

## 2. 电动转向系统 (EPS)

### 说明

- EPS(电动转向、转向柱辅助类型)系统利用电机来辅助转向力，是不受发动机约束的转向系统。
- EPS 控制模块根据从各传感器和 CAN(控制器区域网络)接收的信息控制电机操作。
- 与传统的发动机驱动液压系统相比，转向助力控制更加精确。EPS 系统部件(方向盘转角速度传感器、扭矩传感器、失效保护继电器等)位于转向柱内部，不能分解转向柱和 EPS 部件总成。如果需要则必须更换总成。

### 2.1. 诊断注意事项

- 1) 不要撞击电部件，如果掉落或被撞击，用新品更换。
- 2) 避免加热和弄湿电部件。
- 3) 不要接触连接端子，以避免变形和静电。
- 4) 不要撞击电机和扭矩传感器部件，如果掉落或被撞击，用新品更换。
- 5) 点火开关 OFF 时，分离或连接连接器。

| 故障因素      | 检查项目   | 现象                      | 解释                                 | 参考  |
|-----------|--------|-------------------------|------------------------------------|---|
| 掉落、碰撞和超负荷 | 电机     | 噪音异常                    | -会发生看见和看不见的损坏。使用掉落的部件，方向盘会偏向一侧。    | -不要使用被碰撞过的 EPS。-不要使各部件过载。                           |
|           | ECU    | 电路损坏-焊点错误-PCB 破裂-精密部件损坏 | -电机/ECU 的精确部件对振动和碰撞很敏感。过载会造成意外损坏。  |   |
|           | 扭矩传感器  | 转向力不足                   | 输入轴超负荷导致扭矩传感器故障                    | -不要撞击连接部件（插入和转动时）-使用专用工具拆卸方向盘。（不要撞击它）-不要使用碰撞过的 EPS。 |
|           | 轴      | 转向力不足（左右之间不均匀）          |                                    | 不要使用碰撞的 EPS   |
| 拔出/凹进     | 线束     | -故障-不能进行动力操作<br>-EPS 故障 | 分离线束连接器部分和线束                       | 禁止线束超负荷   |
| 存储温度异常    | 电机/ECU | 电机/ECU 工作不正常，转向力异常      | -在正常条件下防水-即使一点水分也会引起电机/ECU 的精密部件故障 | -存放时保持正常温度和适当湿度-避免淹没                                |

## 2.2. 一般检查

维修 EPS 系统前后,如下述执行故障检修和测试程序。根据下表中的正常情况,比较系统状态。如果检测出异常现象,按需要维修和检查

|                 |                        |                      |                                 |
|-----------------|------------------------|----------------------|---------------------------------|
| 测试条件            | 正常状态: 电机不提供转向助力        |                      |                                 |
|                 | 症状                     | 可能原因                 | 措施                              |
| 点火开关<br>"OFF"   | 电机提供                   | ASP 没有完成校准。          | 使用诊断仪完成 ASP 校准。                 |
|                 | 转向助力                   | 点火开关电源。              | 检查点火开关电源电路。                     |
| 测试条件            | 正常条件: 电机不提供转向助力, 警告灯亮。 |                      |                                 |
|                 | 症状                     | 可能原因                 | 措施                              |
| 点火开关<br>ON/ 发动机 | 电机提供                   | ASP 没有完成校准。          | 使用诊断仪完成 ASP 校准。                 |
|                 | 转向助力                   | 没有接收到 EMS CAN 信号。    | 检查 CAN 线路。                      |
| OFF             | 警告灯不亮                  | 仪表盘故障                | 检查仪表盘和仪表盘线束                     |
| 测试条件            | 正常状态: 电机提供转向助力, 警告灯不亮  |                      |                                 |
|                 | 症状                     | 可能原因                 | 措施                              |
| 点火开关<br>ON/ 发动机 | 警告灯亮,<br>电机不提供<br>转向助力 | EPS (常时电源) 和点火开关电源。  | 检查 EPS (常时电源) 的连接器和线束及点火开关电源电路。 |
|                 |                        | 检测出 DTC。             | 使用诊断仪完成自检测, 维修或更换。              |
| ON              | 警告灯亮,                  | ASP 没有完成校准。          | 使用诊断仪完成 ASP 校准。                 |
|                 | 电机提供<br>转向助力。          | EPS 和仪表盘之间 CAN 通信故障。 | 检查 CAN 线路。                      |

ASP: 绝对转向位置

CAN: 控制区或网络

EMS: 发动机管理系统



### 注意

- 车辆正常工作时会出现以下现象，若 EPS 警告灯不亮，说明 EPS 系统无故障  
将点火开关置于 ON 位置，进行系统诊断时，方向盘变得沉重，约持续 2 秒，转为正常转向状态。
- 将点火开关置于 ON 或 OFF 位置，EPS 继电器出现噪音，属于正常情况。
- 行驶时，车辆停止或低速行驶，电机会出现噪音，属于正常工作情况

## 2.3. ASP (绝对转向位置) 校准或 EPS 识别时的注意事项

- 进行 ASP 校准或 EPS 识别前，检查蓄电池是否完全充电状态。
- 进行 ASP 校准或 EPS 识别时，注意不要分离任何连接到车辆或诊断仪的线束。
- 完成 ASP 校准或 EPS 类型识别时，将点火开关置于 OFF 位置并等待几秒钟，然后起动发动机确认车辆正常工作。

