

转向系统**规格****扭矩**

说明	扭矩
螺栓-转向机到前副车架	100Nm+45°
螺母-转向机外拉杆到转向节	40 - 50Nm
螺栓-转向管柱到转向机输入轴	20Nm+120°
螺母-转向机外拉杆到转向机	65 - 75Nm
转向机内拉杆-转向机内拉杆到转向机	100 - 110Nm
螺栓-转向盘到转向管柱	60 - 70Nm
螺栓-转向管柱到仪表板骨架	19 - 25Nm
螺栓-转向管柱到仪表板骨架	26 - 34Nm
螺栓 (新) -中间轴到上转向管柱	20Nm+120°
螺钉-组合开关总成到转向管柱	7. 5 - 8. 5Nm

www.Car60.CC

参数

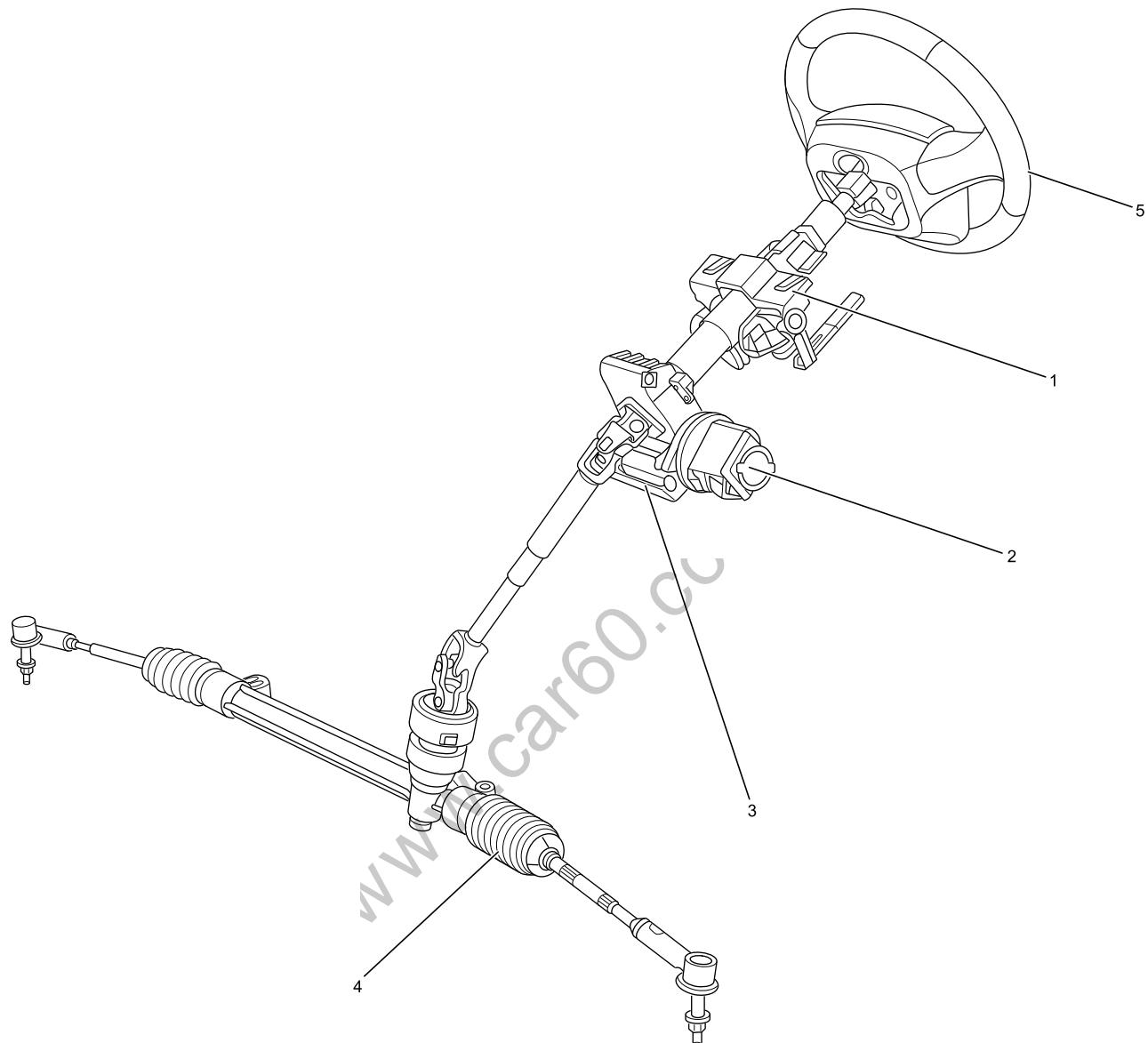
类型	管柱式电动助力转向系统
转向管柱	四向调整吸能式转向管柱
型号	
方向盘直径	374mm
方向盘的圈数	2.7
传动比	53.4mm/圈

