

故障诊断流程

诊断电路故障，可参照以下步骤进行检查：

1. 确认客户抱怨

为了保证正确的维修，确认客户所描述的故障现象时十分必要的。仔细核查相关部件以确定故障现象并作好记录。不可在未确定故障范围及原因之前对部件进行分解。

2. 电路图识读及原因分析

根据电路图对故障部件从电源到接地的整个电路进行分析、判断，确定维修操作方案。如果无法确定维修操作方案，参考维修手册中该系统的相关章节中的故障诊断和原理描述。同时需要检查与故障电路共用的其它电路，如保险丝、继电器、接地等共用的部件或线路。检修存在的其它系统电路故障，可能其它系统故障与该故障是相同的原因。如果是保险丝熔断故障，则应该对所有共用该保险丝的电路进行检查。

3. 电路及部件的检查

任何时候电路图都应该结合维修手册使用，参考维修手册中诊断部分。对于有模块控制的电路，应该充分结合诊断仪对部件进行测试，有效的故障诊断应该是具有逻辑性的合理操作过程。充分结合维修手册中诊断部分中的故障诊断流程，并从可能性最大的原因和最容易检查的部件开始检查。

4. 故障维修

发现故障，参考电路图及维修手册中对故障处理方法的描述。如：推荐的接线方法等。

5. 确认电路工作状态

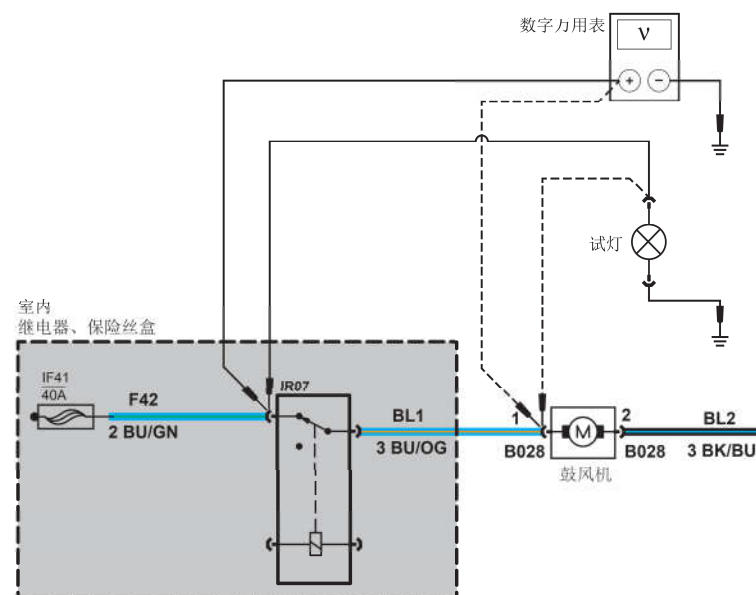
维修结束后，应该重新检查所有功能是否已经恢复正常，确认故障已经排除。

故障检测

电压检测

提示：电压检测是检查线路某一点是否有电压。当检查导线接头的某一个端了时，可以不拆解导线接头，使用线路检测工具中的正极连接线探针从导线接头的背面插入进行测试。

1. 用试灯或数字万用表（电压档）检查电压时，先把检测工具的负极与蓄电池负极相连接。
2. 然后把试灯或数字万用表的另一端导线连接到要检测的位置上。
3. 如果检测工具是数字万用表（电压档），显示值比规定值小于 1 V 以上，说明电路有故障。如果检测工具是试灯，试灯不能正常点亮说明电路有故障。

