进行维修作业。

**强制：**对电气线束执行维修或作业前必须断开蓄电池(蓄电池、附件蓄电池、牵引蓄电池)。

**强制：**在所有针对燃爆功能的作业前，应遵循制造商的安全指令(可在电脑装备上或者该品牌技术资料网站上找到)。

2. 工具

| 工具                                                                                                                                    | 编号       | 名称      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------|
| <div><div>[1296]</div></div> <div>图：E5AMXYRT</div>  | [1296]   | 连接器维修套件 |
| <div><div>[2005]</div></div> <div>图：E5AMXYST</div> | [2005]   | 暖风发电机   |
| <div><div>[1296-S]</div></div>                     | [1296-S] | 剥线钳     |

### 3. 术语

#### 3.1. 可用导线

如果导线有足够的长度来确保维修时不产生张应力，这会改变连接器的密封状况、压接阻力或由于时间太长而损坏(过度拉伸)，则导线可用。

**备注：**如果电线可握住的长度大于30 mm，则导线可用。

#### 3.2. 不可用导线

如果导线没有足够的长度来确保维修时不产生张应力，这会改变连接器的密封状况或由于时间太长而损坏(过度拉伸)，则导线不可用。

如果导线的很长一段被剥离、拉伸、挤压或烧毁，则导线不可用。

**备注：**如果导线可握住的长度小于30 mm，则导线不可用。

### 4. 通用规则

需要注意的通用规则：

- 只有经过培训且被授权的人员才能进行维修作业
- 维修之后，必须对所有受电线束影响的电气功能进行检查
- 禁止通过锡焊方法将 2 只连接器连接起来(过硬且易于断裂)
- 需及时更换发生弯曲或断裂的光纤与屏蔽电线
- 进行故障分析后，应排除故障原因
- 绞线可以被修复

**强制：**在所有针对燃爆功能的作业前，应遵循制造商的安全指令(可在电脑装备上或者该品牌技术资料网站上找到)。

**强制：**进行任何有关电线束的维修或作业时，必须断开蓄电池的连接 (包括辅助蓄电池(如有))。

### 5. 修理操作手册

#### 5.1. 检查电线的方法

检查电线的目的旨在确定是否可直接对损坏电线进行维修或者必须更换部分电线。

符合以下情况的电线不可以使用：

- 电线没有足够的长度来确保维修时不产生拉伸现象，这会改变接头器的密封状况或由于时间太长而损坏(过度拉伸)
- 电线的很长一段被剥离、拉出或挤压
- 电线被烧毁
- 对于具有一个超模压接头的电线而言，如果电线的剩余可用长度不足 30 毫米

**备注：**除上述情形之外，电线被认定为可用状态。

#### 5.2. 选择电线的方法

如果导线不可用，选择维修所使用的新导线必须遵守以下特征：

- 导线的横截面
- 套管的颜色

**强制：**导线的横截面必须等于或大于初始横截面，但不得小于。

**备注：**根据特定因素，较大的导线横截面可能引起干扰甚至电流减小。

接地电缆必须为绿色或黄色。

其他电源或信息电缆可以为不同颜色。

**备注：**最好使用相同颜色电缆用于维修。

### 5.3. 剥电线的方法

在切断电线之后，使用经许可的剥线钳将其剥离且不切断到电线，并使长度达到下列要求：

- $2,8 \pm 0,5$  mm用于压接夹子或MQS 连接端
- $5 \pm 1$  mm用于压接夹子或MQS 连接端
- $8 \pm 1$  mm 用于压接套管
- $15 \pm 1$  mm 用于嵌入套管

### 5.4. 锡焊方法

可通过焊接方法对出现故障的线夹(电阻过高)加长，请遵照下列操作步骤。

所需工具：

- 具有清洁头的烙铁
- 焊锡 0,7 mm(60%锡40%铅)带助焊剂不带卤素

操作方法：

- 用烙铁头融化少量焊锡
- 将烙铁头放在线夹下方，必须确保线夹翼可见
- 将焊锡放在线夹末端的铜绞线处 (焊锡长度约为 3 毫米)