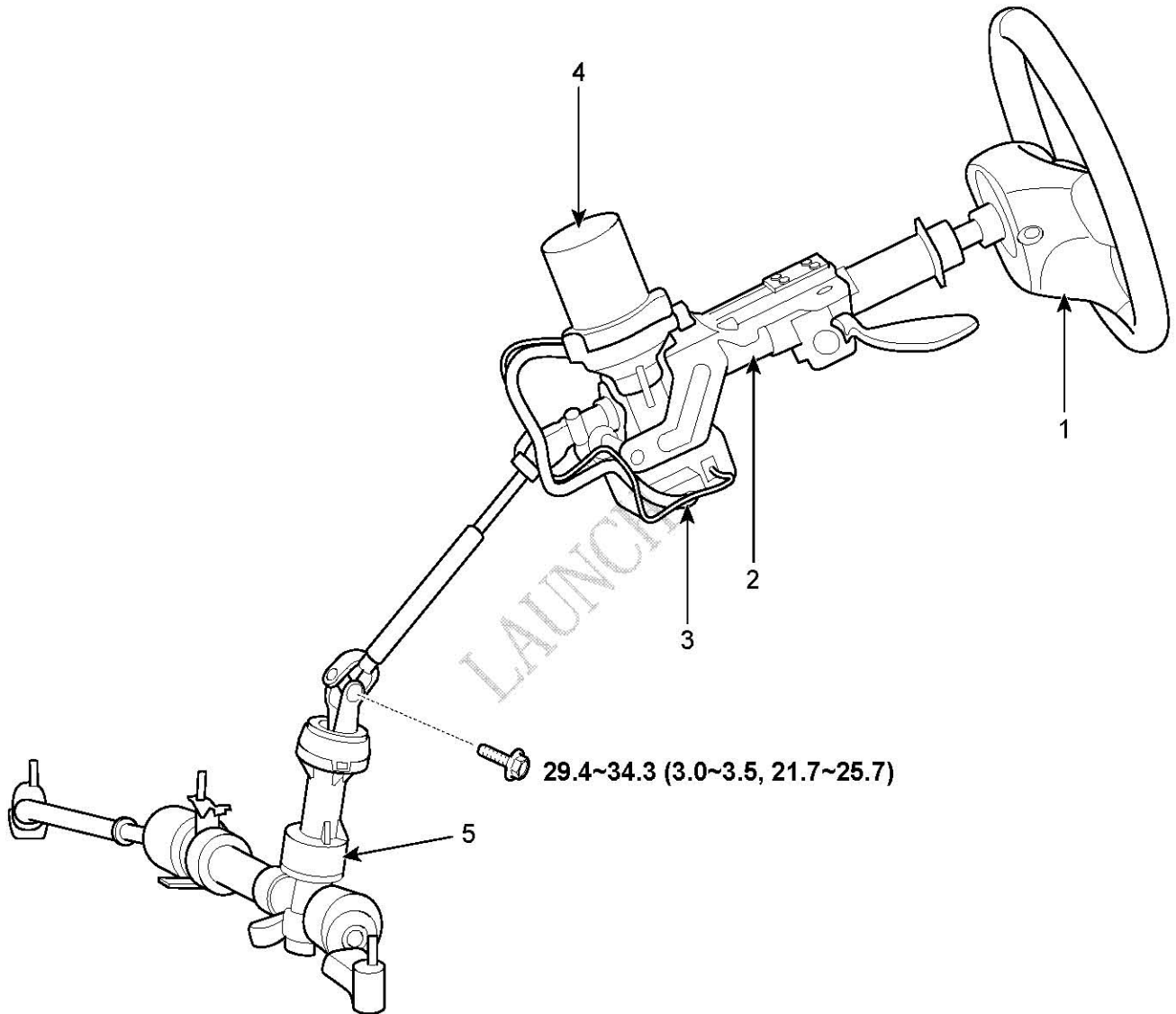
## 2.4. ASP 校准

- 1) 用汽车诊断仪进入“方向盘转角速度传感器”。
- 2) 根据屏幕介绍继续进行测试

## 2.5. EPS 识别程序

- 1) 选择“EPS 变量编码”。
- 2) 根据屏幕介绍继续进行测试。

## 2.6. 部件



扭矩: N.m(kgf.m, lb-ft)