www.Car60.CC

描述与运作

系统布置图

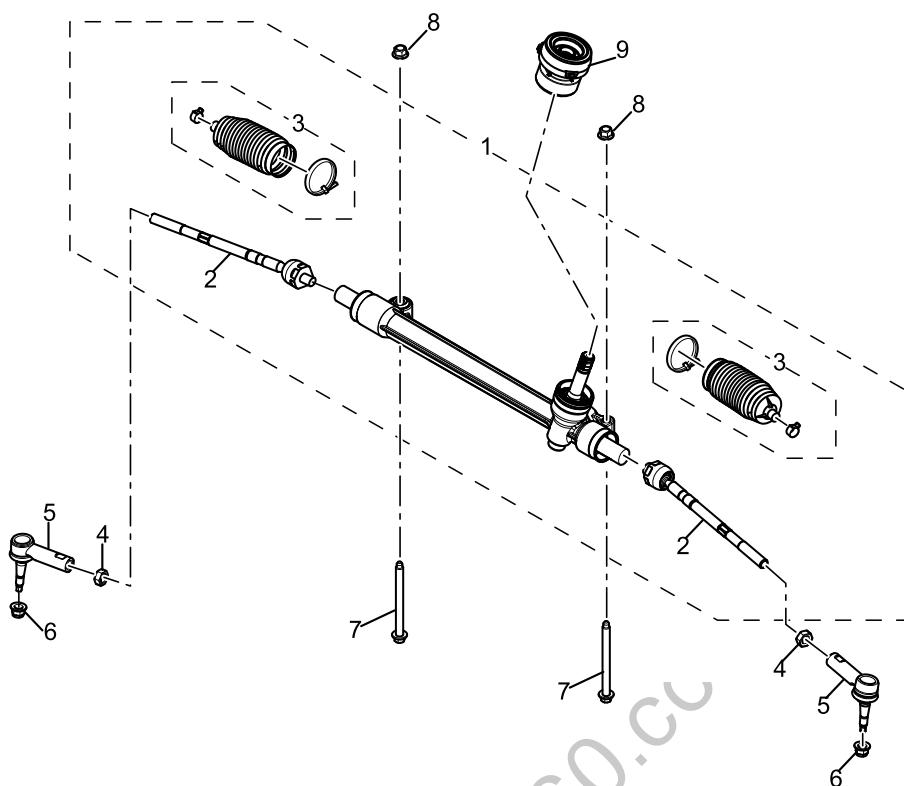
转向系统部件布置图



S2110101

- | | |
|------------|----------|
| 1. 转向管柱总成 | 4. 转向机总成 |
| 2. 转向电机 | 5. 方向盘 |
| 3. 转向机控制模块 | |

