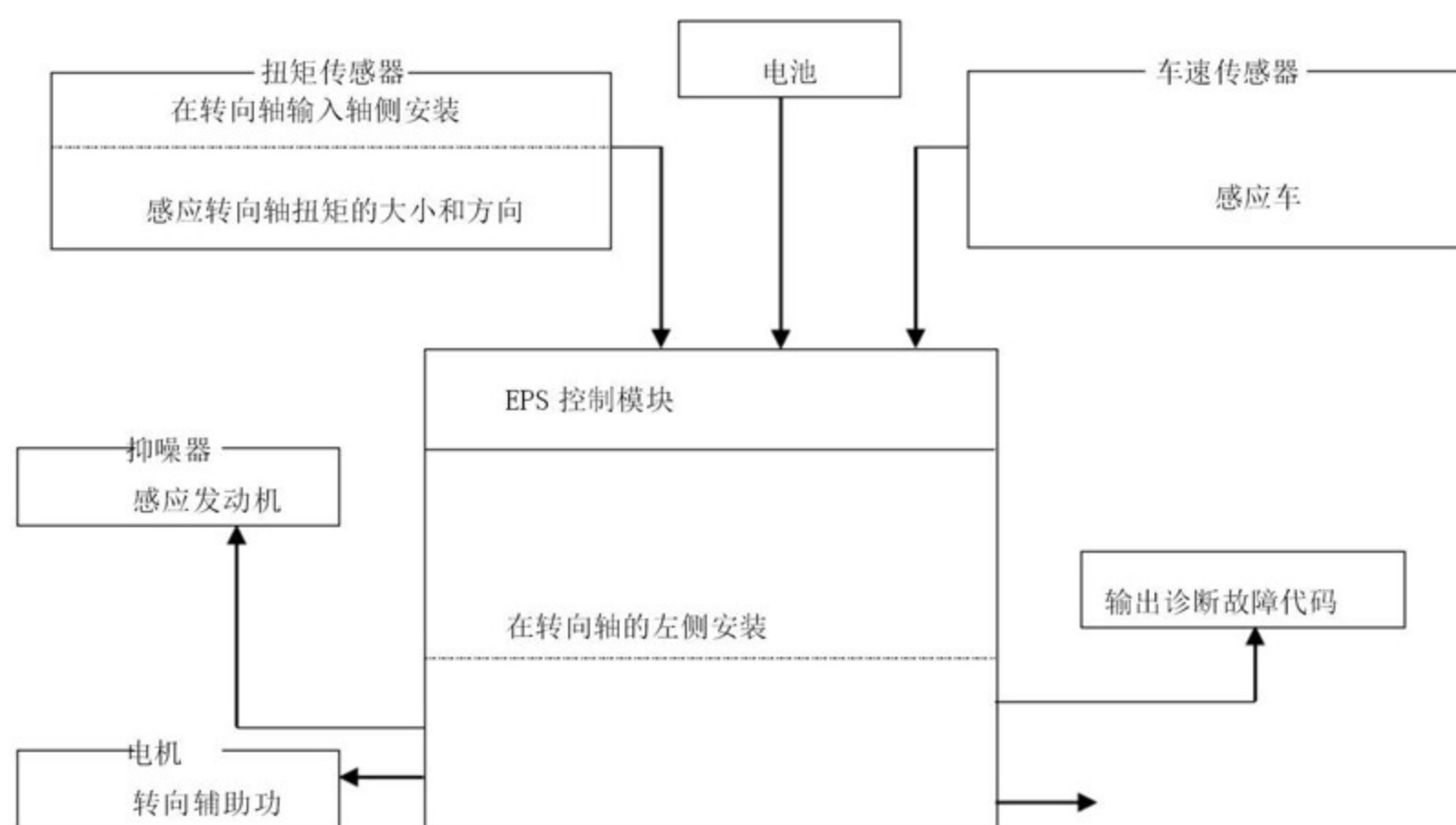


第四节、转向系统

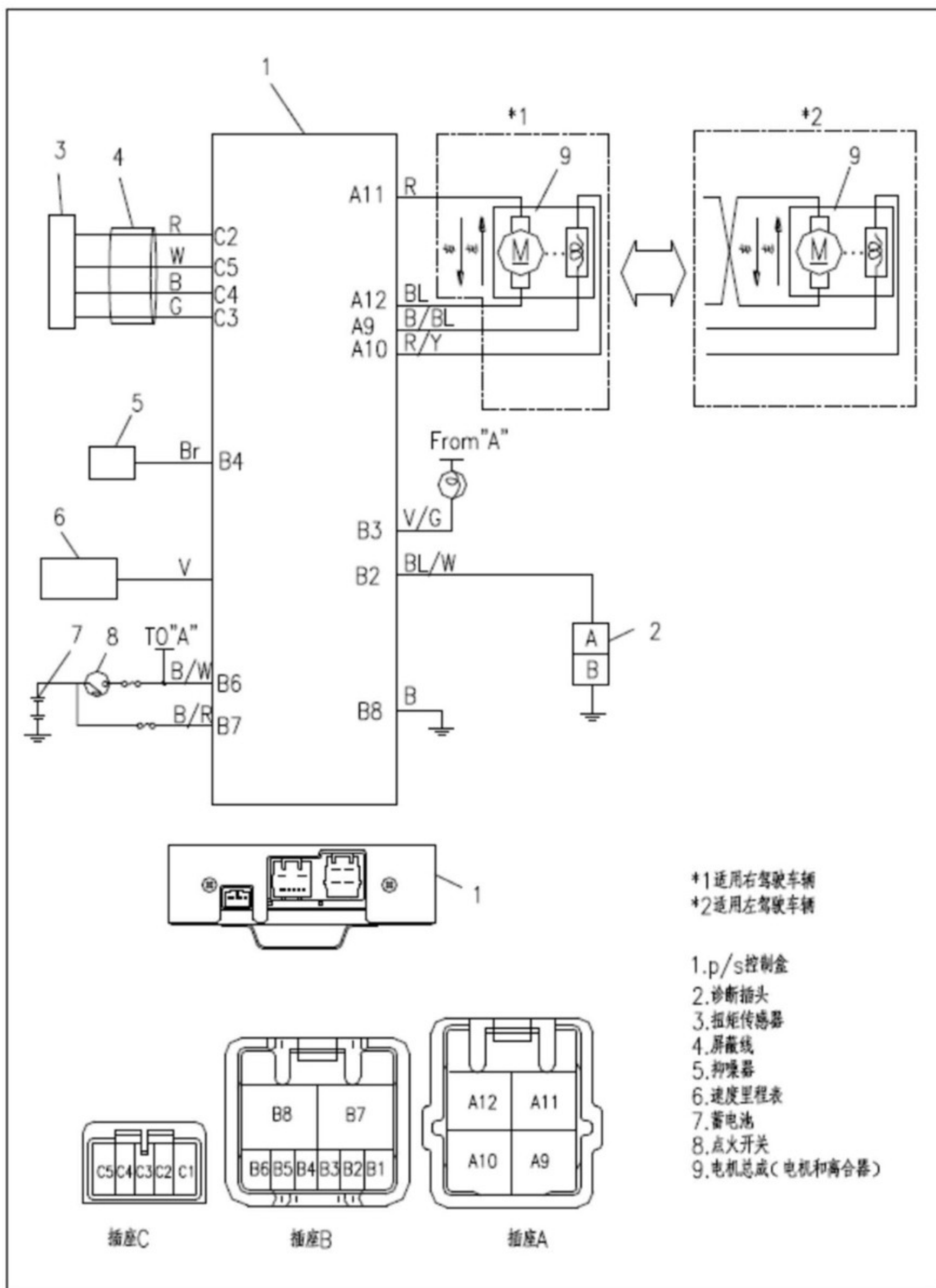
一、概述

电动助力转向系统（EPS）由 EPS 控制模块、VSS（速度传感器）、抑噪器和其它安装在转向柱的零件组成。该系统 EPS 控制模块根据扭矩传感器和汽车速度传出的信号，确定转向助力的大小和方向，并驱动电机辅助转向操作。

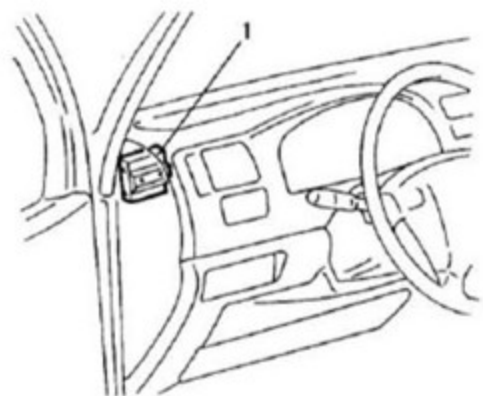
控制流程图



电路图



二、转向柱



1. P/S控制模块

EPS 控制模块安装在驾驶员侧仪表板下面。EPS 控制模块是由微电脑，A/D（模拟/数字）变换器，I/O（输入/输出）装置等组成的精密设备。