1) 方向盘

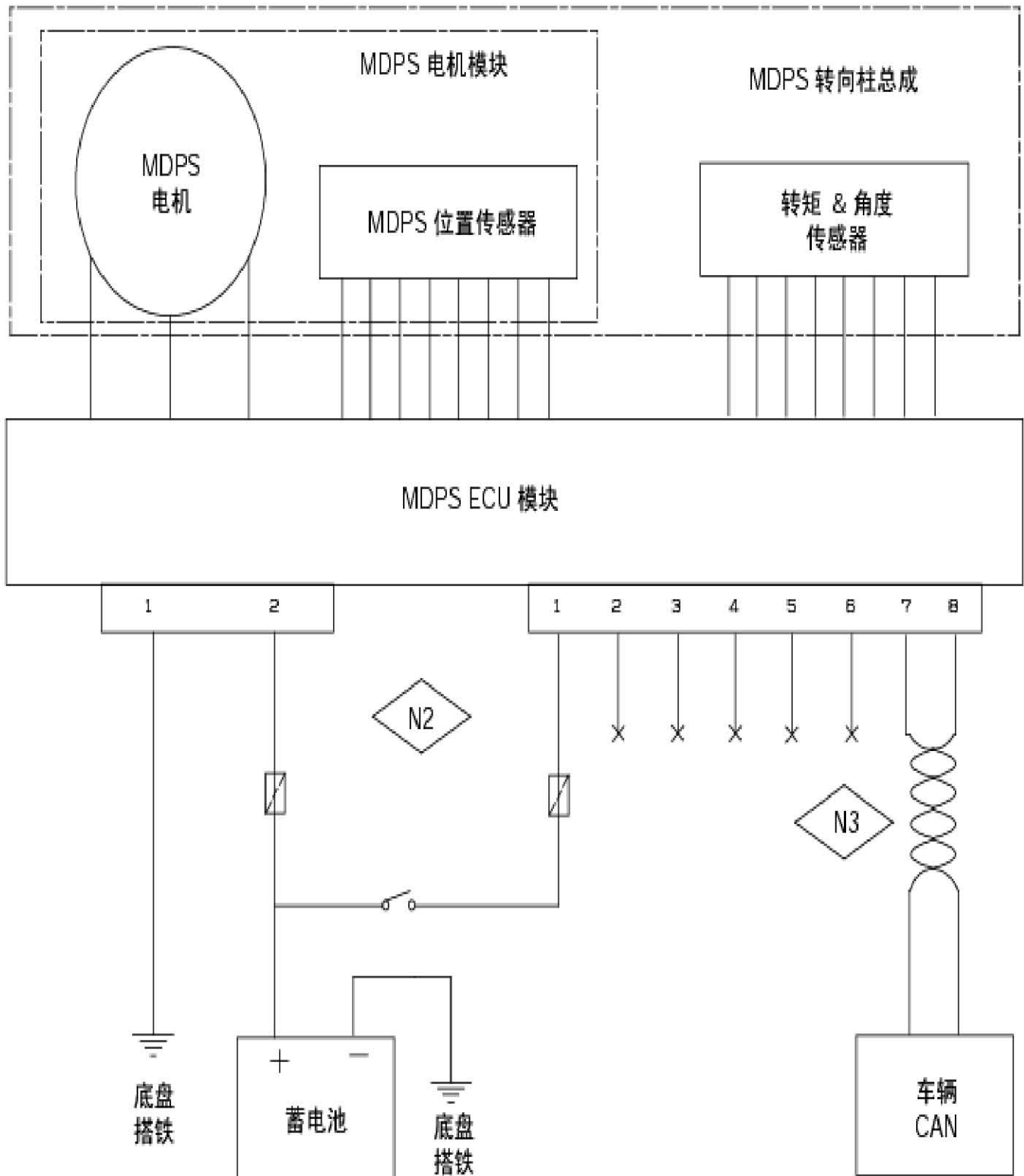
2) 转向柱

3) ECU

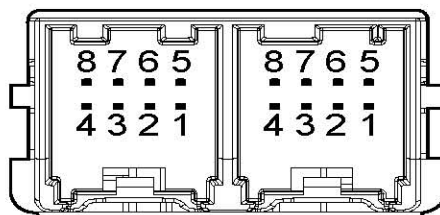
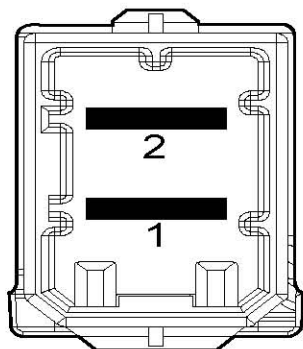
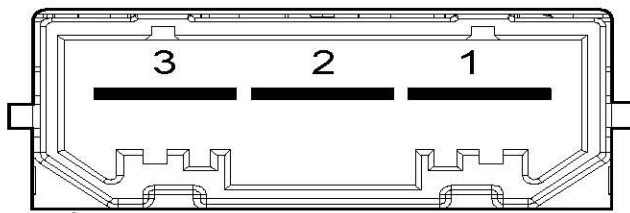
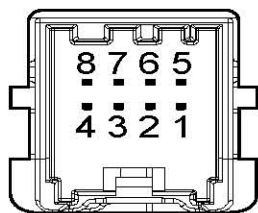
4) 电机

5) 转向器

## 2.7. MDPS 电路图及线束连接器







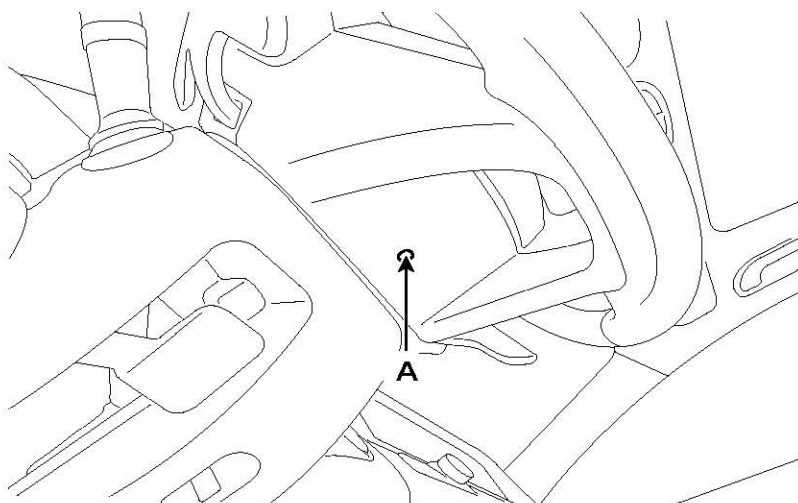
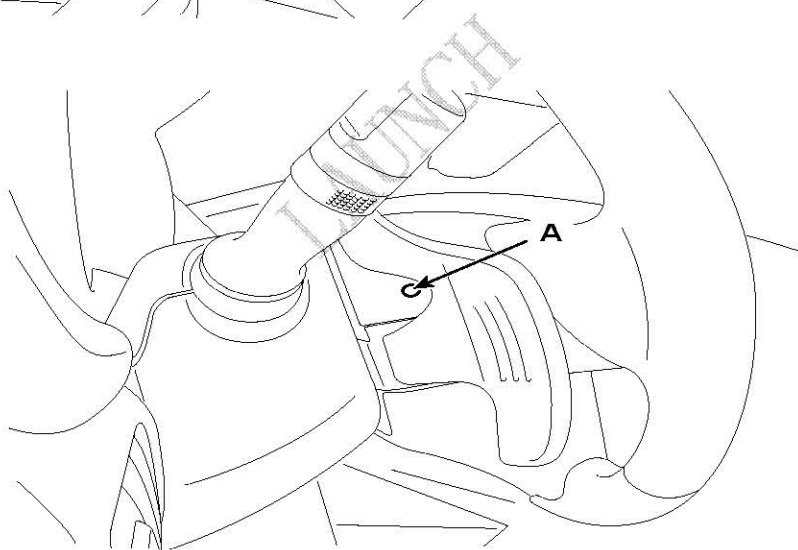
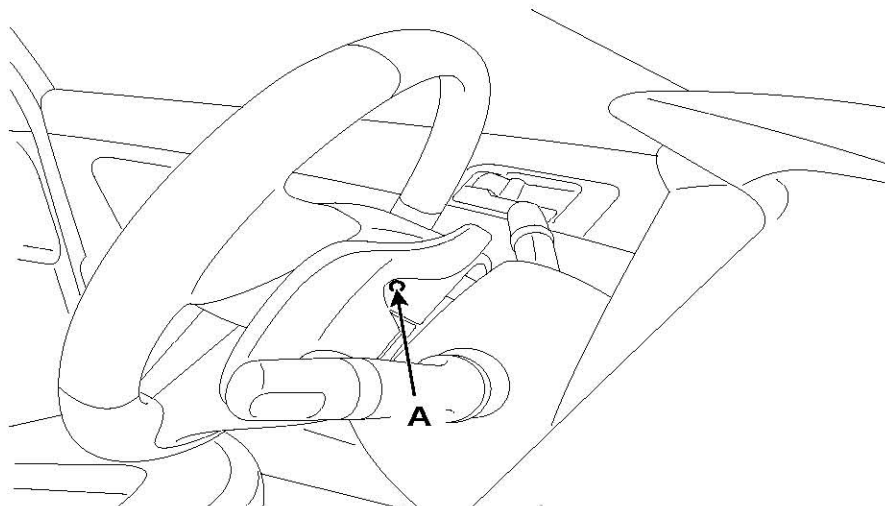
<车辆 CAN>

<蓄电池>

| 类型  | 端子号 | 说明      |
|-----|-----|---------|
| 蓄电池 | 1   | 蓄电池 -   |
|     | 2   | 蓄电池 +   |
| 车辆  | 1   | IGN     |
|     | 2   | -       |
|     | 3   | -       |
|     | 4   | -       |
|     | 5   | -       |
|     | 6   | -       |
|     | 7   | 高电位_CAN |
|     | 8   | 低电位_CAN |