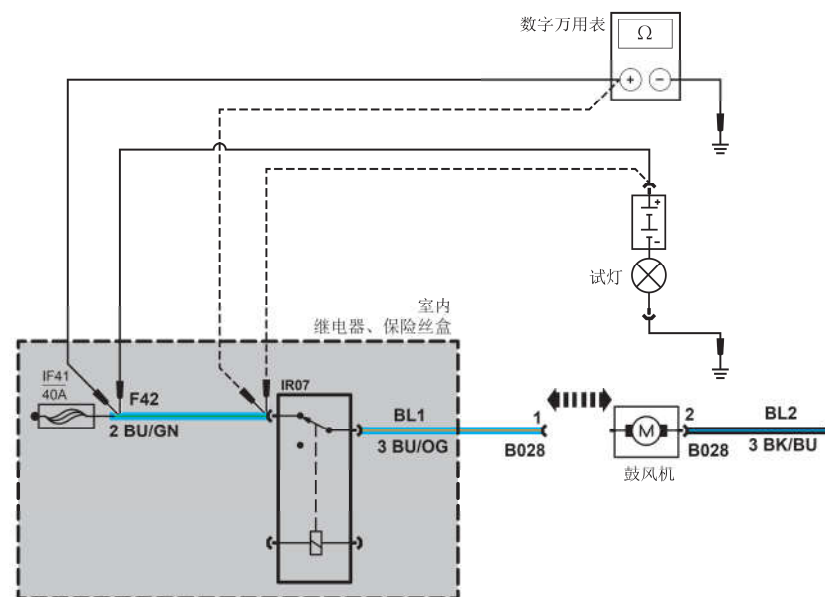


短路测试

1. 断开蓄电池负极电缆。
2. 用自带电源测试灯或数字万用表（电阻档）的一根引线连接到要检测部件的一侧端子上。
3. 用自带电源测试灯或数字万用表（电阻档）的另一根引线连接到要检测部件另一侧端子上。
4. 断开保险丝所有相关的电气负载。

5. 从保险丝最近处依次排查线路。

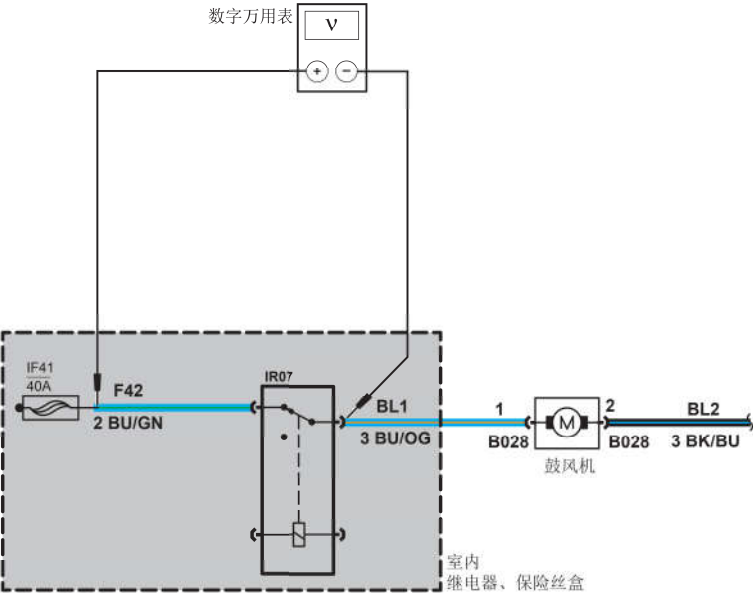
6. 自带电源测试灯亮或或数字万用表（电阻档）显示值低于 5Ω ，说明这部分与接地短路。



电压降测试

提示：此测试是沿着导线、接头或开关检查电压降。

1. 数字万用表（电压档）正极引线连接到接近蓄电池的导线的一端（电源侧）。
2. 数字万用表（电压档）负极引线连接到导线的另一端（负载或开关侧）。
3. 打开电源，使电路工作，存在电流流过电路。
4. 数字万用表（电压档）将显示两个点之间的电压差。
5. 如果电压差超过 0.1 V（5 V 电路应小于 50 mV），表明电路上有故障，检查是否存在松动、氧化或腐蚀的线路或连接。