转向机总成布置图

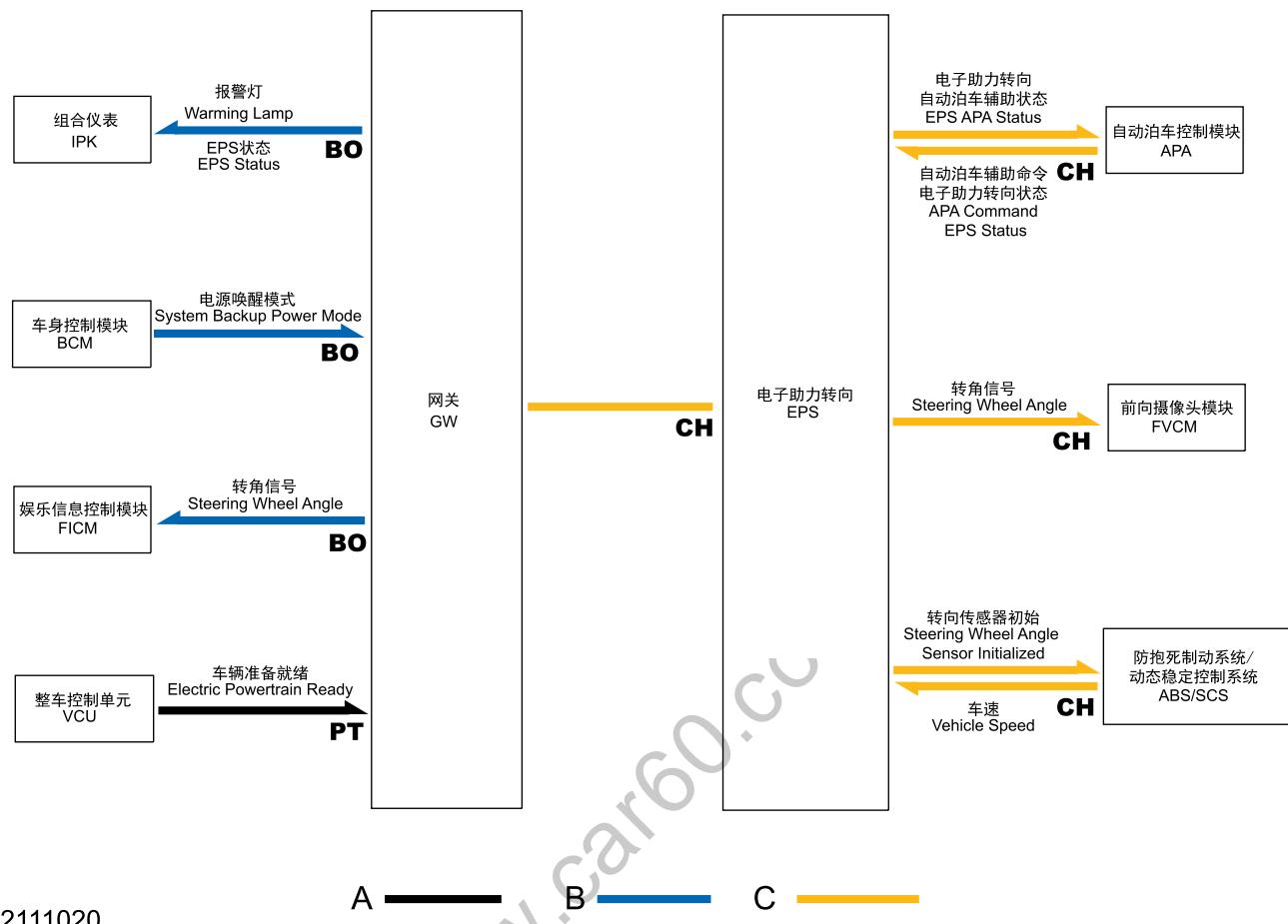


S2110004

- | | |
|------------|-----------------|
| 1. 转向机总成 | 6. 螺母—外拉杆球头到转向节 |
| 2. 转向机内拉杆 | 7. 转向机固定螺栓 |
| 3. 转向机护套总成 | 8. 转向机固定螺母 |
| 4. 锁紧螺母 | 9. 密封件 |
| 5. 转向机外拉杆 | |

系统控制图

EPS控制图



S2111020

A=动力高速CAN线 B=车身高速CAN线 C=底盘高速CAN线

描述

概述

EPS是一种直接依靠电机提供辅助扭矩的动力转向系统。根据电动机布置位置不同，EPS可分为：转向柱助力式、齿轮助力式、齿条助力式3种。转向柱助力式EPS的电动机固定在转向柱一侧，通过减速机构与转向轴相连，直接驱动转向轴助力转向。齿轮助力式EPS的电动机和减速机构与小齿轮相连，直接驱动齿轮助力转向。齿条助力式EPS的电动机和减速机构则直接驱动齿条提供助力。

不同类型的EPS基本原理是相同的：扭矩传感器与转向轴（小齿轮轴）连接一起，当转向轴转动时，扭矩传感器开始工作，把输入轴和输出轴在扭杆作用下产生的相对转动位移变成电信号传给ECU，ECU根据车速传感器和扭矩传感器的信号决定电动机的旋转方向和助力电流的大小，从而完成实时控制助力转向。因此它可以很容易地实现在车速不同时提供电动机不同的助力效果，保证汽车在低速行驶时轻便灵活，高速行驶时稳定可靠。因此EPS转向特性的设置具有较高的自由度。

电动助力转向系统

电动助力转向系统由以下部件组成：

1. 电动助力转向控制模块
2. 转向电机
3. 扭矩传感器
4. 转向减速机构

电动助力转向控制模块

电子控制单元（ECU）的功能是根据扭矩传感器信号和车速传感器信号，进行逻辑分析与计算后，发出指令，控制电动机动作。此外，ECU还有安全保护和自我诊断功能，ECU通过采集电动机的电流、动力系统状态等信号判断其系统工作状况是否正常，一旦系统工作异常，助力将自动取消，同时ECU将进行故障诊断分析。

转向电机

电动机的功能是根据电子控制单元的指令输出适宜的辅助扭矩，是EPS的动力源。多采用无刷永磁式直流电动机。

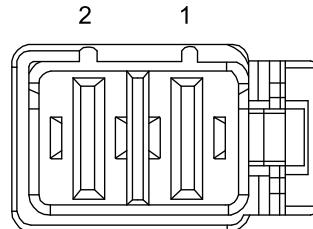
扭矩传感器

扭矩传感器是集成在转向管柱内部，其功能是测量驾驶员作用在方向盘上的力矩大小与方向，以及方向盘转角的大小和方向。是EPS的控制信号。当蓄电池断电后重新上电时，需要进行方向盘转角的初始化，具体步骤参见“自学习与调整、编程与编码”章节的“电动助力转向（EPS）模块”

减速机构

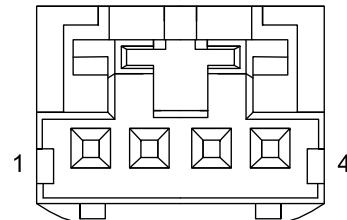
EPS的减速机构与电动机相连，起降速增扭作用，采用蜗轮蜗杆机构。

电动助力转向控制模块线束端连接器BY009端视图及针脚信息



针脚号	描述
1	KL. 30
2	接地

电动助力转向控制模块线束端连接器BY035端视图及针脚信息



针脚号	描述
1	唤醒
2	底盘CAN高
3	底盘CAN低
4	—

运作

在使用电动助力转向控制模块控制动力转向电机以便操作转向机时，电动助力转向系统可以减少车辆转向所需力量的大小。电动助力转向控制模块也使用扭矩传感器、电机位置传感器、蓄电池电压电路和串行数据电路的组合来执行系统功能。电动助力转向控制模块将通过串行数据电路监测车速和动力系统状态信息，以确定车辆转向所需助力的大小。在低速情况下，提供较大的助力以便在驻车操作中进行转向。在高速情况下，提供较小的助力以便提高路感和方向稳定性。

电动助力转向控制模块使用扭矩传感器、电机位置传感器、车速和系统温度输入计算值的组合来确定所需助力的大小。电动助力转向控制模块连续监测扭矩传感器的扭矩并定位电流信号。随着转向柱转动和转向轴扭转，通过扭矩信号电路监测转向输入和输出轴，然后用电动助力转向控制模块来处理，以计算转动扭矩。电动助力转向控制模块处理电机位置传感器的电压信号和扭矩传感器的定位电流信号，以检测和计算方向盘角度。