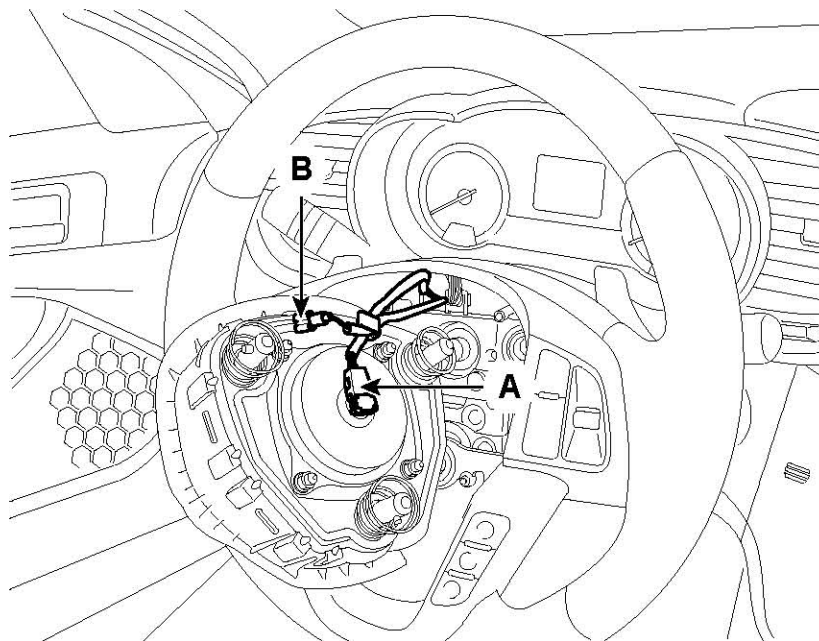
## 2.8. 转向柱和轴的更换

- 1) 从蓄电池上分离蓄电池负极导线，至少等待 30 秒再进行其它操作。
- 2) 转动方向盘，使前轮置于正前方。
- 3) 按下锁销(A)，从方向盘分离安全气囊总成。





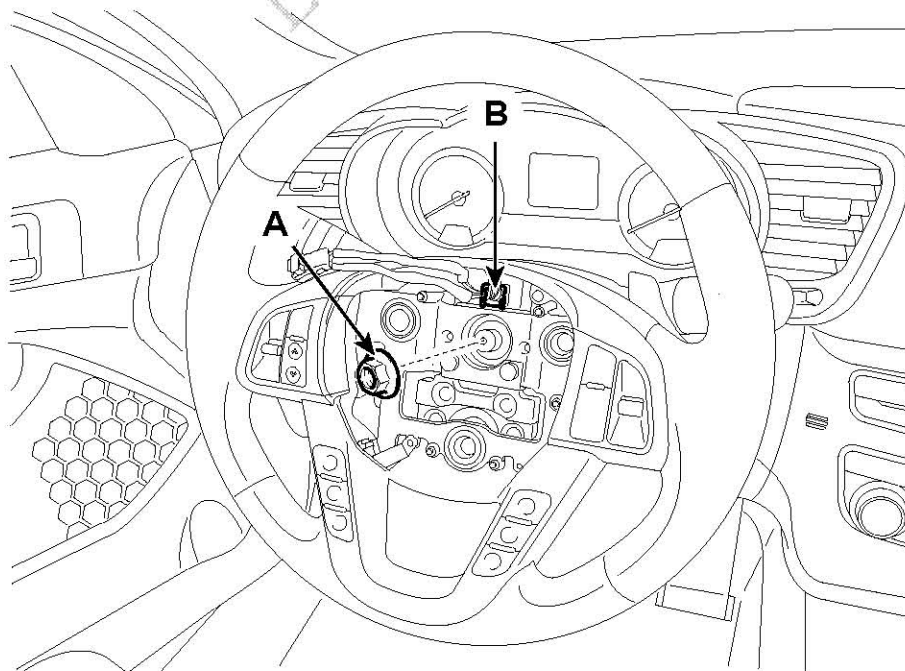
- 4) 分离安全气囊总成连接器(A)和喇叭连接器(B), 拆卸方向盘上的安全气囊总成。



- 5) 分离连接器(B)和锁止螺母(A), 从转向柱轴上拆卸方向盘。

**规定扭矩:**

39.2~49.0 N.m(4.0~5.0 kgf.m, 28.9~36.2lb-ft)