**备注：**指出的时间仅对横截面为 $0,35$ 至 $0,6$  mm<sup>2</sup>的导线有效. 对于较大横截面，增加时间2至3秒。

**警告：**不得使用过多锡料(否则会导致电线变硬)从而避免损坏电线绝缘层以及单线密封件。

### 5.5. 触点分开方法

**强制：**在温度极低的条件下，必须在将车辆驶入高温区域并使其温度回升至约  $20^{\circ}\text{C}$  时方可进行任何作业。

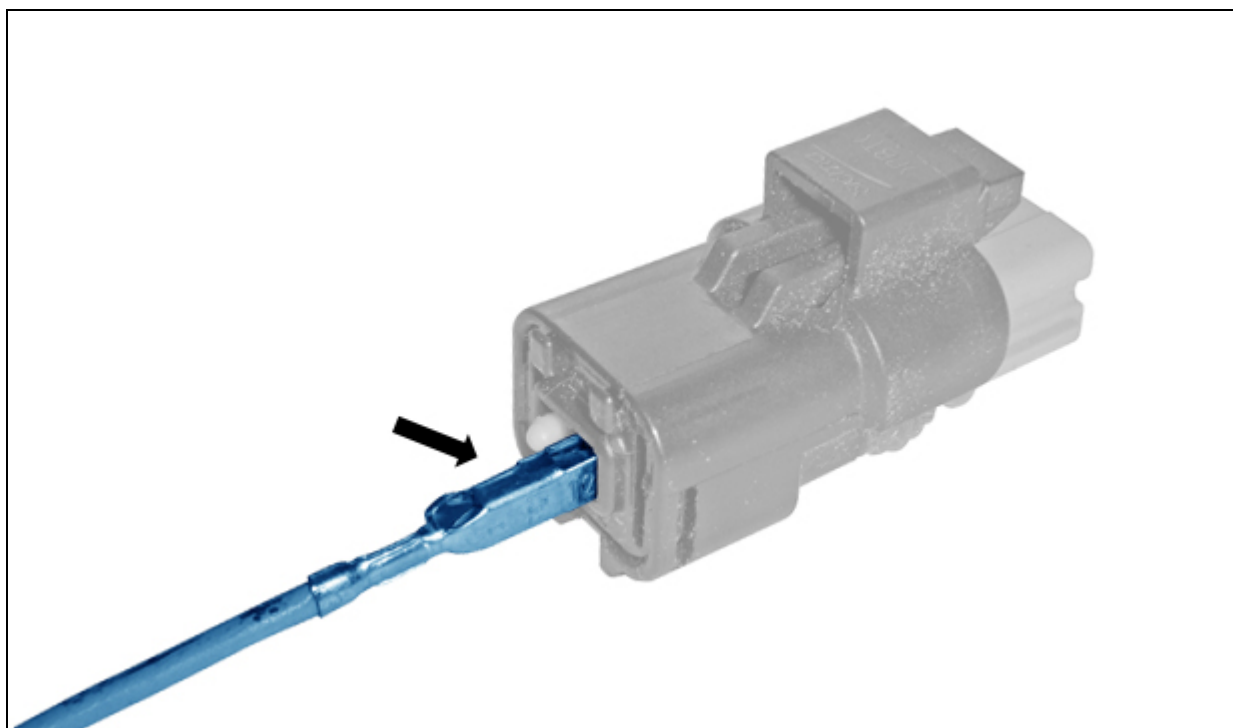
必须使用标准工具包中随附的分解器，并按照随附说明对触点开夹。

**警告：**注意不得损坏密封件、触点格或触点，以确保重新安装时接头的密封性。

### 5.6. 选择触点的方法

在更换接头中触点或扁平接头时，务必使用相同类型的部件(镀金或镀锡夹子)。

### 5.7. 将触点置入插孔的方法

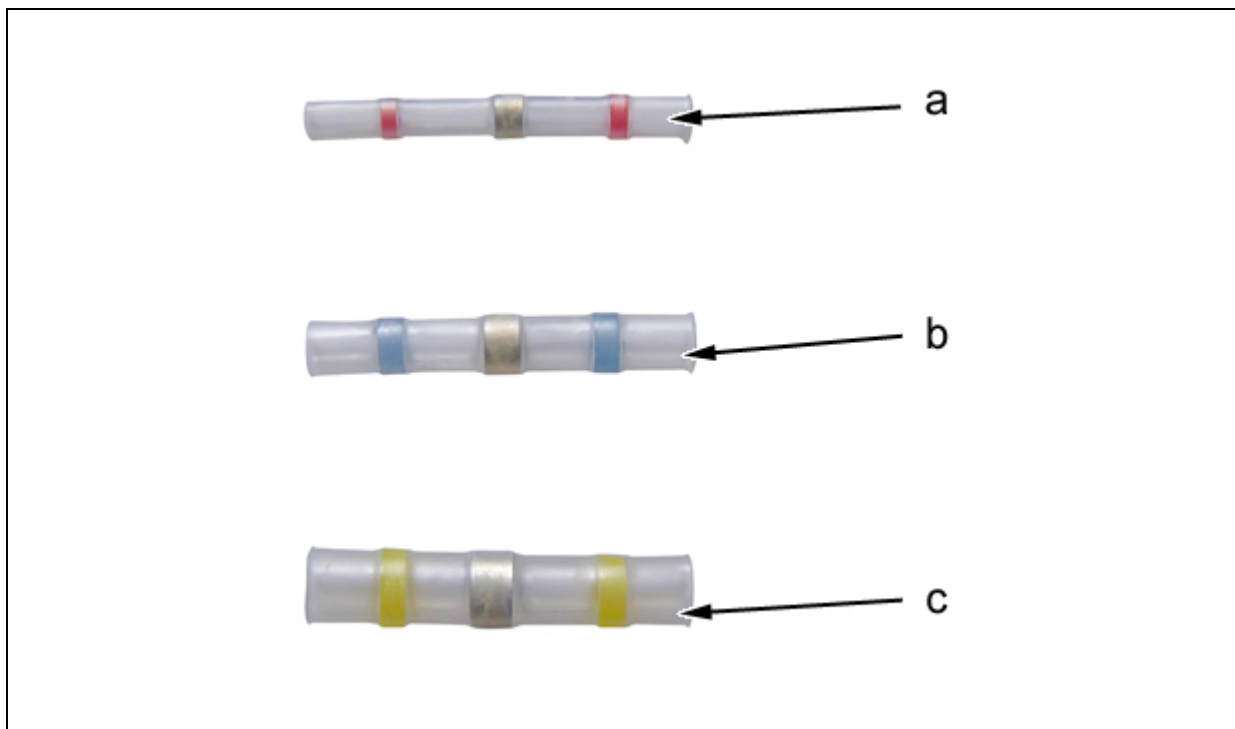


置入触点：

- 观察分析触点的状况
- 将触点插入触点格中
- 装回安全锁止机构 (根据车辆装备)
- 轻拉电线