电动助力转向控制模块通过控制转向电机的电流，来回应扭矩传感器信号以及电机转动传感器电压信号的改变。电动助力转向控制模块控制脉宽调制电机驱动电路，以驱动3相电机。

电动助力转向控制模块可以计算内部系统温度，以保护电动助力转向系统不受高温损坏。为了降低过高的系统温度，电动助力转向控制模块将减小流向转向电机的指令电流，即减小转向助力。电动助力转向控制模块可以检测电动助力转向系统中的故障。当检测到电动助力转向系统出现故障时，仪表上转向警告灯会点亮。

电动助力转向控制模块具有主动回正功能，在驾驶员手脱离方向盘时，控制方向盘的回正速度，极大提升驾驶感觉和安全性能。

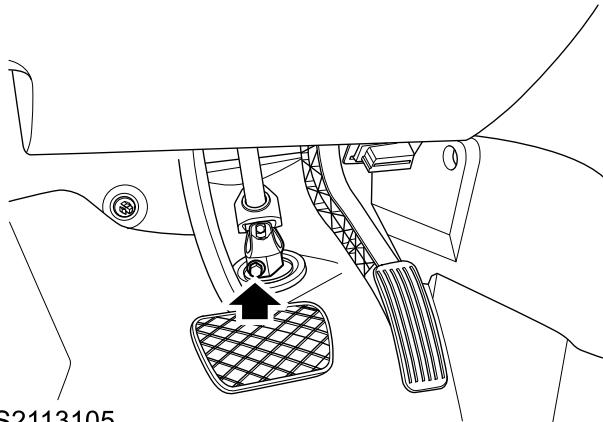
电动助力转向控制模块还具有末端保护功能，在转向机齿条行程到底前，可以降低辅助扭矩，从而避免噪声，过热和对机械部件的损伤。

维修指南**转向机总成****拆卸**

1. 拆下前车轮。

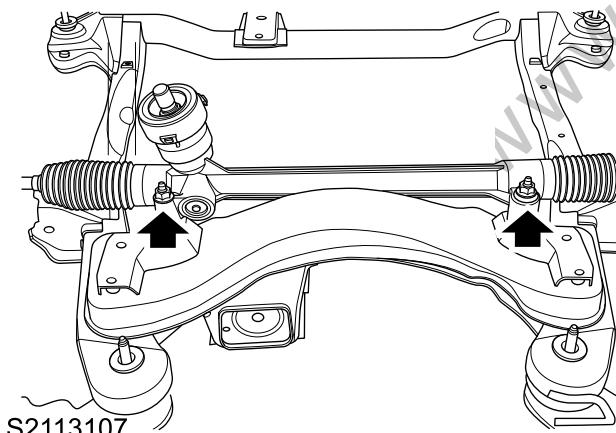
车轮拆卸

2. 拆下将万向节固定到转向机上的1个螺栓，并废弃。



S2113105

3. 从转向机上松开万向节。
4. 在举升机上举升车辆。
5. 拆下两侧紧固转向机外拉杆到轮毂的螺母并废弃，断开转向机外拉杆与转向节的连接。
6. 松开将转向机固定到副车架上的2个螺栓及螺母。



S2113107

7. 从车上轻轻抽下转向机。

安装

1. 将转向机安装到车上。
2. 将转向机固定到副车架上装上，装上新的螺栓和螺母拧紧到 $100\text{Nm}+45^\circ$ 。
3. 将两侧转向机外拉杆固定到前轮毂上，分别装上1个新螺母拧紧到 $40 - 50\text{Nm}$ 。
4. 将万向节固定到动力机的输入轴上，装上1个新的螺栓拧紧到 $20\text{Nm}+120^\circ$ 。
5. 安装车轮。