它是一个电气控制系统必不可少的部件，因为它的功能不仅含有控制辅助转向力的大小和方向的主要功能，还有在下面部分叙述的车载诊断系统（自我诊断功能）和安全防护的功能。

车载诊断系统（自我诊断功能）

在点火开关在 ON 和发动机起动时，EPS 控制模块可以诊断下面部件发生的故障，并通过点亮或闪烁“EPS”指示灯显示结果。

- 扭矩传感器
- VSS
- 电机
- EPS 控制模块

EPS 控制模块和“EPS”指示灯按下述操作。

● 当点火开关在 ON，诊断开关终端没有接地时，在上述部件内如果没有故障存在，“EPS”指示灯亮 2 秒后关闭。这是检查“EPS”指示灯灯泡和它的电路。

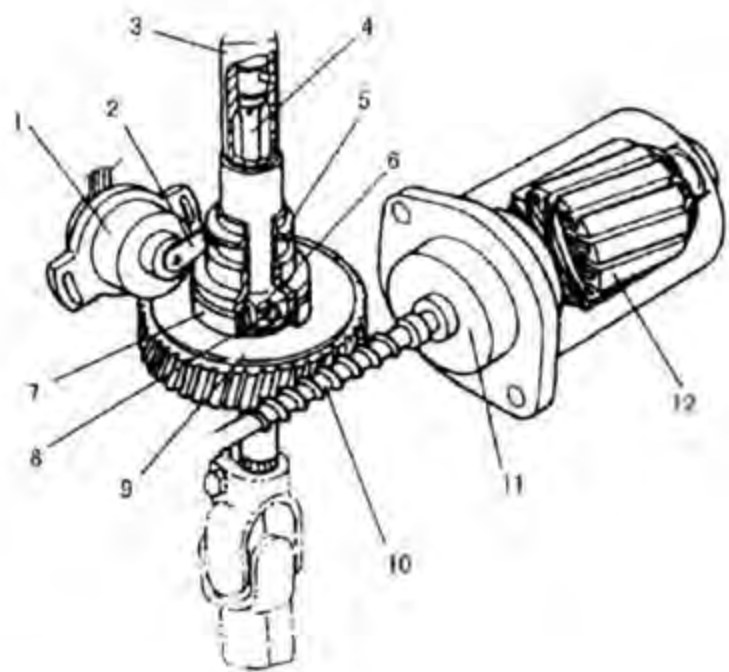
● 当 EPS 控制模块发现在上述部件内产生故障时，它会引起“EPS”指示灯亮起，警告驾驶员发生故障。同时，在 EPS 控制模块的备份存储器里存贮故障代码。