**警告：**如果触点未能固定在触点格中，则必须更换接头。

## 5.8. 使用热收缩套管的方法



图：D6AM03SD

必须根据要维修的电线的横截面选择热收缩套管：

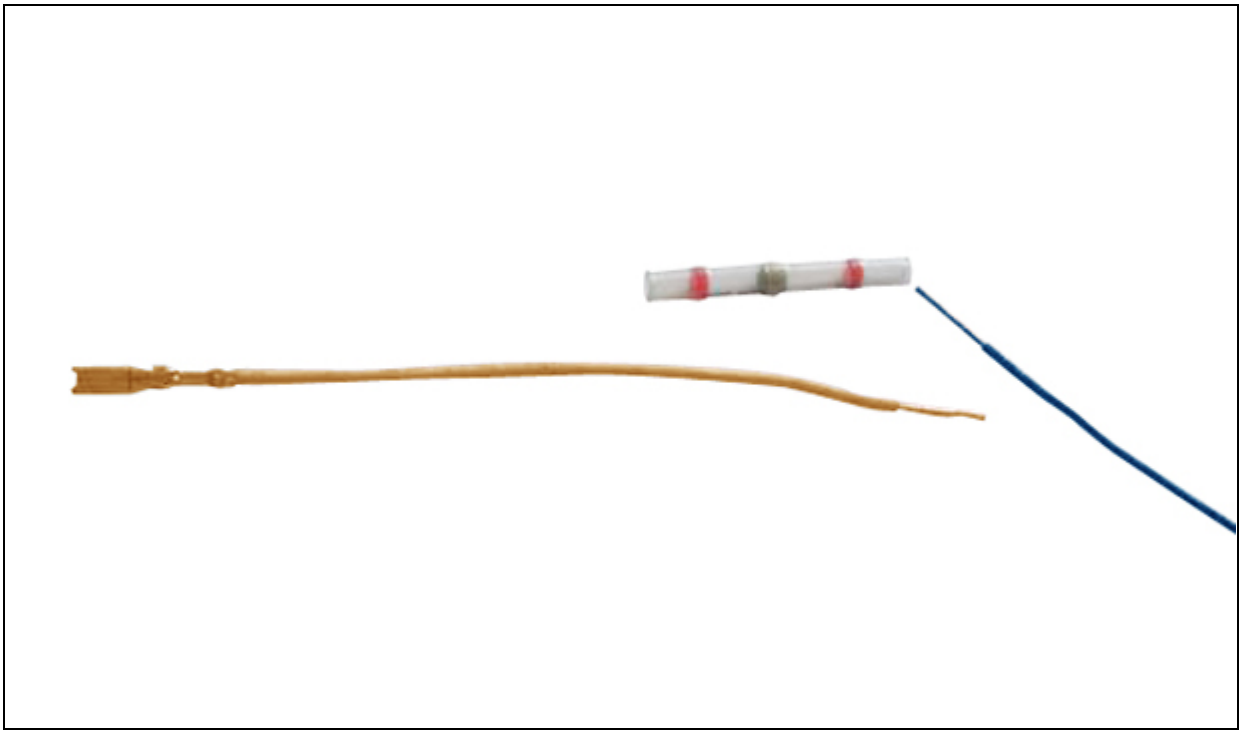
- "a" 红色套管：电线介于 0,35 mm<sup>2</sup> 与 1 mm<sup>2</sup> 之间
- "b" 蓝色套管：电线介于 1 mm<sup>2</sup> 与 3 mm<sup>2</sup> 之间
- "c" 黄色套管：电线介于 3 mm<sup>2</sup> 与 5 mm<sup>2</sup> 之间

**备注：** 使用工具和连接器维修套件里的工具压接热收缩套管。如果维修需要使用数个热收缩套管，将其交错以保持最小体积。

## 5.9. 简单维修 (1 热收缩套管)

**警告：**为恢复与热收缩套管的电气连接，仅使用工具和认可的套件里的工具。

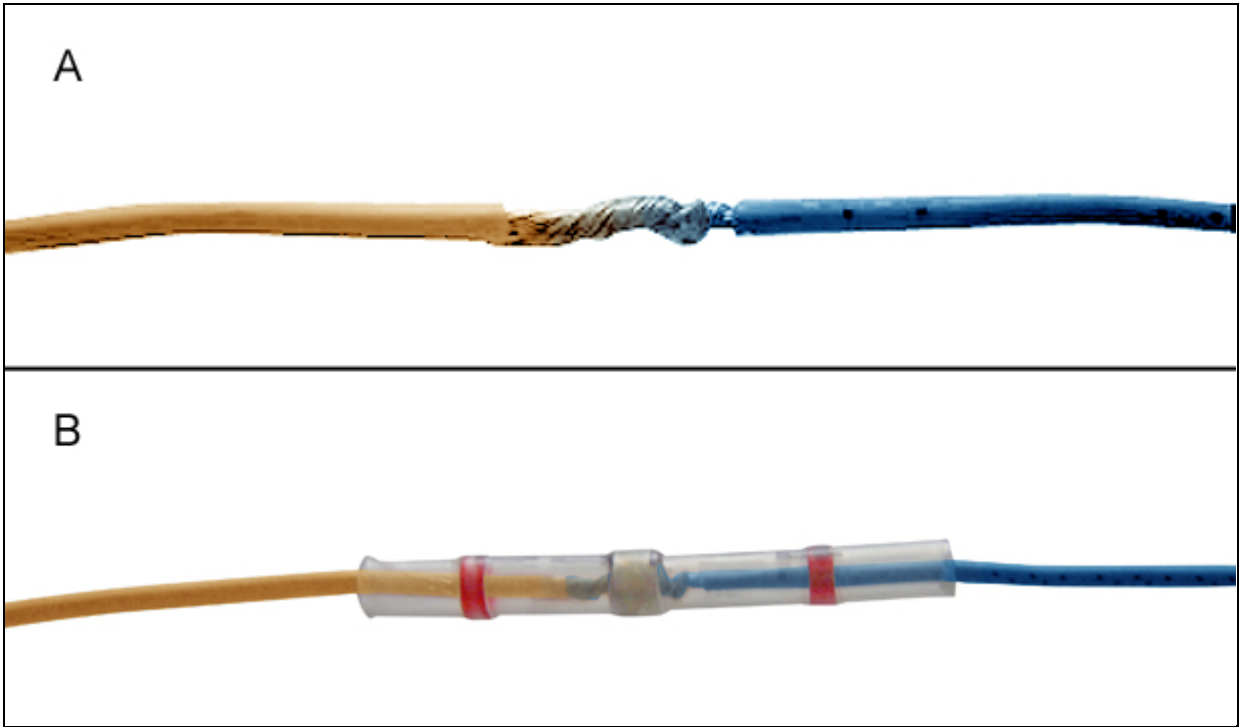
**备注：**允许热风枪预热约90秒，加热1分钟，取决于电线的横截面，然后使热风枪冷却3分钟。