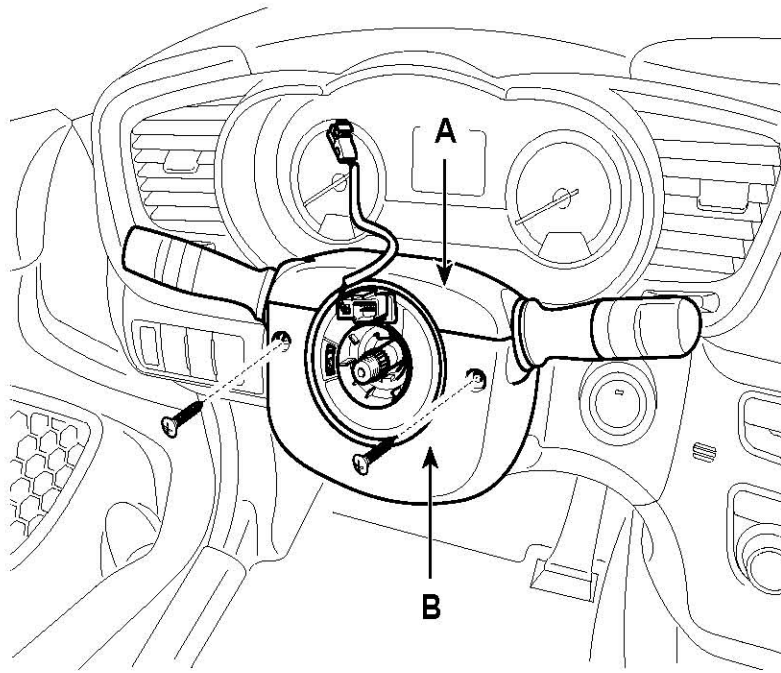


**注意**

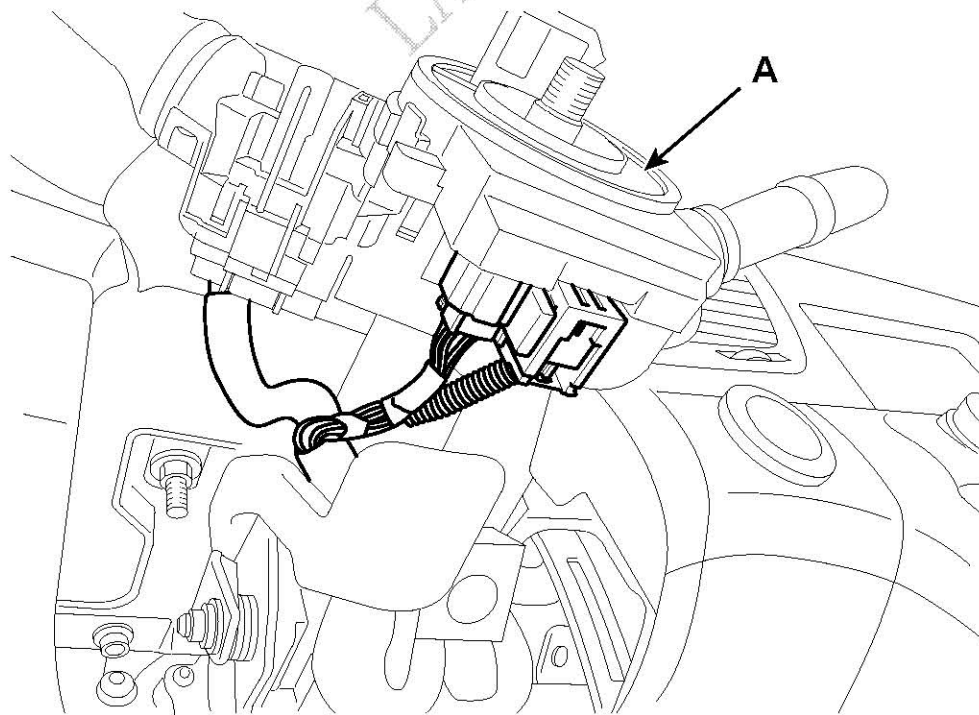
不要锤击方向盘拆卸它, 可能会损坏转向柱

1.

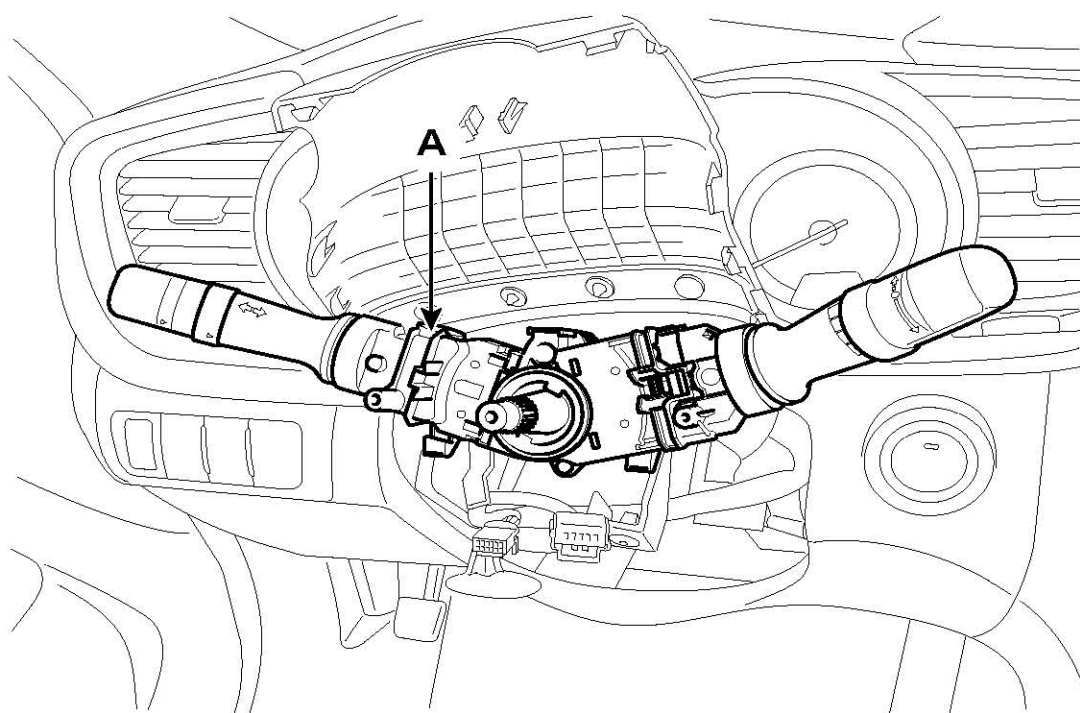
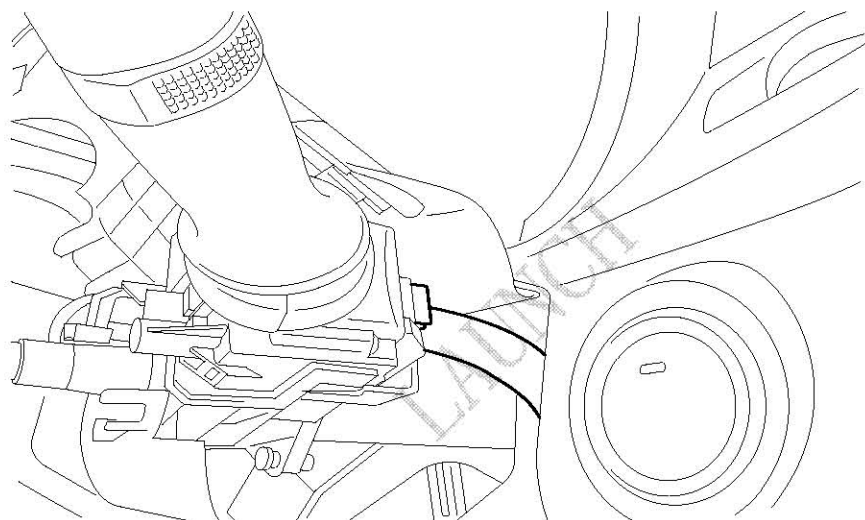
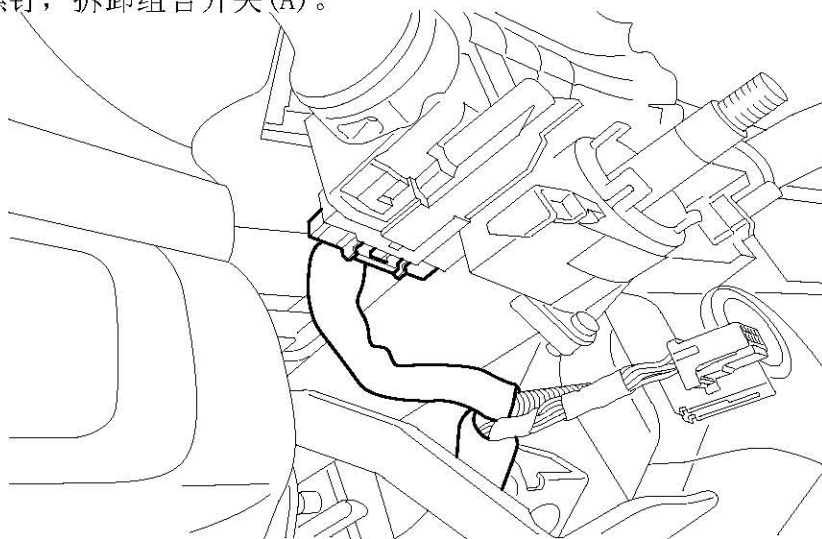
6) 拧下螺钉，拆卸转向柱上护罩(A)和下护罩(B)。