- 当诊断开关接地时，通过“EPS”指示灯闪动，EPS 控制模块显示故障代码（部位）。

安全防护功能

当出现异常的 DTC 时，EPS 控制模块将关闭电机和离合器。

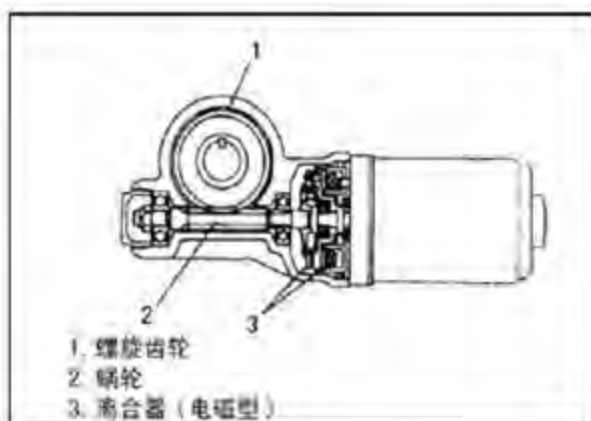
转向柱管



- | | |
|----------|---------|
| 1. 扭矩传感器 | 8. 钢球 |
| 2. 杠杆 | 9. 蜗轮 |
| 3. 传感器轴 | 10. 蜗轮杆 |
| 4. 扭力杆 | 11. 离合器 |
| 5. 滑块 | 12. 电机 |
| 6. 球套 | |
| 7. 环 | |

电机和离合器

安装在转向柱上的电机总成由一个蜗轮，一个电磁离合器和一个直流电机组成。当蜗轮与安装在转向柱输出轴上的一个斜齿轮啮合时，它降低电机速度且把它传递到输出轴上。电磁离合器安装在减速齿轮和电机之间。



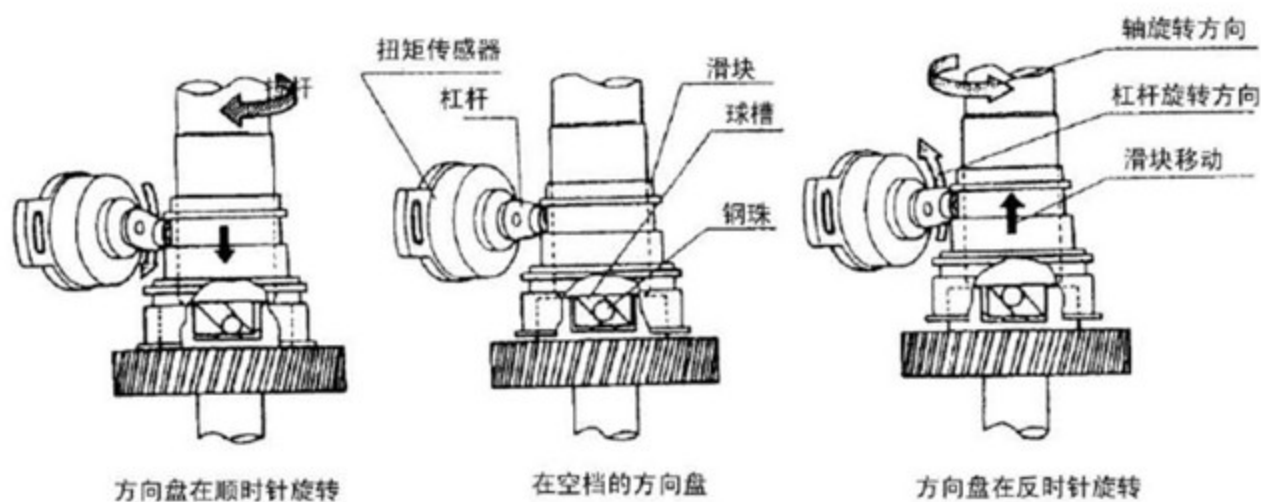
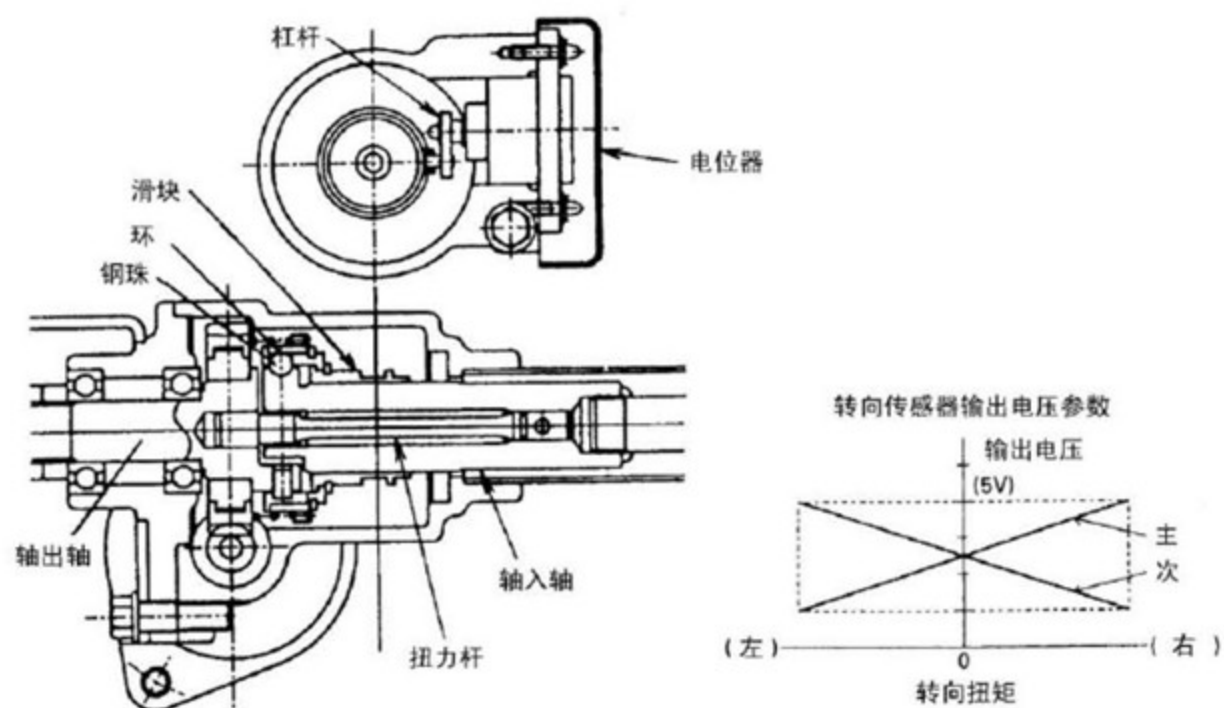
- | |
|--------------|
| 1. 螺旋齿轮 |
| 2. 蜗轮 |
| 3. 离合器 (电磁型) |