图：D6AM03TD

操作方法 (适用于维修1条或多条电线)：

- 拆下电线的所有覆盖层(胶带，套管，等)
- 切断并剥离要维修的每条电线的一端；使用剥线钳



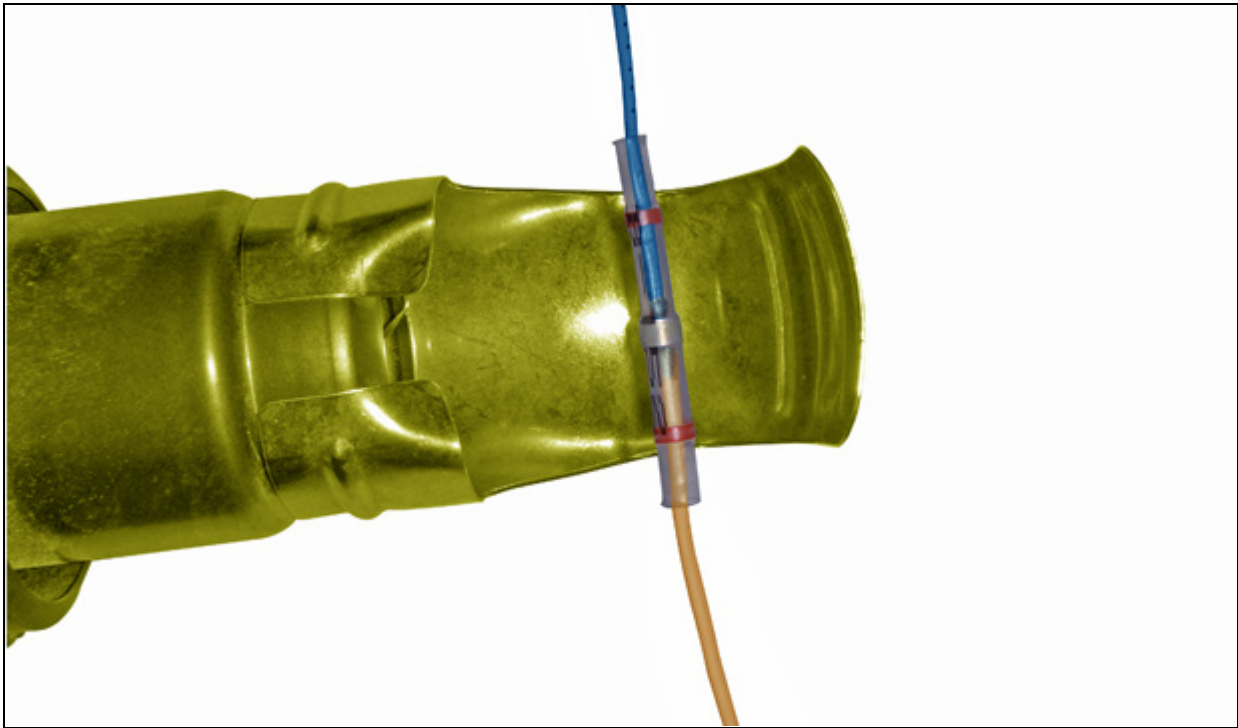
图：D6AM03UD

"A" 将热收缩套管内的2条电线各自的剥离端接合，并将其扭结.

"B" 通过加热套管支撑2条导线并装配；使用热风枪 (参见下表).

| 电线的直径      | 热风枪设置        | 维修工时 |
|------------|--------------|------|
| 2mm2导线截面   | 定位 6<br>通风 1 | 30秒  |
| 2mm2导线截面   | 定位 4<br>通风 2 | 20秒  |
| 0,5mm2导线截面 | 定位 6<br>通风 1 | 20秒  |
|            |              |      |

|            |              |     |
|------------|--------------|-----|
| 0,5mm2导线截面 | 定位 4<br>通风 2 | 20秒 |
|------------|--------------|-----|