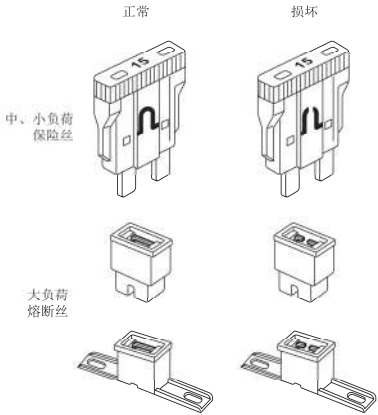
故障维修

保险丝、继电器检查

保险丝

注意：切勿使用额定电流值不同的保险丝替换熔断了的保险丝。这样将会导致电气火灾或造成其它严重电路损害。

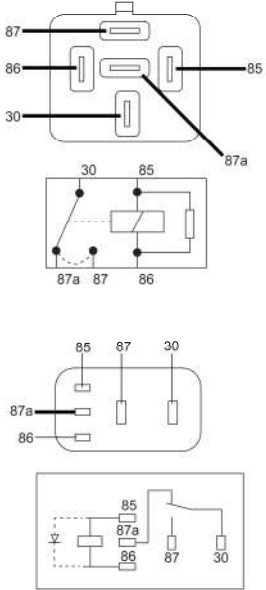
保险丝是汽车电路中最普遍的电保护形式。它被串联在受其保护的电路中。当电路中的电流过载（例如搭铁短路）时，超过保险丝的额定电流值，保险丝将会被熔断，从而中断电流。这样可防止高强度电涌到电路中其它部件，从而避免造成损害。更换新保险丝前，务必确定过载形成的原因。新换的保险丝必须与原保险丝具有相同的额定电流值。熔断的保险丝很容易识别出来，如右图示。



继电器

注意：切勿用额定电流值不同的继电器替换损坏的继电器。

由于电源和负载可能需要在与它们有一定距离的地方安装一个开关。这意味着电线会更长，电压降会更高，继电器可减少电源和负载间的电线长度，也就减少了它们之间的电压降。大多数开关无法承受大电流经过，开关通过控制继电器来控制负载工作，这样经过开关的电流强度比较小。