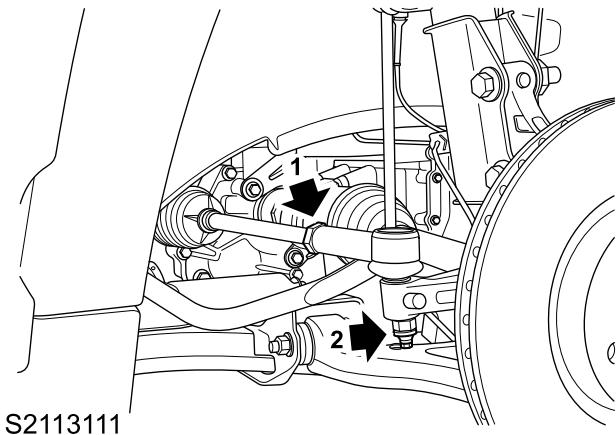
车轮安装

转向机护套**拆卸**

1. 拆下转向机外拉杆。

转向机外拉杆拆卸

2. 从转向机内拉杆上拆下锁紧螺母（1）。

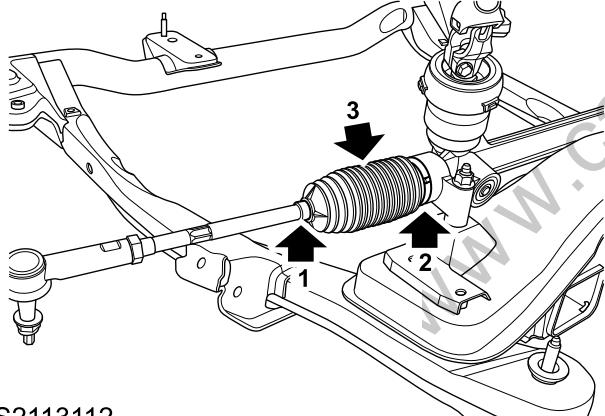


S2113111

3. 拆下转向机外护套卡箍（1），并废弃卡箍。

4. 拆下转向机外护套内卡箍（2），并废弃卡箍。

5. 从转向机上拆下转向机护套（3）。



S2113112

6. 检查内转向内外拉杆是否有明显的腐蚀或污染。

如果无明显状况，则继续修理。如果有明显的腐蚀或污染，则更换转向机。

安装

1. 将转向机护套安装至转向机。确保转向机护套就位于转向机的装配凹槽内。

2. 将新的转向机护套内卡箍安装至转向机护套上并紧固。

3. 将转向机外护套卡箍固定到转向机护套上并紧固。

4. 安装转向机外拉杆。

转向机外拉杆安装

5. 降低车辆。

6. 检查前轮的定位参数。

四轮定位

7. 对电动助力转向模块进行学习。

自学习与调整、编程与编码—电动助力转向模块学习

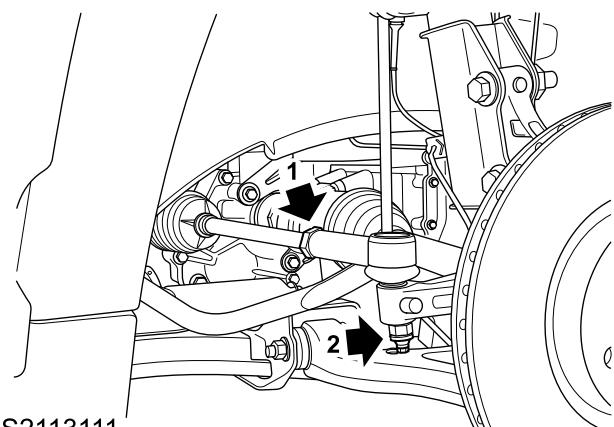
转向机外拉杆

拆卸

1. 拆下前车轮。

车轮拆卸

2. 拆下将转向机外拉杆固定在转向节上的1个螺母
(2) 并废弃，断开转向机外拉杆与转向节的连接。
3. 松开转向机外拉杆的锁紧螺母(1)。



S2113111

4. 从动力转向机上旋下转向机外拉杆，标记好锁紧螺母的位置。

安装

1. 拧上转向机外拉杆到锁紧螺母的标记位置，使球节朝上。
2. 将锁紧螺母拧紧到 $65 - 75 \text{Nm}$ 。
3. 把转向机外拉杆连接到转向臂上，安装新螺母并拧紧到 $40 - 50 \text{Nm}$ 。
4. 安装车轮。

车轮安装

5. 降低车辆。
6. 检查前轮的定位参数。

四轮定位

7. 对电动助力转向模块进行学习。

自学与调整、编程与编码—电动助力转向模块学习

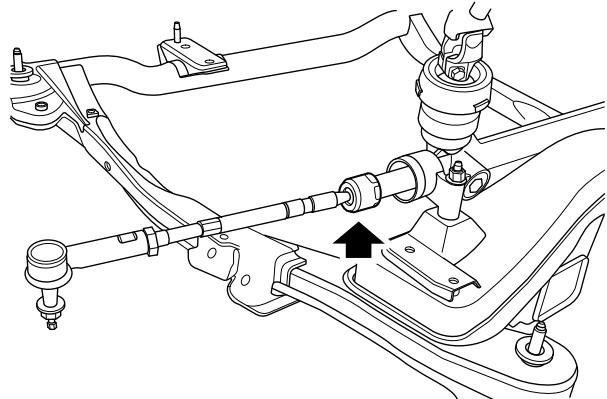
转向机内拉杆

拆卸

1. 拆下转向机护套。

转向机护套拆卸

2. 将扳手置于转向机内拉杆壳体的平面上。
3. 拆下转向机内拉杆。



S2113110

安装

1. 将转向机内拉杆固定在转向机上，并拧紧至 $100 - 110 \text{Nm}$ 。
2. 安装转向机护套。

转向机护套安装

3. 安装转向机外拉杆。

转向机外拉杆安装

4. 检查前轮的定位参数。

四轮定位

5. 对电动助力转向模块进行学习。

自学与调整、编程与编码—电动助力转向模块学习

前转向盘的定位调整

方向盘的定位调整应该通过转向机外拉杆来完成，不能通过拆装方向盘的方法来完成。

检查

1. 确保轮胎压力正确并且车辆处于整备质量状态。
2. 前后晃动车辆以释放转向和悬挂上的应力。
3. 请使用本公司指定的四轮定位仪测量前轮定位参数。
4. 检查前轮定位参数是否在规定的公差范围内。