图：D6AM03VD

为获取热收缩套管的均匀加热可能必须侧向移动热风枪。

将触点在连接器上正确就位。

观察分析触点的状况。

将触点插入触点格中。

轻轻拉动电线以检查并确认触点锁止。

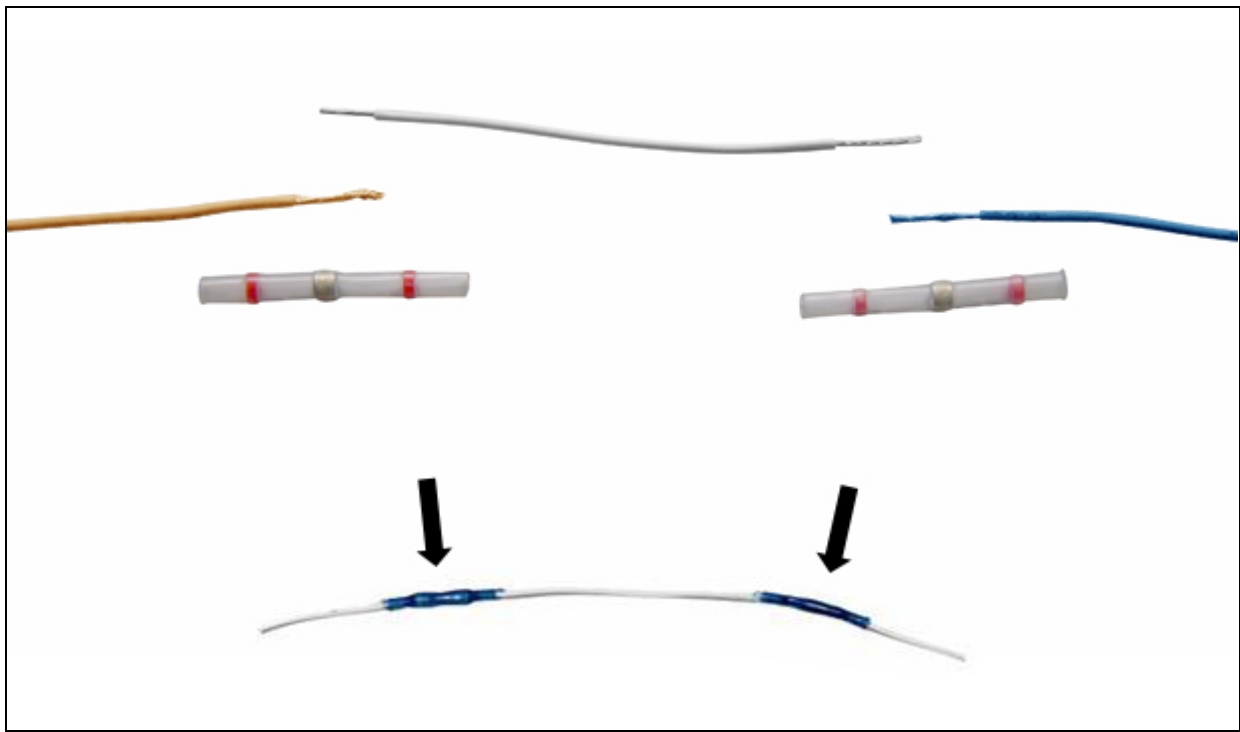
恢复电线的覆盖层以确保保护至少与存在的保护相同。

**备注：**如果线束的布线已更改，则必须夹紧线束。

**警告：**未电气连接至车辆线束的连接器的通道必须装备连接电线并装备使用热风枪安装的端盖。

**警告：**如果维修需要使用数个热收缩套管，注意将其交错以保持最小体积。

## 5.10. 使用附加电线(2个热收缩套管)，电线不可用



图：D6AM03WD

必须根据要维修的电线的横截面选择热收缩套管：

- 红色套管：电线介于 0,35 mm<sup>2</sup> 与 1 mm<sup>2</sup> 之间
- 蓝色套管：电线介于 1 mm<sup>2</sup> 与 3 mm<sup>2</sup> 之间
- 黄色套管：电线介于 3 mm<sup>2</sup> 与 5 mm<sup>2</sup> 之间

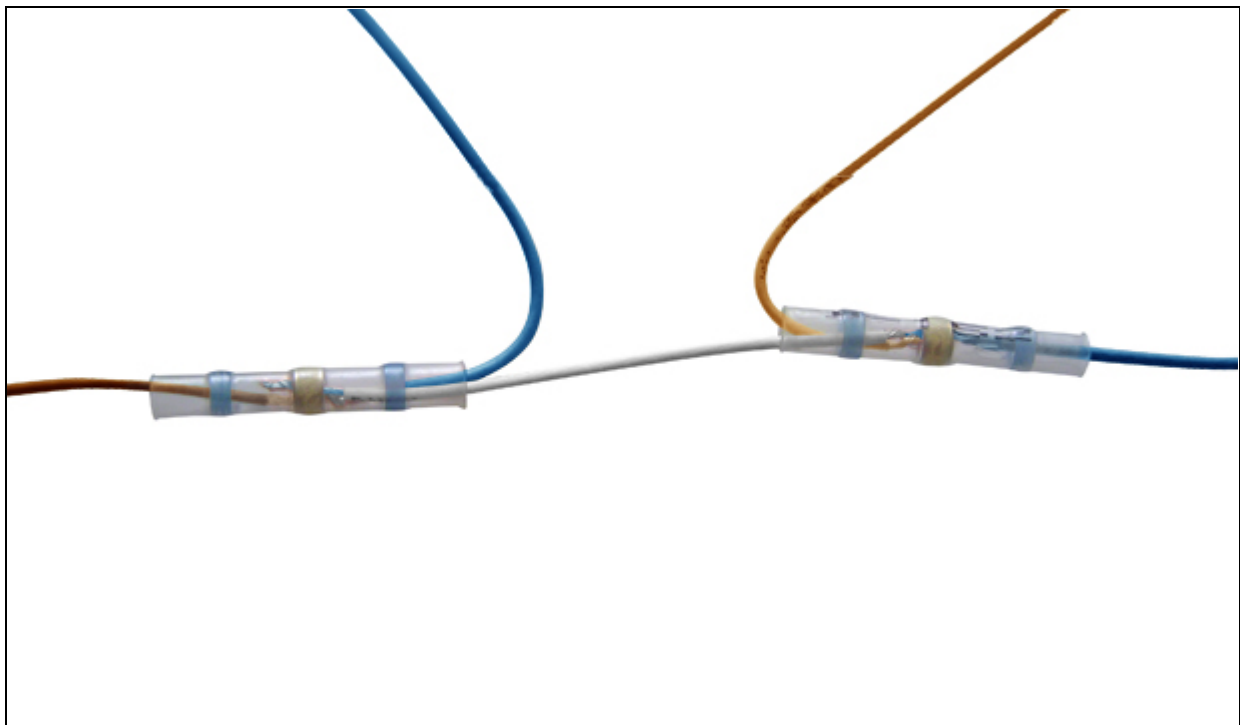
**备注：**使用工具和连接器维修套件里的工具压接热收缩套管 如果维修需要使用数个热收缩套管，将其交错以保持最小体积.

将来自一侧的电线定位在一个套管内，将来自另一侧的电线定位在另一个套管内，注意不要将电线互相远离.

为了使电线更容易嵌入热收缩套管，稍稍转动热收缩套管.

使用热风枪加热套管直到锡心融化以及多余胶粘剂出现.