7) 分离连接器，拆卸时钟弹簧(A)。

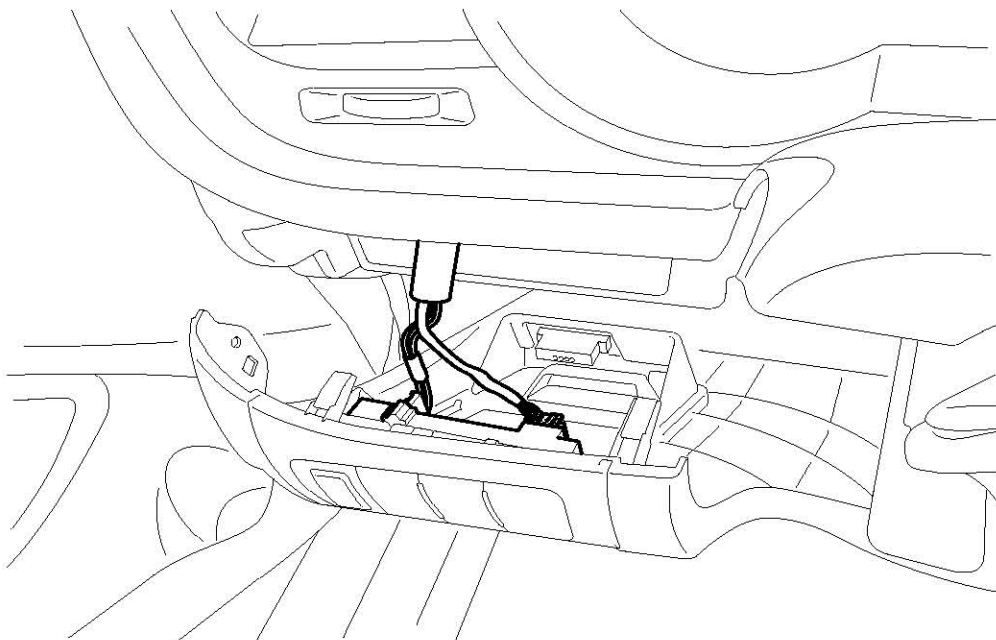
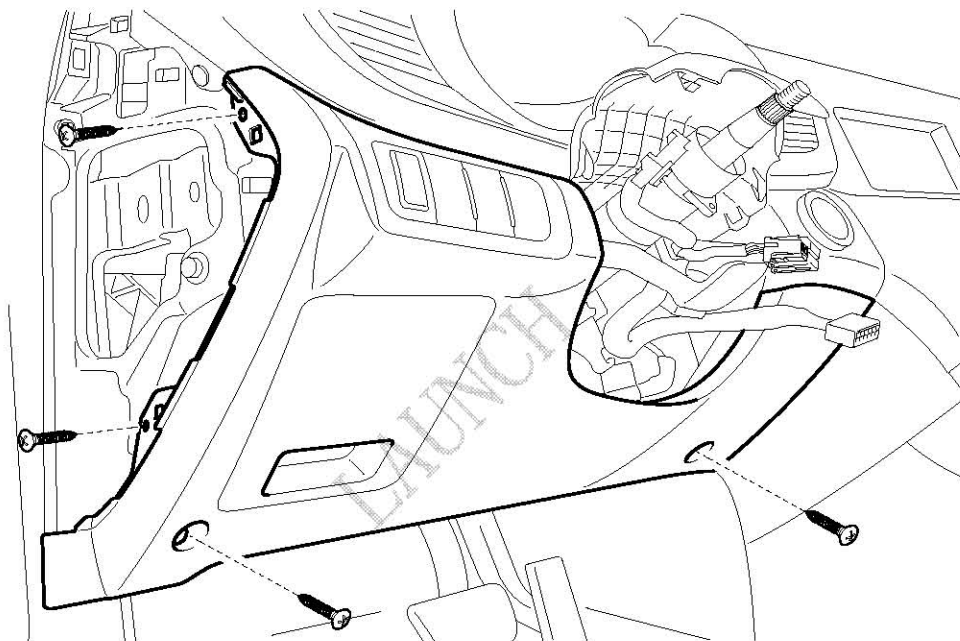
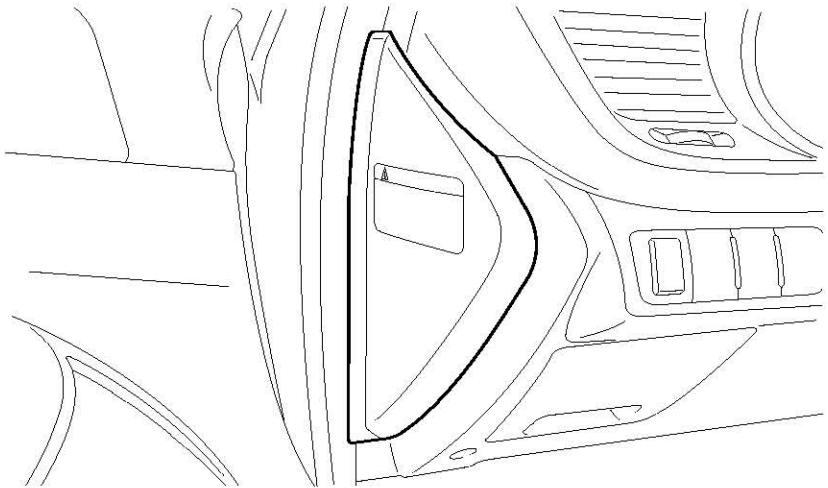