扭矩传感器

扭矩传感器由滑块、钢球、环和电位器组成。它获得方向盘操作力大小和方向的信号，并把它们转换为电压值，将它们传递到 EPS 控制模块。

钢球通过螺旋球表面固定在输入轴外侧的螺旋球槽和滑块内侧的球洞里。滑块相对于输入轴可以在螺旋方向移动。

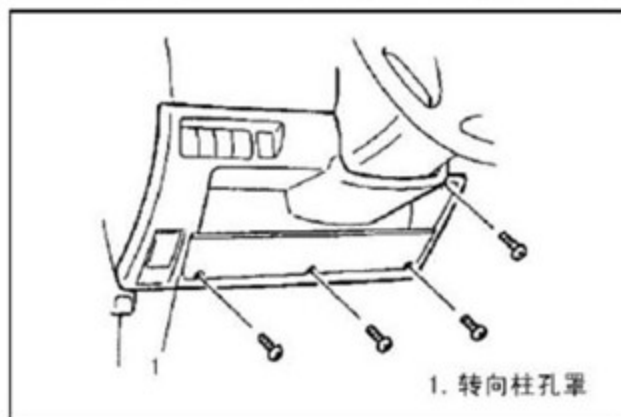
同时，滑块通过一个销安装到输出轴，使它仅可以相对于输出轴在垂直方向上移动。因此，当输入轴相对输出轴转动时，滑块按照输入轴旋转的方向和相对于输出轴的旋转量，垂直移动（在轴方向），（等于输入轴相对于输出轴旋转）。当转动方向盘，扭矩被传递到扭力杆时，输入轴和输出轴之间的旋转方向里出结果，扭矩转变为电压变化并传送到 EPS 控制模块。



转向柱

注意：一旦转向柱从汽车上拆下，转向柱极易遭到损坏。

- 转向柱总成的端头掉落可能弄坏转向轴或使维持转向柱长度的塑料剪切销松开。
- 倾斜转向柱总成可能造成转向柱弯曲或变形。

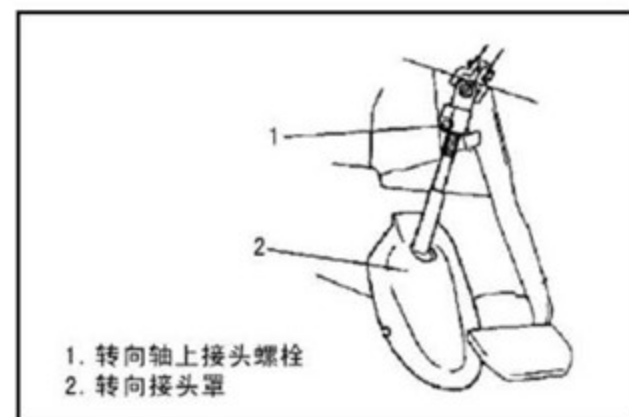


上述任何一种损坏可能损害转向柱的可压扁设计。

转向柱安装螺母与转向轴接头上侧螺栓要拧紧不能松动。因为松动可能导致转向轴接头轴承损坏。

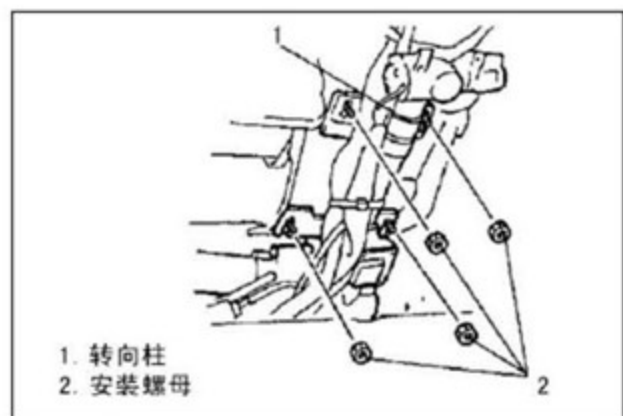
注意：

当维修转向柱或安装在转向柱上的固定件时，拆下方向盘。但仅仅为了接近仪表盘组件而拆卸转向柱时，就让方向盘留在转向柱上。



拆卸

- 1) 在蓄电池终端断开电池负极电缆。
- 2) 使安全气囊系统失效。参阅本章前面的“注意事项”中的“使安全气囊系统失效”。



3) 拆卸方向盘和螺旋线束和组合开关总成, 如果需要, 参阅本章 3C1-10 “方向盘” 和 3C1-12 “螺旋线束和组合开关总成” 部分。

- 4) 拆卸转向柱孔盖。
- 5) 断开下面部件的所有插接件。
 - 螺旋线束和组合开关总成。
 - 点火开关。
 - 电动助力转向系统部件 (如配备)。
 - 停车防盗机构系统部件 (如配备)。
 - 悬架控制系统部件 (如配备)。

- 6) 拆卸转向轴上接头螺栓。
- 7) 拆卸转向柱安装螺母 (4 个)。
- 8) 从汽车上拆卸转向柱。

警告:

绝不可让方向盘上的带有安全气囊 (气体发生器) 模块的转向柱总成朝下也不可使转向柱垂直。否则, 可能造成人身伤害。

检查

注意:

汽车的偶然事故引起车身损坏, 转向柱被压紧或安全气囊系统已展开的地方可能有损坏或转向柱位置偏差。

检查步骤

1) 检查两个保险座是否完全贴靠在转向柱支架上。检查保险座和转向柱支架之间的间隙。在两者之间的间隙必须是 0.0mm (0.0in.)。如果发现松动或间隙, 更换转向柱总成。

2) 按左图所示测量 “a”。如果 “a” 比规定长度短, 用新的转向柱总成更换。

长度 “a”: 519.5 ±1mm (20.45 ±0.04in.)