### 5.11. 针角焊接套管的安装方法



图：D6AM03XD

必须根据要维修的电线的横截面选择热收缩套管：

- 红色套管：电线介于 0,35 mm<sup>2</sup> 与 1 mm<sup>2</sup> 之间

- 蓝色套管：电线介于 1 mm<sup>2</sup> 与 3 mm<sup>2</sup> 之间
- 黄色套管：电线介于 3 mm<sup>2</sup> 与 5 mm<sup>2</sup> 之间

**备注：**使用工具和连接器维修套件里的工具压接热收缩套管 如果维修需要使用数个热收缩套管，将其交错以保持最小体积。

将来自一侧的电线定位在一个套管内，将来自另一侧的电线定位在另一个套管内，注意不要将电线互相远离。

**备注：**稍稍转动热收缩套管以将电线嵌入套管。

使用热风枪加热套管直到锡心融化以及多余胶粘剂出现。

必须对热风枪预热约 90 秒钟，加热 1 分钟(取决于电线的横截面)然后使热风枪冷却 3 分钟。

## 5.12. 恢复保护层的方法

为了恢复保护层，应确保保护层至少与已有保护层相同。

如果已对布线进行改动，则应确保线束与其环境的间距至少为 10 毫米。

对于带胶带的线束，将维修部分与线束的主体齐平并使用胶带粘住整个部分。

塑料套管的情况下，将维修部分与线束的主体齐平然后更换套管。

## 5.13. 选择保护层的方法

机械保护：使用分开式螺旋套管提供机械保护(例如：发动机罩下面, 轮罩)。

热防护：使用高温热保护分开式螺旋套管提供热保护(例如：发动机舱的排气系统附近)。

噪声保护：在返修需要简单或机械保护期间，使用隔音套管提供噪声保护(例如：乘客舱, 行李箱)。

## 5.14. 恢复覆盖层

如果更改布线，则必须确保线束和其周围之间最少距离为 10 mm. 必须定位设备以确保定位和定向。

带胶带的电线：将维修部分与线束的主体齐平并使用胶带粘住整个部分。

带套管的电线：将维修部分与线束的主体齐平然后将套管正确放回原位。

闭合的套管：避免切断闭合的套管以便允许电线穿过，否则将维修的电线放在适合的覆盖层上面。

开口的套管：作业后必须用胶带粘住开口。

## 5.15. 维修接地点的方法

**备注：**在任何情况下，均应检查接地端子触点/支柱/螺母或者螺栓表面状况并加以清洁。

推荐多种解决方法。

针对自攻螺栓断裂或螺纹损坏的焊接方形螺母：

- 如果螺栓能够拔出，将其拆下，钻孔并使用新M8螺栓替换M8，然后施加17 Nm ± 3 Nm的拧紧扭矩
- 如果附近有另一个接地螺母，延长接地电线以达到此接地点，注意建立滴水回路, 施加12 Nm ± 2 Nm的拧紧扭矩

针对焊接不佳，断裂或螺纹损坏的螺柱(TUCKER螺柱)：

- 如果双头螺栓软钎焊失效，则采用硬钎焊方法对原先的双头螺栓重新焊接
- 如果螺纹损坏或螺栓断裂，使用硬钎焊方法焊接新螺柱

在2种焊接情况下，应用以下方法：

- 将灭火器置于工作区域附近
- 剥去焊接销子部位的表皮
- 旋转打磨焊接部位
- 使用专用焊枪焊接双头销钉或销
- 涂上防腐保护涂层
- 将拆下的部件归位

针对自攻螺栓松开的焊接方形螺母：

- 如果M6X100个自攻螺栓仅仅是松开，重新拧紧螺栓，施加12 Nm ± 2 Nm的拧紧扭矩
- 如果必须拆下螺栓，则按照新M6X100自攻螺栓，手动将其接合在现存的螺纹内(注意不要产生新螺纹)然后施加12 Nm ± 2 Nm的拧紧扭矩

变速箱上的接地点松开：如果螺栓M8x125仅仅是松开，通过施加17 Nm ± 3 Nm的拧紧扭矩重新拧紧。

## 6. 特征：混合动力车辆

除屏蔽电缆外，混合动力车辆内200 V网络的线束均可以维修；如果屏蔽电缆或其连接器损坏，则必须更换屏蔽电缆。

**强制：**对于混合动力车辆上(低压范围50 V至1000 V)200 V网络的线束，必须根据出版物UTE C 18-550的操作类型对人员

授权.

如果返修由第三方执行，执行作业前，必须起草关于供应商和其雇佣的公司之间作业的合同.

**强制：**连接器和触点相关的所有作业必须由有资质和经培训的人员执行.

电线维修技工应采用所有必要措施以避免返修部门在质量返修期间更换人员.