8) 分离连接器，拧下螺钉，拆卸组合开关(A)。





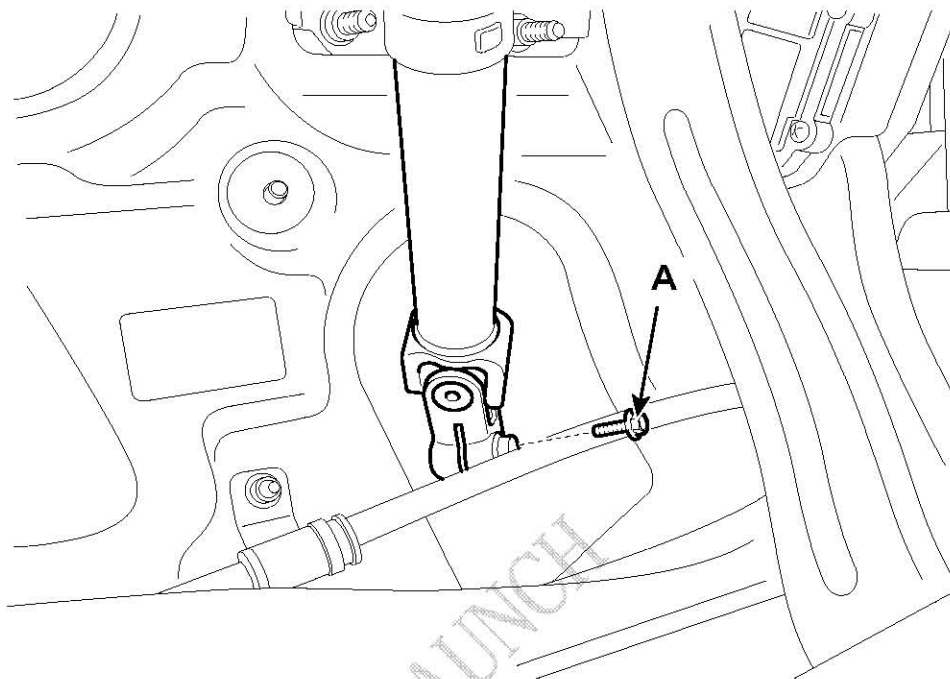
9) 拆卸仪表板下板。



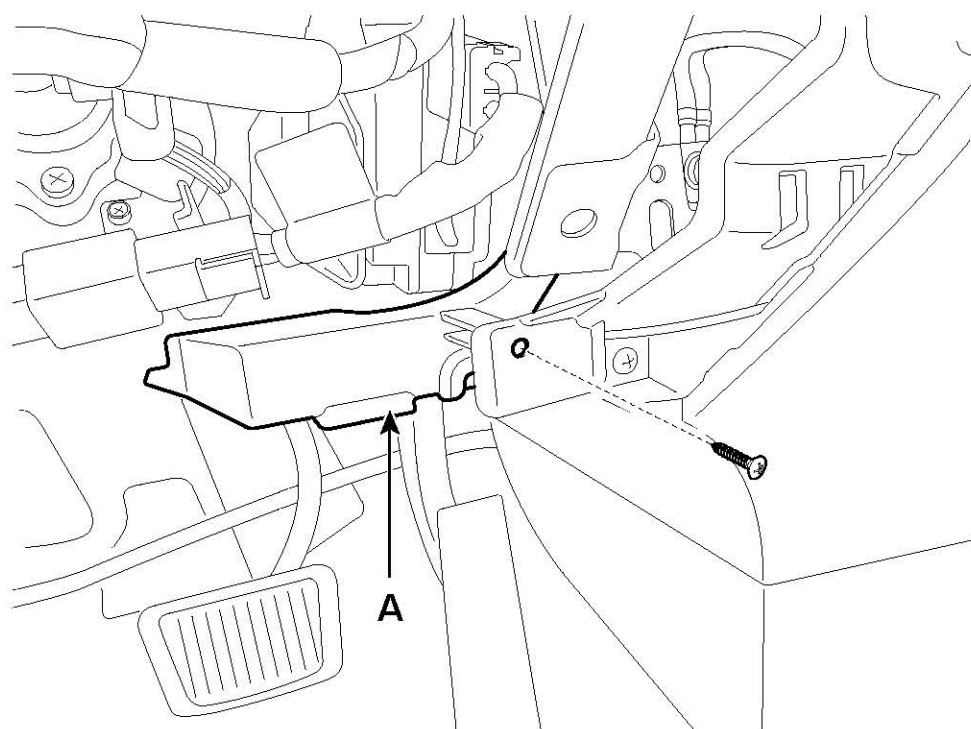
10) 拧松螺栓(A)，分离转向器小齿轮的万向节总成。

规定扭矩:

29.4~34.3 N.m(3.0~3.5 kgf.m, 21.7~25.7 lb-ft)