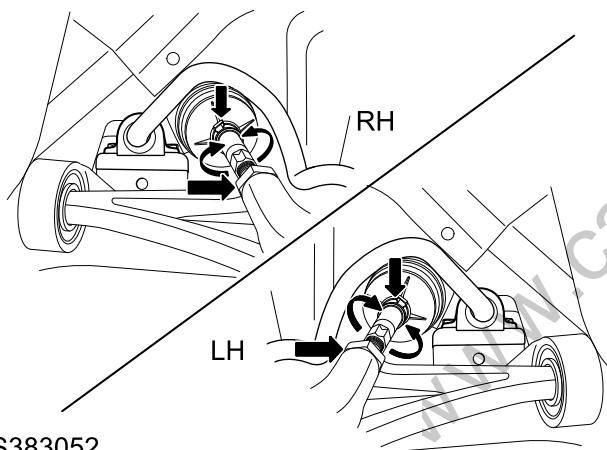
调整

1. 标记转向机外拉杆的位置作为参照。
2. 松开左侧和右侧的转向机外拉杆端锁紧螺母。

注意：要避免可能的接头损坏，当松开或拧紧系转向机外拉杆锁紧螺母时，始终使用一个扳手保持住系杆端。

3. 调节转向机外拉杆以获得正确前轮定位参数。

提示：当一侧向内或外旋转时，另一侧转向机外拉杆必须向外或内旋转相同的螺纹数。



S383052

4. 再检查前轮的定位参数。
5. 拧紧左侧和右侧转向机外拉杆的锁紧螺母。
6. 确保转向机护套未拉紧或扭曲。

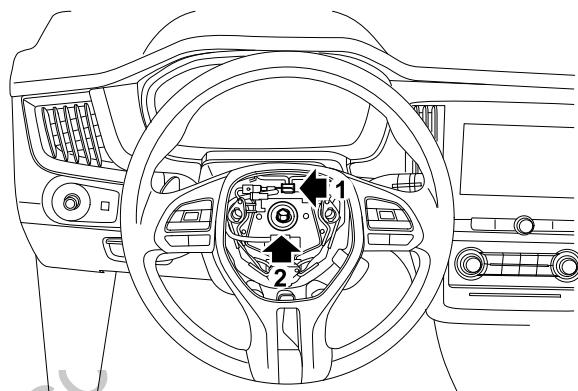
方向盘总成

拆卸

1. 拆下方向盘安全气囊。

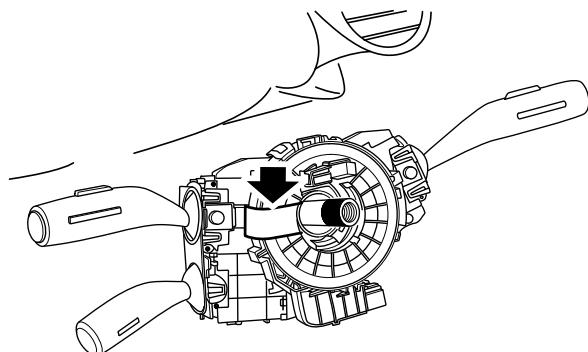
方向盘安全气囊拆卸

2. 将方向盘置于中间位置，使车轮处于直前位置。
3. 断开方向盘线束的连接器（1）。
4. 保持方向盘不旋转并松开固定方向盘到转向管柱的螺栓（2），直到方向盘完全从转向管柱花键上松开再取下螺栓。



S2113161

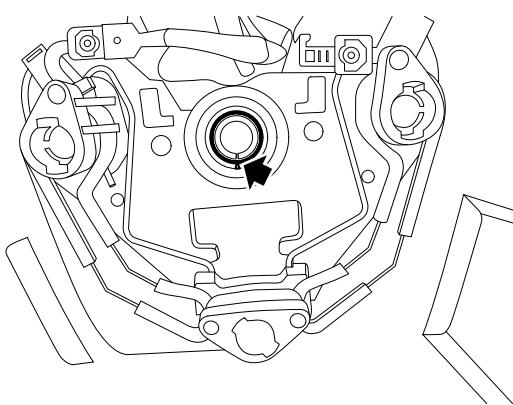
5. 从转向管柱上拆下方向盘总成。
6. 绕转向管柱拨杆组合开关的边缘贴上胶带以保留正确的安装位置。



S2113042

安装

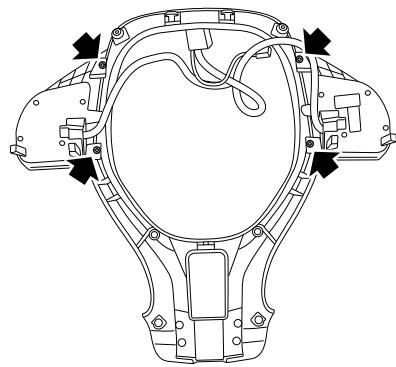
1. 拆下转向管柱拨杆组合开关上的胶带。
2. 确保车轮处于直前位置并对照标记将方向盘安装到转向管柱上。