## 7. 所检测到的故障 / 使用环境

### 7.1. 导线断路

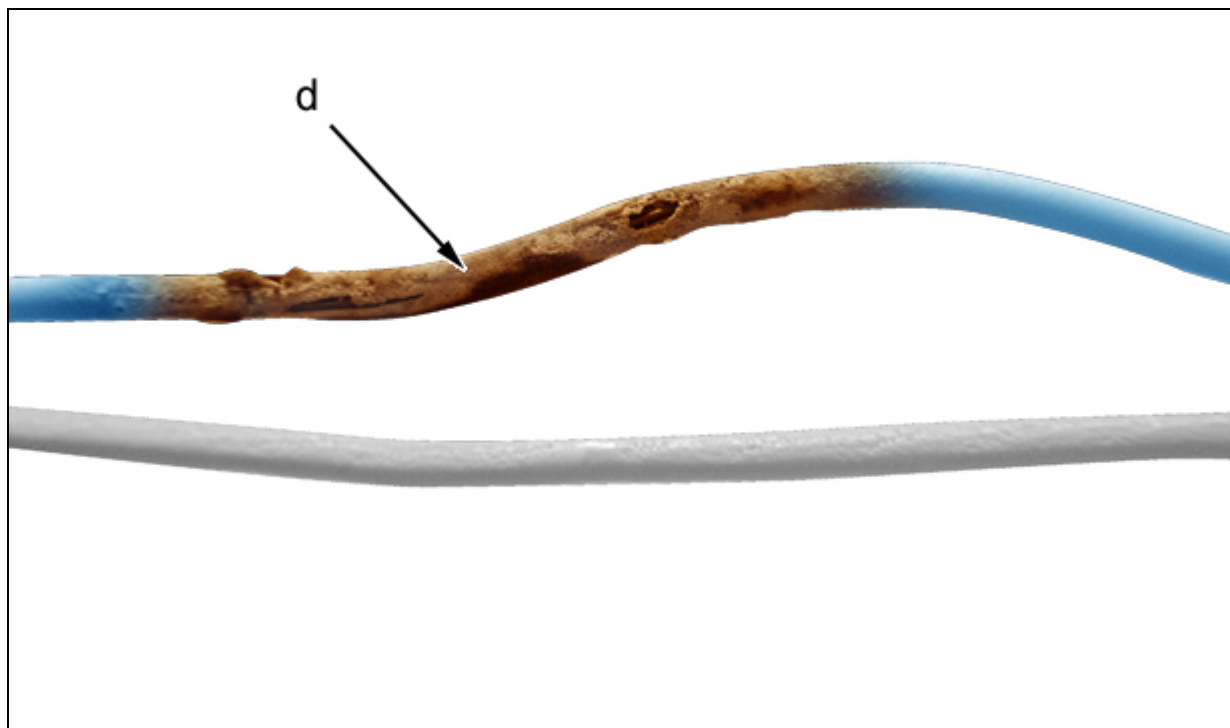
依次采用下列方法：

- 检查电线的方法(5.1)
- 剥电线的方法 (5.3)
- 选择电线的方法 (5.2) (如果电线不可用)
- 恢复保护层的方法 (5.12)
- 选择保护层的方法 (5.13)

**强制：**如果电线不可用，应在接入点(位于接头附近)处将电线切断，然后按照 4.1 中所述方法操作，同时遵循以下 2 点规则：：保留在原有线束中；保留电线编号 (切断电线时保留带有编号的末端).

**强制：**对于处于保修期内的车辆而言，如果所切断的电线数量超过 4 根，则必须更换线束.

### 7.2. 已烧毁的电线



图：D6AM03YD

"d" 已烧毁的电线.

依次采用下列方法：

- 剥电线的方法 (5.3)
- 选择电线的方法 (5.2)
- 恢复保护层的方法 (5.12)
- 选择保护层的方法 (5.13)

**备注：**在距离热点超过5 cm处重新切断并剥离电线；检查并确认电线的剥离部分无烧毁迹象.

**警告：**进行故障分析后，应排除故障原因；检查车辆的所有功能，已熔断的保险丝.

**警告：**对于处于保修期内的车辆，必须更换线束。

**警告：**对于超出保修期范围的车辆，如果烧毁的电线数量超过 4，则必须更换线束。

### 7.3. 线束缺失电线

依次采用下列方法：

- 选择电线的方法 (5.2)
- 选择触点的方法 (5.6)
- 选择保护层的方法 (5.13)

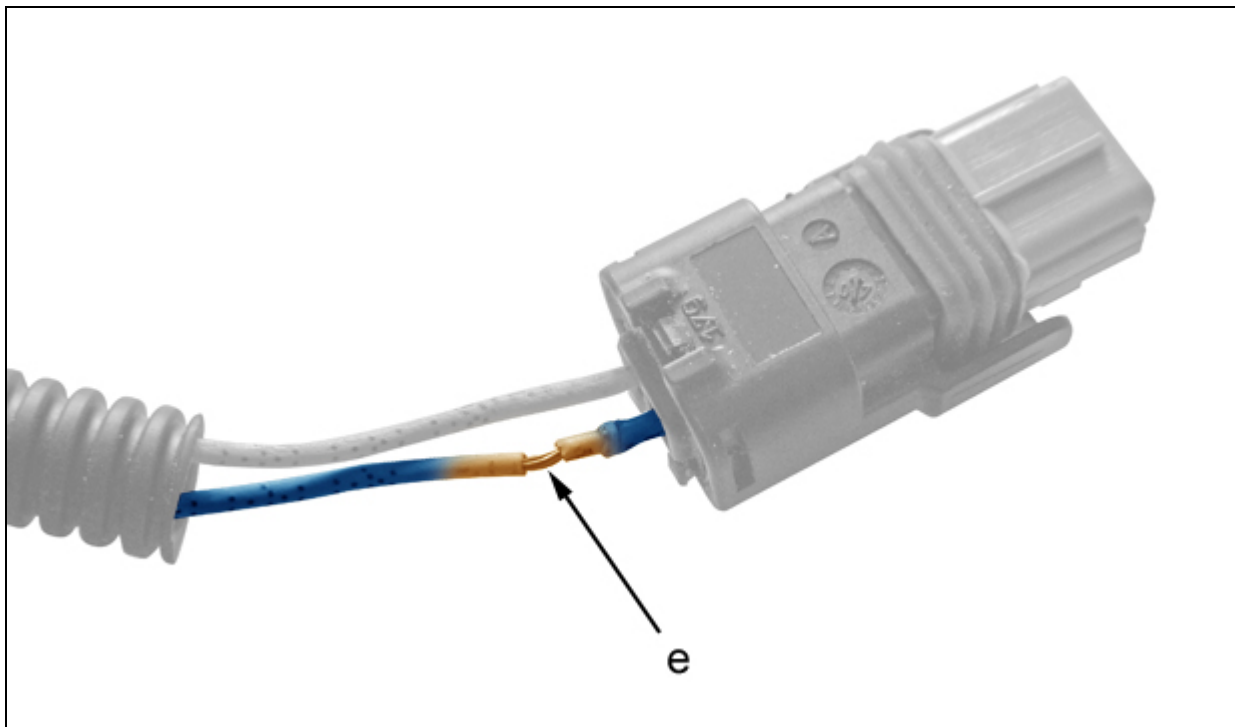
### 7.4. 接头故障

依次采用下列方法：

- 剥电线的方法 (5.3)
- 选择电线的方法 (5.2)
- 针角焊接套管的安装方法 (5.9)
- 选择保护层的方法 (5.13)