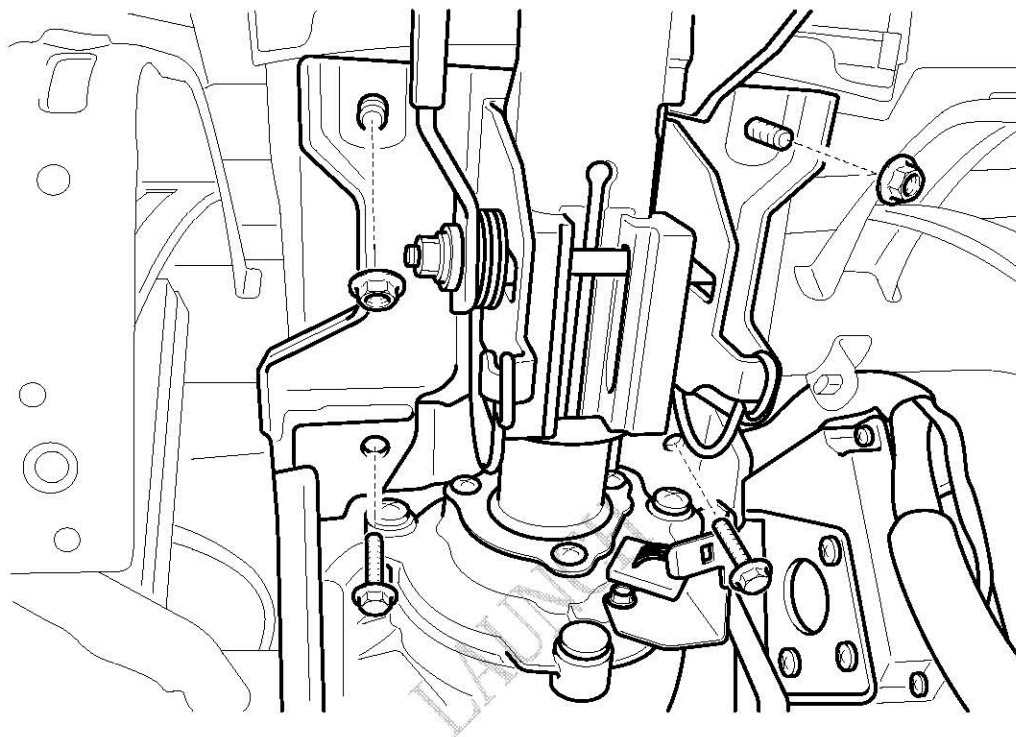
11) 拧下螺钉，拆卸下出风口(A)。



- 12) 分离所有连接至转向柱的连接器。
- 13) 拧下固定螺栓和螺母，拆卸转向柱。

**规定扭矩:**

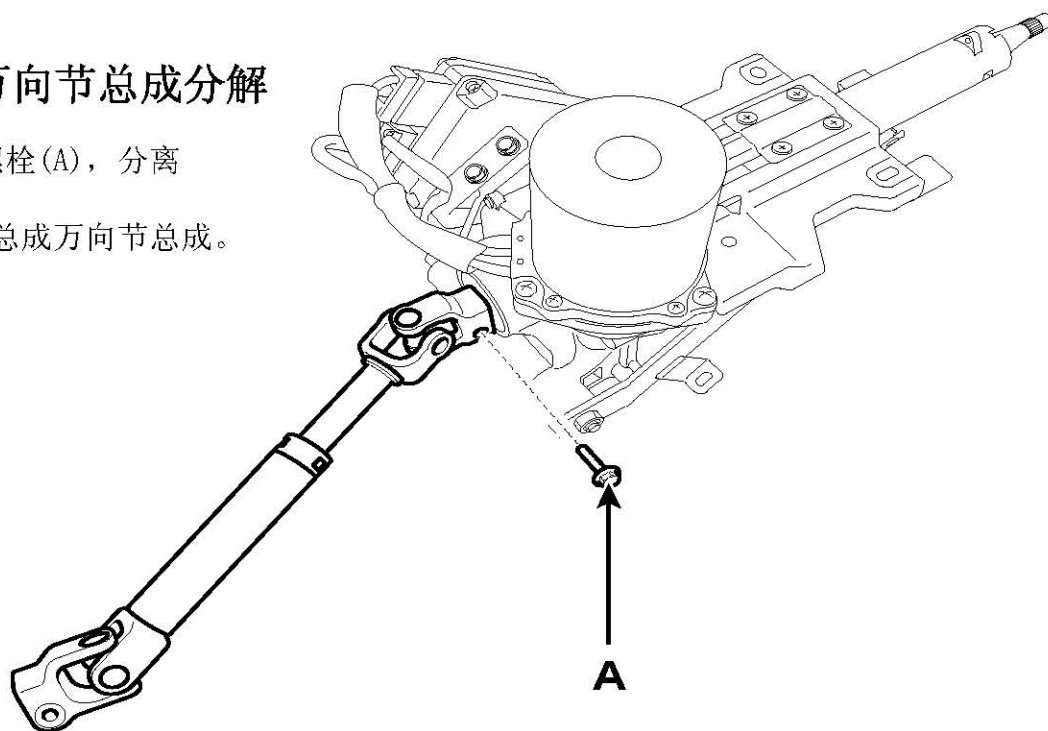
12.7~17.7 N.m(1.3~1.8 kgf.m, 9.4~13.0 lb-ft)



- 14) 按拆卸的相反顺序安装

## 2.9. 万向节总成分解

- 1) 拧松螺栓(A)，分离转向柱总成万向节总成。



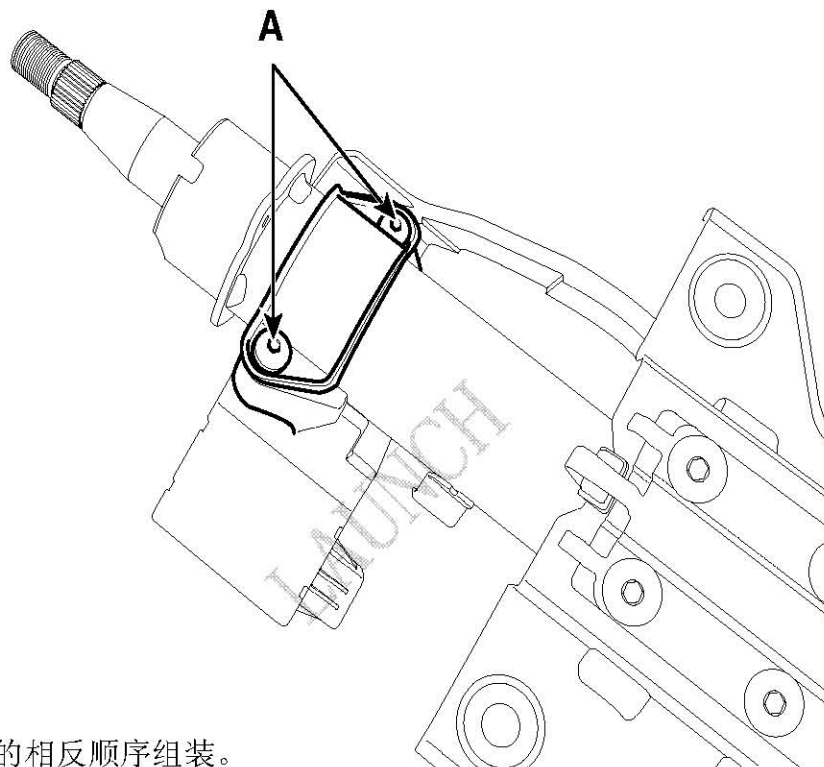


2) 按分解的相反顺序组装。

## 2.10. 钥匙锁总成

1) 使用打孔机在专用螺栓(A)的头部打孔。

2) 用螺丝刀拧下专用螺栓，从转向柱总成拆卸钥匙锁筒总成。



3) 按分解的相反顺序组装。

4) 检查

- 检查转向柱是否损坏和变形。
- 检查转向球头是否损坏和磨损。
- 检查倾斜支架是否损坏和分裂。
- 检查钥匙锁筒总成工作是否正常并按需要进行更换。