S2113121

3. 将方向盘固定到转向管柱上，装上1个螺栓，拧紧到60 - 70Nm，并检查扭矩。
4. 连接方向盘线束的连接器。
5. 安装方向盘安全气囊。

方向盘安全气囊安装



S2113162

5. 从饰条上拆下方向盘空白饰盖。

安装

1. 将方向盘空白饰盖固定在饰条上，装上4个螺钉并拧紧。
2. 将饰条总成固定在方向盘上，并紧固。
3. 安装方向盘安全气囊。

方向盘安全气囊安装

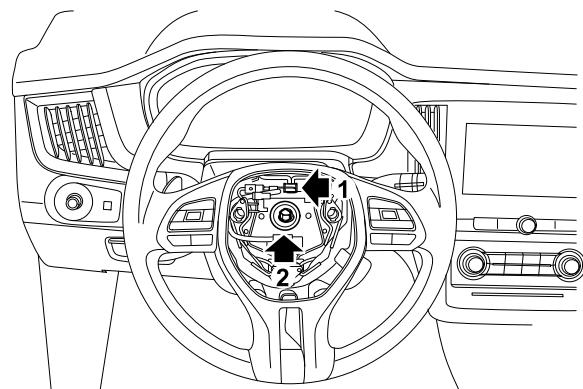
4. 连接蓄电池负极。

方向盘饰条**拆卸**

1. 断开蓄电池负极。
2. 拆下方向盘安全气囊。

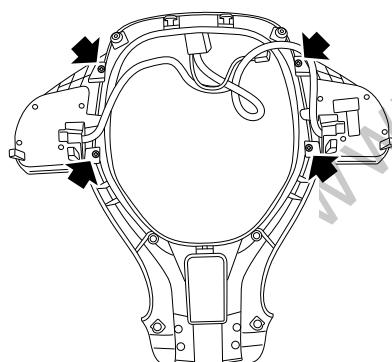
方向盘安全气囊拆卸

3. 断开方向盘开关的连接器。（如有）



S2113161

4. 轻轻撬开卡扣，从方向盘上松开饰条及开关（或空白饰盖）总成。
5. 拆下将方向盘开关（或空白饰盖）固定在饰条上的4个螺钉。



S2113162

6. 拆下饰条。

安装

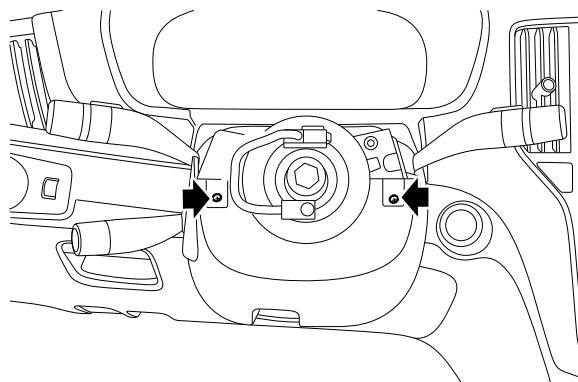
1. 将饰条安装到方向盘上。
2. 将方向盘开关（或空白饰盖）固定在饰条上，装上4个螺钉并紧固。
3. 将方向盘饰条及开关（或空白饰盖）总成固定在方向盘上，并紧固。
4. 连接方向盘开关连接器。（如有）
5. 安装方向盘安全气囊。

方向盘安全气囊安装

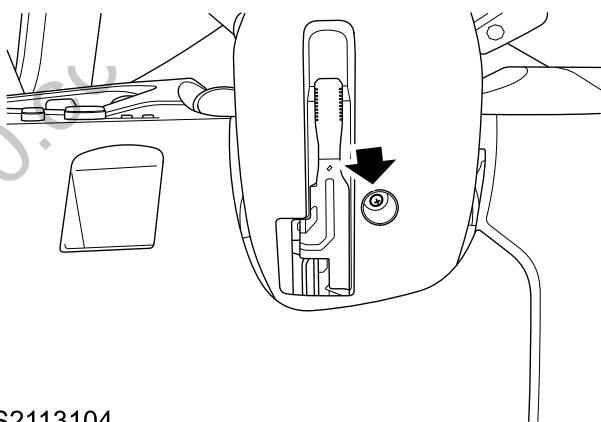
6. 连接蓄电池负极。

转向管柱护罩**拆卸**

1. 借助螺丝刀轻轻将上饰盖与下饰盖分离。
2. 拆卸将转向管柱下饰盖固定到转向管柱上的3个螺钉。



S2113163



S2113104

3. 将转向管柱释放到最下位置，并拆下转向管柱的下饰盖。

安装

1. 释放转向管柱调节杆并将转向管柱移动到上位置。
2. 将转向管柱下饰盖固定到转向管柱上，装上3个螺钉并拧紧。
3. 将转向管柱上饰盖放置在转向管柱上并固定到下饰盖上。