**强制：**与接头齐平切断电线。

### 7.5. 在接头插头处所切断的电线 / 已松开或拉出的触点 / 已氧化触点



图：D6AM03ZD

"e" 在接头插头处所切断的电线。

7.5.1 - 备件部门提供已进行预先接线的接头 (触点 + 电线总成)。

依次采用下列方法：

- 触点分开方法 (5.5)
- 剥电线的方法 (5.3)
- 选择电线的方法 (5.2)
- 选择触点的方法 (5.6)
- 将触点置入插孔的方法 (5.7)
- 选择保护层的方法 (5.13)

**强制：**如果触点已被氧化，则应更换触点并且在靠近接头插头处做一个捆扎点(改变滴水的走向)，然后根据氧化的程度，在接头上涂抹润滑脂(触点清洁剂)。

7.5.2 - 备件部门提供已进行预先接线的接头。

依次采用下列方法：

- 剥电线的方法 (5.3)
- 恢复保护层的方法 (5.12)
- 选择保护层的方法 (5.13)

**强制：**如果触点已被氧化，则应更换触点并且在靠近接头插头处做一个捆扎点(改变滴水的走向)，然后根据氧化的程度，在接头上涂抹润滑脂(触点清洁剂)。

备件部门不提供接头的单独部件。

更换线束。

## 7.6. 在超模压接头插头处切断的电线

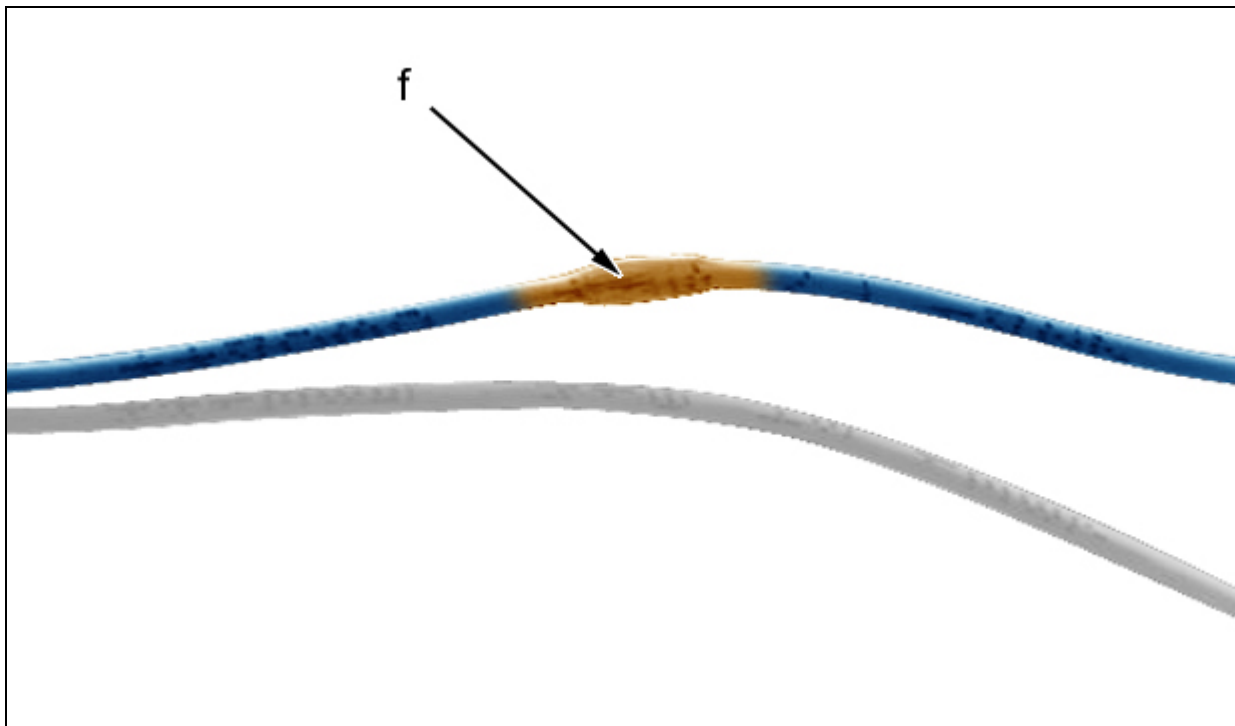
依次采用下列方法：

- 检查电线的方法(5.1)
- 剥电线的方法 (5.3)
- 选择电线的方法 (5.2) (如果电线不可用)
- 恢复保护层的方法 (5.12)
- 选择保护层的方法 (5.13)

**强制：**如果电线不可用，并且存在一个通孔，则应安装索环；如果存在一根附加电线，则应在使用这根电线的同时在超模压接头的两侧进行操作。

**强制：**如果切断的电线数量超过 4 根，则必须更换线束。

## 7.7. 扭结电线



图：D6AM040D

"f" 扭结电线。

依次采用下列方法：

- 检查电线的方法(5.1)
- 剥电线的方法 (5.3)
- 选择电线的方法 (5.2) (如果电线不可用)
- 恢复保护层的方法 (5.12)
- 选择保护层的方法 (5.13)

**强制：**如果电线不可用，应在接入点(位于接头附近)处将电线切断，然后按照 4.1 中所述方法操作，同时遵循以下 2 点规则：  
：保留在原有线束中；保留电线编号 (切断电线时保留带有编号的末端)。

**强制：**如果扭结的电线数量超过 4 根，则必须更换线束。

## 7.8. 被剥离电线

采取适用于选择保护层的方法 (5.13).

## 7.9. 触点错误压接 (电阻过高)

采取焊锡方法 (5.4).

## 7.10. 接地点故障

采取适用于维修接地点的方法 (5.14).