线束和线路、接头故障症状

线束接头隐藏的故障

右侧的图片是一个间歇性的引起电路故障的导线、节点和接头的例子。故障是隐藏的，只有通过如图所示的实际的检测才能发现。

端子未完全安装到位

1 = 锁止的端子

2 = 插头端

3 = 插座端

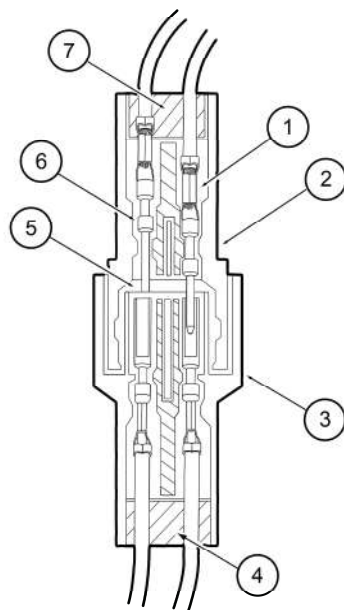
4 = 密封

5 = 间歇接触

6 = 未锁止的端子

7 = 密封

通过将每根导线推到底来检查端子是否被锁住。



部分插入的对接插头

1 = 密封

2 = 卡扣

3 = 插座端

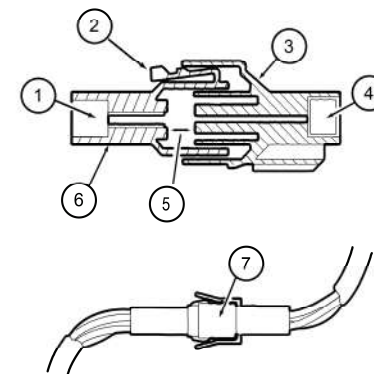
4 = 密封

5 = 未连接到位

6 = 插头端

7 = 未连接到位

卡扣可能未锁止，推进插头确保它已经锁止。



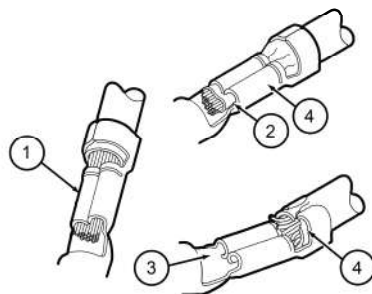
绝缘材料处理不良的接线

1 = 合适的剥线位置

2 = 绝缘材料未剥除

3 = 导线未安装到位

4 = 穿过绝缘材料的信号断断续续



部分插入的对接插头

1 = 密封

2 = 卡扣

3 = 插座端

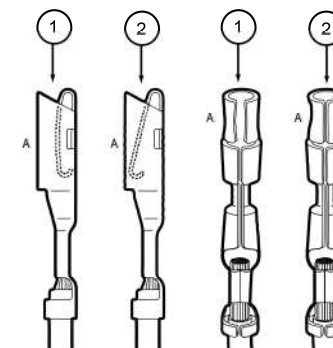
4 = 密封

5 = 未连接到位

6 = 插头端

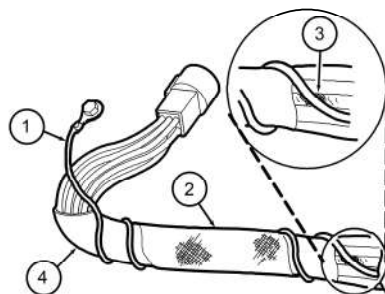
7 = 未连接到位

卡扣可能未锁止，推进插头确保它已经锁止。



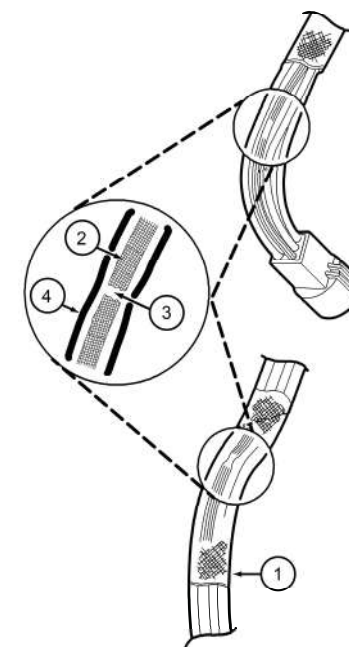
与内部线束的短路

- 1 = 涂抹焊料的接地线
 2 = 线束保护胶带
 3 = 间断的短路涂抹焊料的导线穿过绝缘材料与另一个回路接触
 4 = 接地线衬托

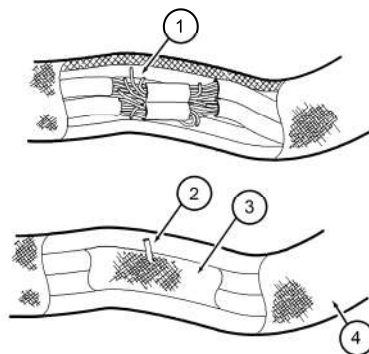
**线束内部的导线断裂**

- 1 = 线束保护套
 2 = 导线束
 3 = 导线断裂处
 4 = 回路绝缘材料

取下胶布，弯曲每条线路来减小断裂粗的直径，检查断裂处。

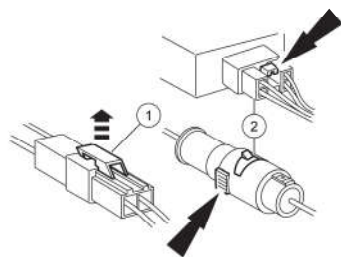
**内部线束的短路**

- 无绝缘胶布
 1 = 间断性的短路
 有绝缘胶布
 2 = 导线束
 3 = 绝缘胶布
 4 = 线束保护套

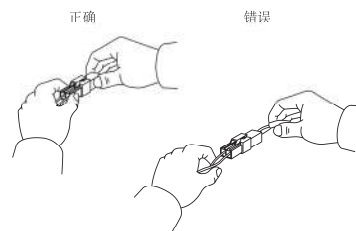


接头断开 / 连接

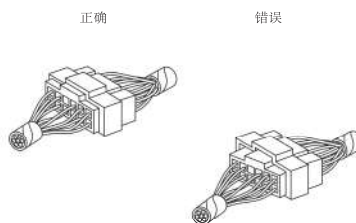
1. 有些接头带有卡舌，使车辆在行驶时接头牢固地结合在一起。有些卡舌可通过朝外侧拉拽而予以释放 1。还有一些卡舌则可通过向内按压来予以释放 2。