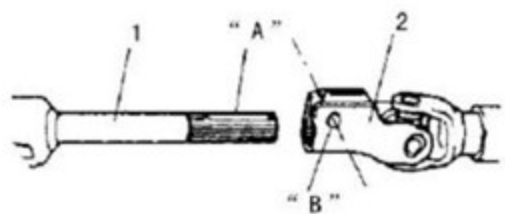
3) 检查转向轴接头和转向轴有任何损坏。例如: 裂纹、破裂、故障或间隙过大。如果发现任何缺陷, 更换转向柱下接头总成或转向柱总成。

4) 检查转向轴是否旋转自如。如果发现不良, 更换转向柱总成。

5) 检查转向轴和转向柱是否弯曲、变形或破碎。如果发现不良, 更换。

安装

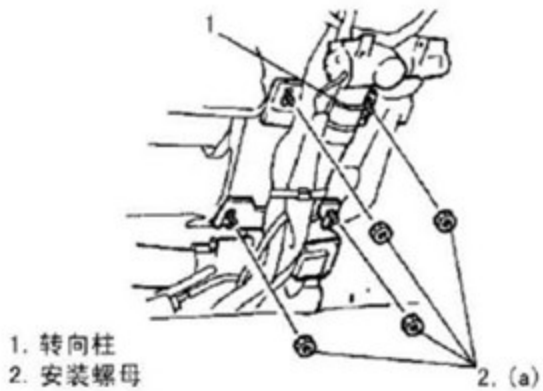
1) 按图所示, 将转向轴下接头的部位 “A” 与转向柱上接头的螺栓孔 “B” 对齐一致。然后将转向柱上接头插入到转向轴下接头轴里。



1. 转向轴下接头
2. 转向柱上接头

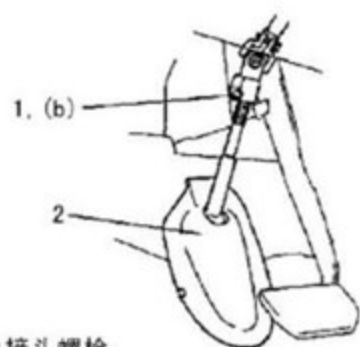
2) 将转向柱总成安装到下部和上部支架上。首先按下面规定的扭矩拧紧转向柱下部螺母, 然后拧紧上部螺母。

拧紧扭矩



1. 转向柱
2. 安装螺母

(a) : 14Nm (1.4kgm, 10.5lbf·ft)



1. 转向柱上接头螺栓
2. 转向接头罩

3) 将螺栓安装到转向轴上接头上, 并用规定的扭矩拧紧螺栓。

注意:

拧紧转向柱螺母以后, 才能拧紧安装到转向轴上接头上的螺钉。

拧紧扭矩

(b) : 25Nm (2.5kgm, 18.0lbf·ft)

4) 如果拆卸了螺旋线束和组合开关总成, 就安装螺旋线束和组合开关总成。参阅本章前面的“螺旋线束和组合开关总成”部分。

5) 连接在“拆卸”中被拆卸下来的所有插接件。

6) 安装转向柱孔罩。

7) 如果方向盘被拆卸, 就安装方向盘。参阅本章 3C1-10“方向盘”部分。

8) 连接电池负极电缆。

9) 启用安全气囊系统。参阅本章前面的“注意事项”部分中的“启用安全气囊系统”。

转向锁 (点火开关)

拆卸

1) 在蓄电池终端断开电池负极电缆。

2) 使安全气囊系统失效。参阅本章前面“注意事项”中的“使安全气囊系统失效”部分。

3) 拆卸转向柱。参阅本章 3C1-14“转向柱”部分。

4) 按图所示, 松开或拆卸转向锁安装螺栓。

注意:

使用中心冲子必须小心, 不要损坏转向锁芯的铝件部分。

5) 转动点火钥匙到“ACC”或“ON”位置, 并从转向柱上拆卸转向锁。

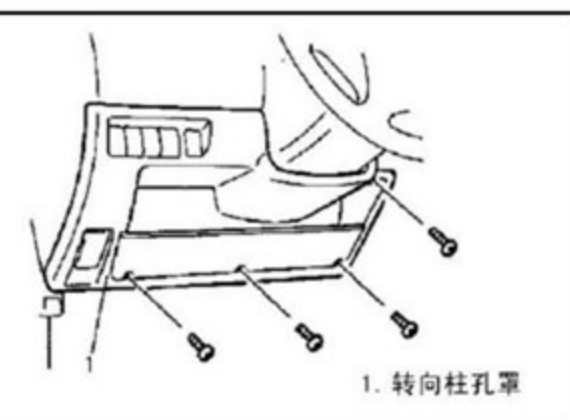
安装

1) 将转向轴的长方形孔置于转向柱孔中心位置。

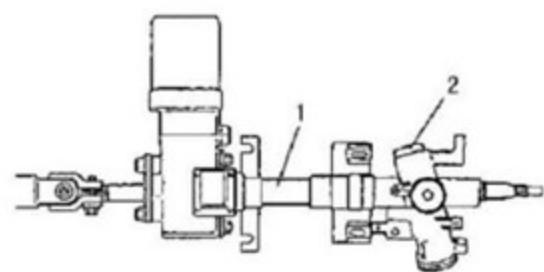
2) 转动点火钥匙到“ACC”或“ON”位置, 并将转向锁总成安装到转向柱上。

3) 旋转点火钥匙到“LOCK”位置, 并拔下它。

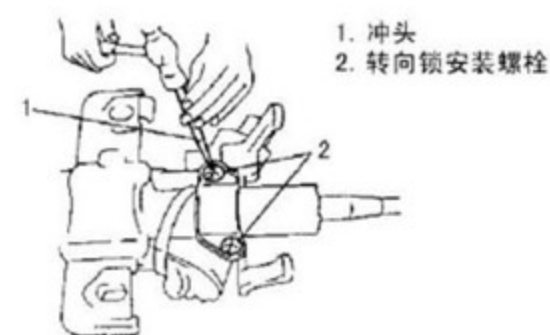
4) 将转向轴的长方形孔与锁中心对齐, 旋转转向轴并确信转向轴是锁紧的。



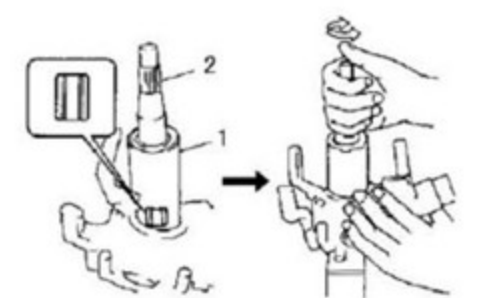
1. 转向柱孔罩



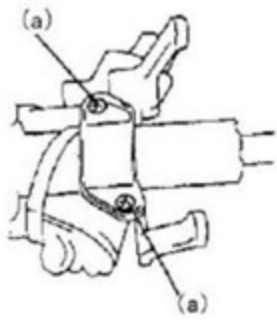
1. 转向柱
2. 转向锁



1. 冲头
2. 转向锁安装螺栓



1. 转向柱
2. 转向轴



5) 用规定的扭矩拧紧两个新螺栓。

拧紧扭矩:14Nm

6) 转动点火钥匙到“ACC”或“ON”位置, 检查并确信转向轴旋转自如, 同时检查对锁的操作。

7) 安装转向柱。参阅本章 3C1-14 “转向柱”部分。

8) 连接蓄电池负极电缆。

9) 启用安全气囊系统。参阅本章前面的“注意事项”中的“启用安全气囊系统”部分。

转向轴下接头

拆卸

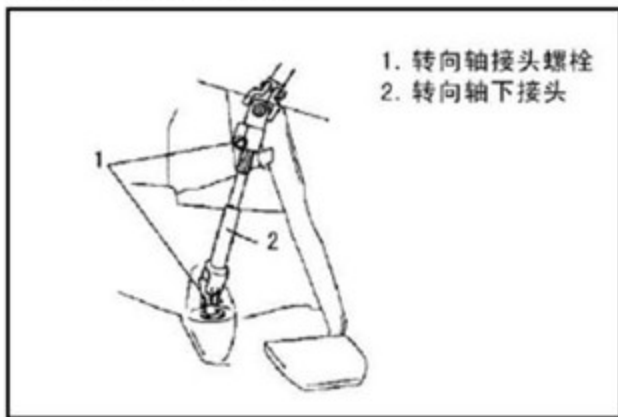
1) 转动方向盘, 以便使汽车的前轮胎位于直线朝前方向。

2) 旋转点火钥匙到“LOCK”位置, 并拔下它。

小心:

拆卸转向轴下接头时, 绝不可转动方向盘。

如果转动方向盘, 且螺旋线束(组合开关上)脱离方向盘中央位置, 螺旋线束必须再次居中。当然, 转动方向盘超过两圈半将折断螺旋线束。

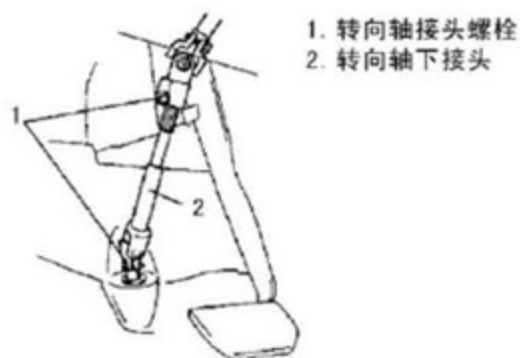


3) 拆卸转向轴下接头保护罩。

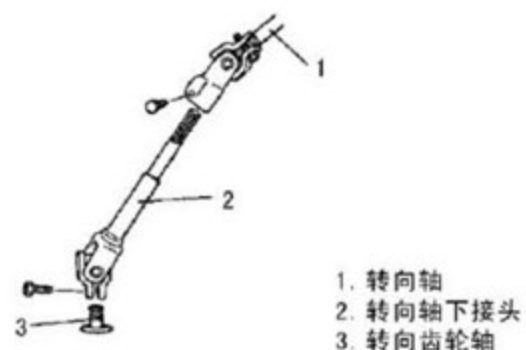
4) 松开转向轴接头螺栓。



5) 拆卸转向柱下部螺母, 然后松开上部螺母。



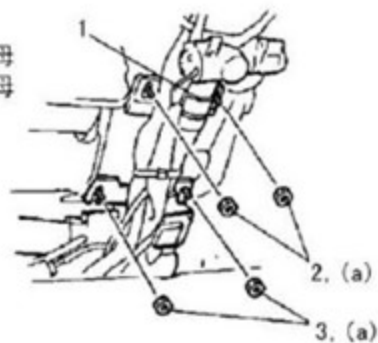
6) 拆卸转向轴接头螺栓, 然后拆卸转向轴下接头。



安装

- 1) 按图所示, 将转向轴下接头的局部与上接头的螺栓孔对齐平直, 然后安装下接头轴到上接头。
- 2) 确认前轮和方向盘均笔直朝前, 再将下接头插入到转向小齿轮轴里。

1. 转向柱
2. 转向柱上螺母
3. 转向柱下螺母



- 3) 首先拧紧转向柱下部螺母, 然后用规定扭矩拧紧上部螺母。

拧紧扭矩

(a) : 14Nm (1.4kgm, 10.5lbft)



- 4) 用规定扭矩拧紧转向轴接头螺栓。

拧紧扭矩

(b) : 25Nm (2.5kgm, 18.0lbft)

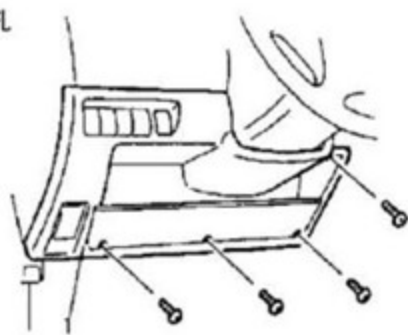
- 5) 安装转向轴接头罩。

1. 转向轴接头罩



- 6) 安装转向柱孔盖。

1. 转向柱孔



拧紧扭矩规范

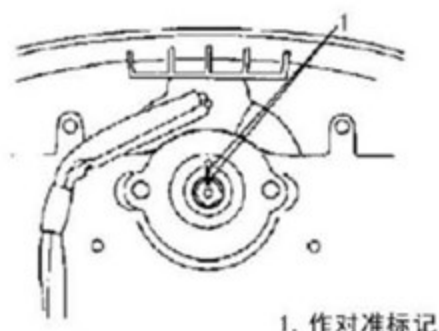
紧固件	拧紧扭矩		
	Nm	kgm	lbft
驾驶员安全气囊 (气体发生器) 模块螺栓	9	0.9	6.5
转向轴螺母	33	3.3	23.5
转向柱安装螺母	14	1.4	10.5
转向轴接头螺栓	25	2.5	18.0
转向锁安装螺栓	14	1.4	10.0