2. 请确定所操作接头上的卡舌类型。牢牢抓住接头两侧（插头和插孔）。释放卡舌，小心地将接头两端拉开。切勿通过拉拽电线的方式分开接头。这样会将电线弄断。



3. 连接接头时，请牢牢抓住接头两侧（插头和插孔）。确保接头管脚与管脚孔相配。确保接头两侧互相对齐。小心地将接头两侧紧紧推在一起，直至听到清晰的咔哒声。

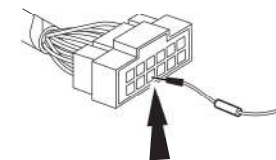
**推荐的线路测量方法**

从接头正面检查线路

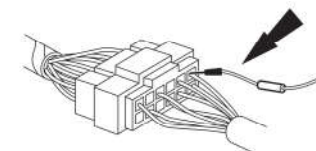
断开接头，用数字万用表引线上的测试探针接触接头正面的针脚或管脚，来检查线路。

从接头正面开口端来测试线路，务必使用较细的测试探针。

注意：切勿使用比管脚孔粗的测试探针插入接头开口端来测试线路。这将导致接头管脚断裂或开口、管脚孔扩大。

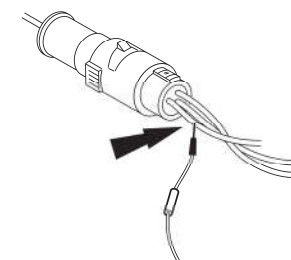
**从接头背面检查线路**

在不断开接头的情况下，脱开接头背面密封，用数字万用表引线上的测试探针接触接头背面的针脚或管脚底部，来检查线路。

**从导线上检查线路**

不断开接头，同时测试探针无法穿过接头背面密封的情况下，使用细钢针式测试探针夹插入电线中，进行检查线路。

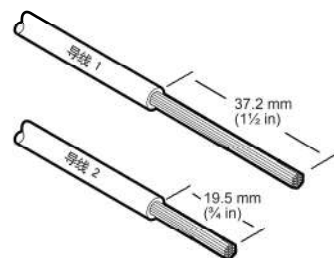
注意：使用专用的线路检测测试探针夹工具，否则易损坏电线。



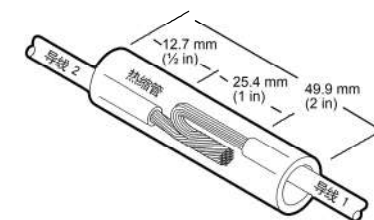
推荐的接线方法

适用于直径小的导线

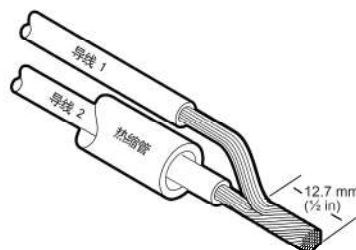
1. 断开电源负极电缆。
2. 剥去适合长度的绝缘材料。



7. 均匀的将热缩管放在需要维修的导线上。注意：将热缩管叠盖到两条导线上。



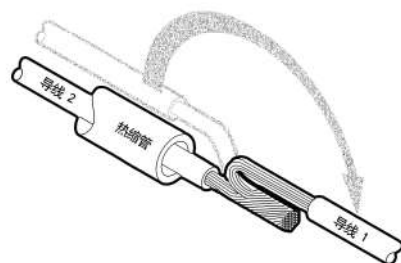
3. 安装热缩管。
 4. 将两根导线扭在一起。
 5. 将导线焊在一起。
- 注意：使用锡焊，不要使用铜焊。
注意：用标有 ES-1(16-22 GA) 或 ES-2(10-18 GA) 的热缩管来密封节点。



8. 用热风枪加热维修区域直到黏合剂从热缩管两端流出。
9. 重新连接蓄电池接地电缆。



6. 弯曲导线 1 使两条导线成为一直线。注意：等到焊点冷却后再弯曲导线。



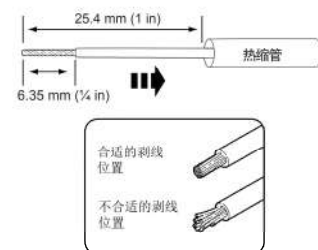
适用于直径较大的导线

断开蓄电池接地电缆。

剥去两条导线一端长度为 6.35 mm (1/4 in) 的绝缘材料，注意不要刮坏或切断导线。

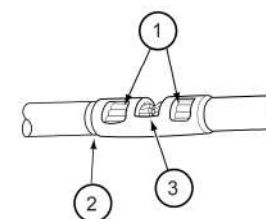
安装热缩管。

注意：用标有 ES-1(16-22 GA) 或 ES-2(10-18 GA) 的热缩管来密封节点。



11. 检查连接腔是否压紧到位

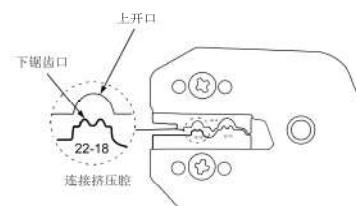
1. 金属连接管应置于两端导线各自与金属连接管的压紧处的中心。
2. 导线的绝缘材料不能插入金属连接管腔内。
3. 保证在节点的检测口处能看见导线。