三、方向盘

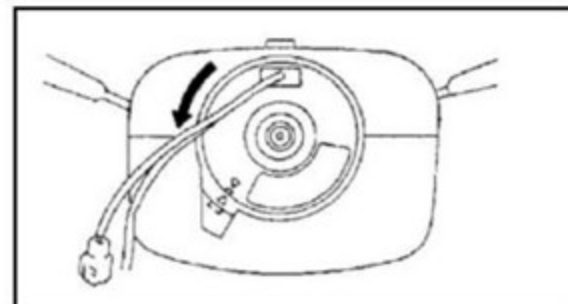
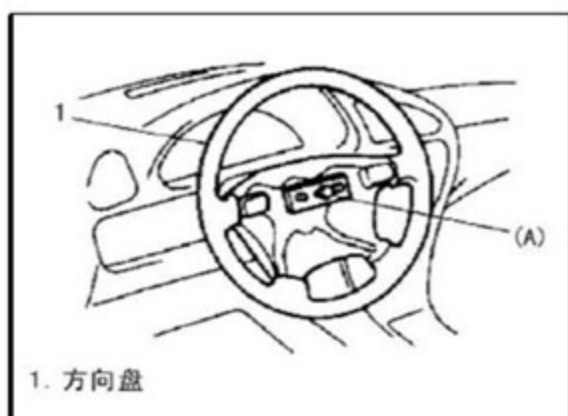
小心:

拆卸方向盘, 允许自由转动螺旋线束, 但不要转动螺旋线束 (在组合开关上) 超过允许的圈数 (分别从中心位置顺时针或逆时针方向转动大约两圈半), 否则, 线圈将折断。

拆卸



- 1) 在电池终端断开电池负极电线。
- 2) 使安全气囊系统失效。参阅本章前“注意事项”中的“使安全气囊系统失效”。
- 3) 参阅本章前面的“驾驶员安全气囊 (气体发生器) 模块”部分, 从方向盘上拆卸驾驶员安全气囊 (气体发生器) 模块。
- 4) 拆卸转向轴螺母。
- 5) 在方向盘和转向轴上作对准标记, 用于以后在重新安装时作为基准。
- 6) 用专用工具拆卸方向盘。



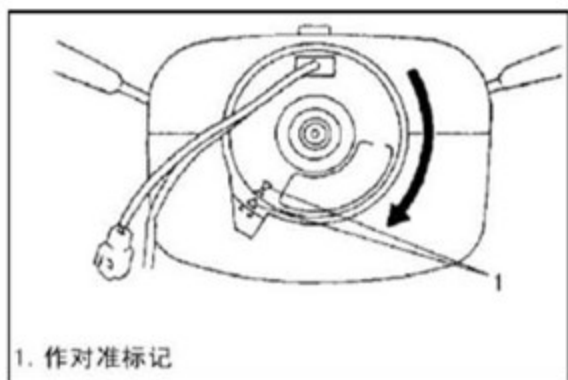
螺旋线束对中

- 1) 检查汽车的车轮 (前轮胎) 是否放置在正前方向上。
- 2) 检查点火开关是否在“LOCK”的位置。
- 3) 用小点的力反时针方向慢慢地转动螺旋线束, 直到螺旋线束不能转动为止。

注意:

螺旋线束最大限度能转动大约 5 圈。因此, 如果它在中间位置, 能顺时针和反时针方向各转动两圈半。

- 4) 从螺旋线束不能转动的位置 (它停止), 顺时针将其转回大约两圈半, 使对准标记与中间标记对齐。



安装

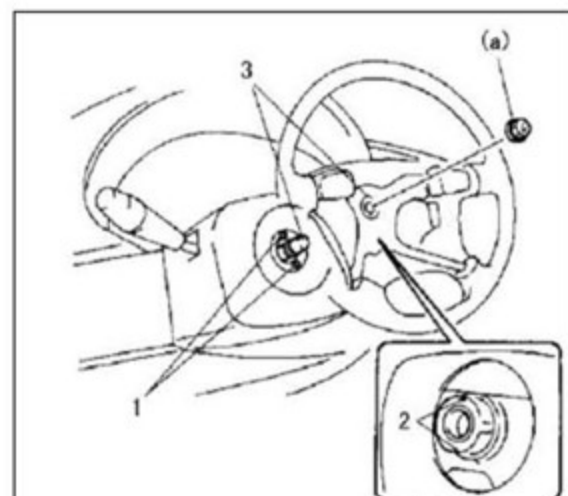
- 1) 检查汽车的车轮 (前轮胎) 是否朝正前方向和螺旋线束是否在中间。

小心:

这两种状态是安装方向盘的先决条件。如果不在上述状态下安装方向盘, 当转动方向盘时, 螺旋线束将折断。

- 2) 安装方向盘到转向轴上, 使螺旋线束上的 2 个接触片安装在方向盘的背面的两个凹槽里, 使方向盘对准转向轴上的标记。

- 3) 用规定的扭矩拧紧转向轴螺母。



1. 接触片
2. 凹槽
3. 对准标记

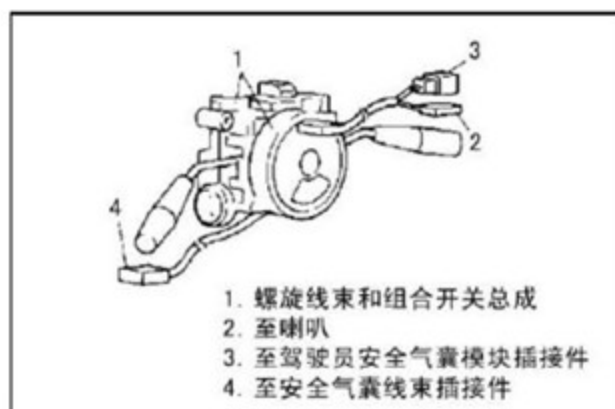
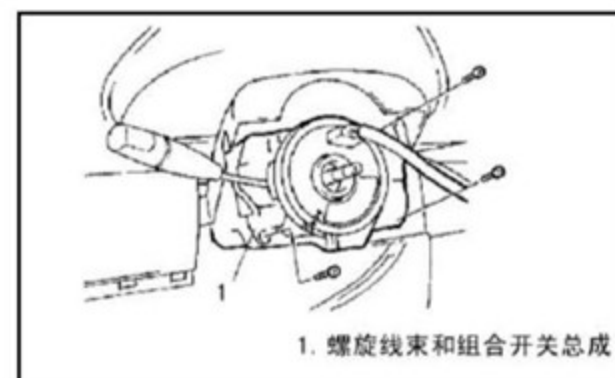
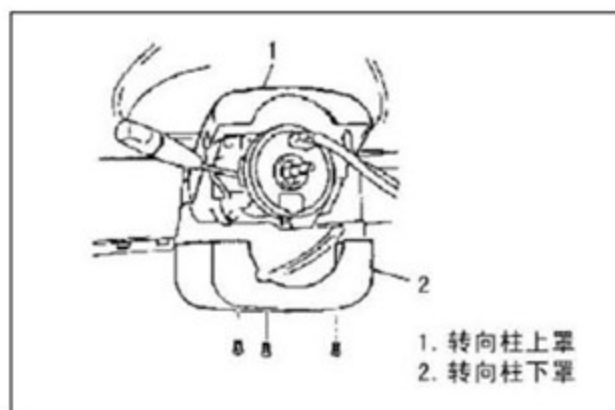
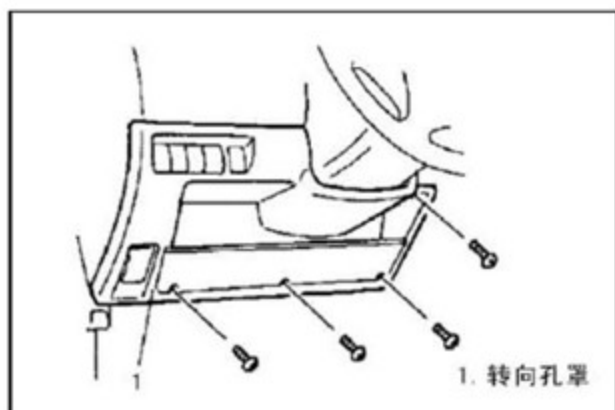
拧紧扭矩：33 Nm

- 4) 将驾驶员安全气囊（气体发生器）模块安装到方向盘。
- 5) 连接蓄电池负极电缆。
- 6) 启用安全气囊系统。参阅本章前面的“注意事项”中的“启用安全气囊系统”部分。

四、螺旋线束和组合开关总成

小心：

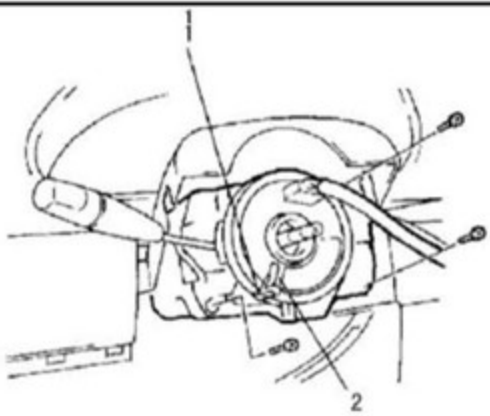
拆卸方向盘，保证螺旋线束转动自如，不要转动螺旋线束（在组合开关上）超过允许的转动圈数（分别从中间位置顺时针或逆时针方向转动各两圈半），否则，线圈将折断。



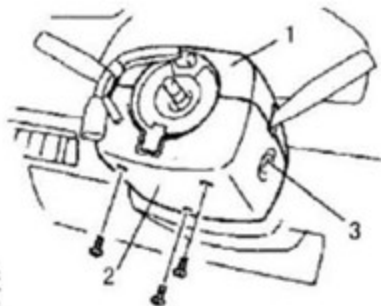
- 1) 在电池终端断开电池负极电缆。
- 2) 使安全气囊系统失效，参阅本章前“注意事项”中的“使安全气囊系统失效”。
- 3) 从转向柱上拆卸方向盘，参阅本章“方向盘”。
- 4) 拆卸转向柱孔盖。
- 5) 拆卸转向柱螺钉（3个）。
- 6) 分开上盖和下盖，然后拆卸它。
- 7) 从 J/B 和其它线束中断开所有插接件的线圈和组合开关线束。
- 8) 从转向柱上拆卸螺旋线束和组合开关总成。

检查

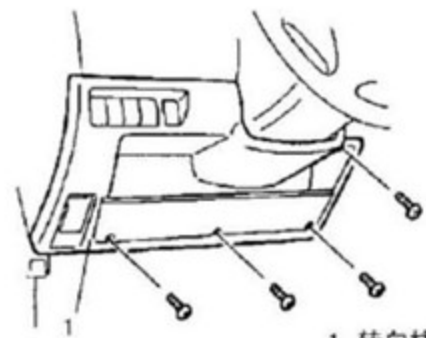
检查螺旋线束和组合开关总成是否有任何烧焦、熔化或其它损坏的标记，如果它被损坏，重新更换。



1. 如果装有密封圈，装上螺旋线束和组合开关之后，卸下锁销。
2. 装上螺旋线束和组合开关之后，卸下锁销。



1. 转向柱上罩
2. 转向柱下罩
3. 钥匙孔



1. 转向柱孔罩

安装

- 1) 检查以确信汽车的车轮（前轮胎）是放置成直线朝前方向和点火开关在“LOCK”位置。
- 2) 将螺旋线束和组合开关总成安装到转向柱上。

注意：

新的螺旋线束总成含有一个中间位置固定销，将螺旋线束安装到转向轴上后，再拔掉该销子。

- 3) 连接所有螺旋线束和组合开关线束到 J/B 和其它线束。
- 4) 安装转向轴上盖和下盖，然后拧紧转向柱盖螺钉。

- 5) 安装转向柱孔罩。
- 6) 将方向盘安装到转向柱上。
- 7) 连接电池负极电缆。
- 8) 启用安全气囊系统。