选择导线上合适的地方接线。

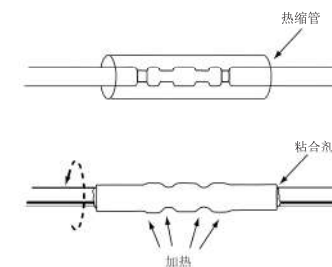
通过在压线钳开口上标示的导线线径来选择合适导线连接挤压的开口。

注意：只能使用导线连接的压线钳工具来连接导线。



12. 均匀的将热缩管放置在需维修的导线上。

13. 导线的绝缘材料不能插入金属连接管腔内。
14. 重新连接蓄电池接地电缆。

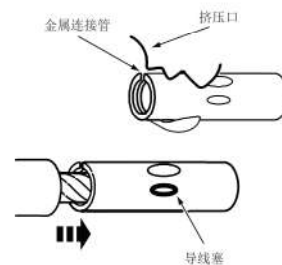


将金属连接管的一端放至压线钳上合适开口的中心。如果看得见，确保把缝隙对着工具压口。

把剥去绝缘材料的导线插入金属连接管腔内。

握住导线防止移动。压挤工具的手柄，直至棘轮释放。

重复步骤 5 到步骤 7，压紧节点的另一端。

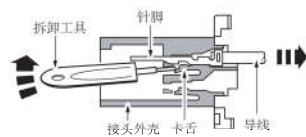
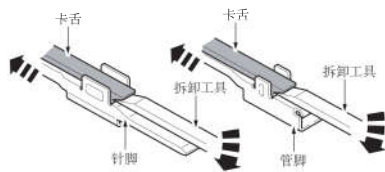
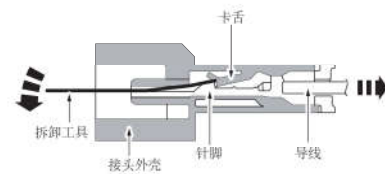


接头针脚、管脚拆卸 / 安装

拆卸接头

外壳卡舌类型：

1. 将拆卸工具的细长钢针插入接头外壳开口端，撬动卡舌，使得卡舌上移。
2. 从接头的导线侧将导线和针脚 / 管脚拉出。

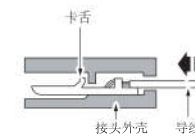


安装接头管脚

拆卸接头

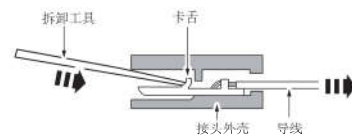
外壳卡舌类型：

1. 检查卡舌是否完好。
2. 从接头导线侧插入针脚 / 管脚，将针脚 / 管脚推入并卡紧。
3. 轻拉电线，确认接头针脚 / 管脚已牢固安装到位。



针脚 / 管脚卡舌类型：

1. 将拆卸工具的细长钢针插入接头外壳开口端，按压卡舌，使得卡舌回缩
2. 从接头的导线侧将导线和针脚 / 管脚拉出。

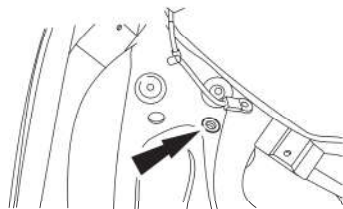


接地处理

1. 拆卸接地点螺栓。
2. 用粗砂布清洁线束侧接地环的两个接触表面，（包括与车身侧及与螺栓侧）直到氧化物完全清洁干净。

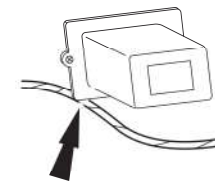


3. 用粗砂布清洁车身侧接地点，直到表面完全清洁干净。
4. 重新安装接地点线束及固定螺栓，并按规定力矩拧紧。

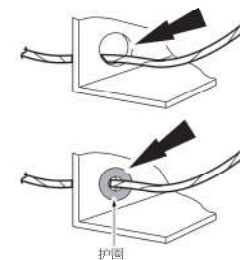
**线束固定**

1. 安装零件时，请注意不要夹住或挤压线束。所有电气接头必须保持清洁、牢固。

错误



2. 使用护管或护圈可以避免线束与尖锐的边缘或表面接触。



3. 放置线束时，要使其与其他零件间有足够的间隙，同时用塑料波纹管 and 固定件保护线束，以免直接接触。

错误



正确