上转向管柱**拆卸**

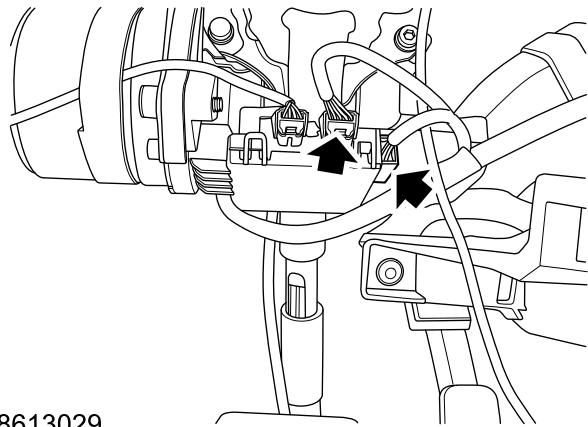
1. 断开蓄电池负极。
2. 拆下方向盘总成。

方向盘总成拆卸

3. 拆下驾驶员侧下饰板总成。

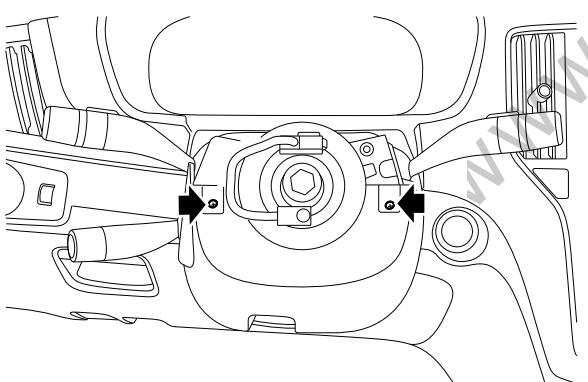
驾驶员侧下饰板总成拆卸

4. 将转向管柱释放到最下位置。
5. 断开EPS模块的连接器。

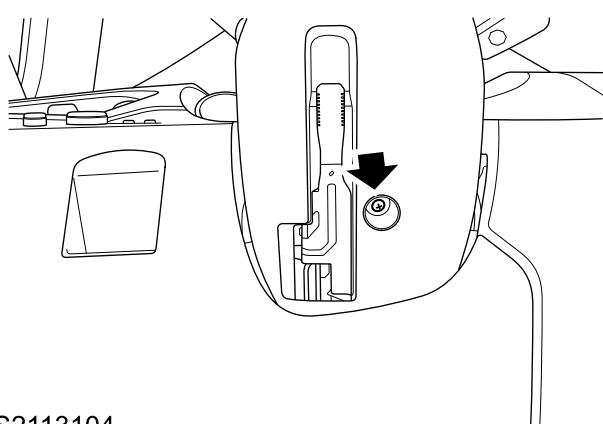


S8613029

6. 拆下将转向管柱下饰盖固定在转向管柱上的3个螺钉。



S2113163



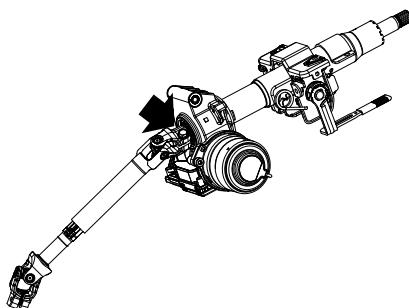
S2113104

7. 释放转向管柱调节手柄并拆卸转向管柱下饰盖。

8. 拆下组合开关。

组合开关拆卸

9. 拆下将中间轴固定到上转向管柱的1个螺栓，并废弃。

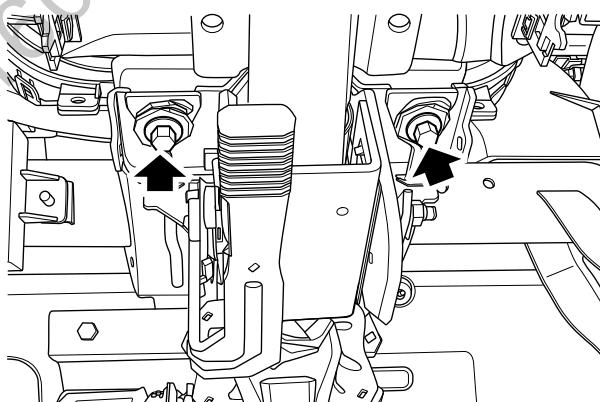


S2113161

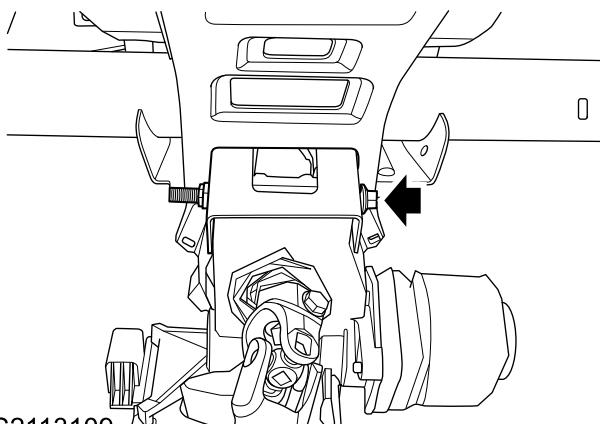
10. 锁紧调节手柄，防止管柱上下脱落。

警告：在搬运和装配过程不能释放调节手柄，否则上下管柱可能脱落，转向管柱可能损坏。

11. 拆下将转向管柱安装在仪表板横梁总成上的3个螺栓。



S2113108



S2113109

12. 取下上转向管柱总成。

安装

1. 将转向管柱固定到仪表板横梁总成上，装上3个

螺栓，上部螺栓拧紧到19 – 25Nm，下部螺栓拧紧到26 – 34Nm。

- 用新的锁紧螺栓连接中间轴和上转向管柱，并拧紧到 $20\text{Nm}+120^\circ$ 。
- 安装组合开关。

组合开关安装

- 释放转向管柱调节杆并将转向管柱移动到上位置。
- 将转向管柱下饰盖固定在转向管柱上，装上3个螺钉并拧紧。
- 连接EPS模块的连接器。
- 安装驾驶员侧仪表板下封闭板。

驾驶员侧仪表板下封闭板安装

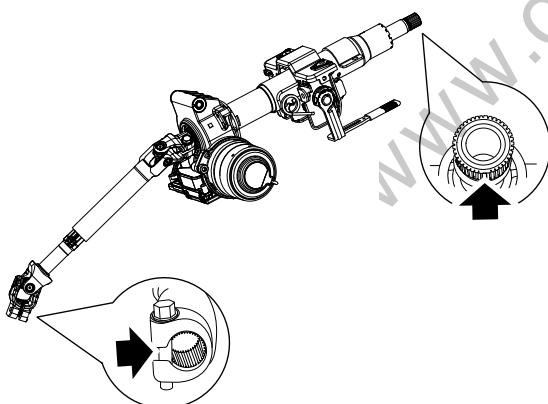
- 安装方向盘总成。

方向盘总成安装

- 连接蓄电池负极。
- 对电动助力转向模块进行编程与编码。

自学习与调整、编程与编码—EPS的更换

- 如果上转向管柱在搬运或装配过程中脱落，请将脱落部分再安装，确保中间轴下节叉盲齿位置位于9点钟方向时，转向轴并齿位于6点钟方向。装配完检查方向盘左右行程是否一致，否则需要重新安装。



S2113160

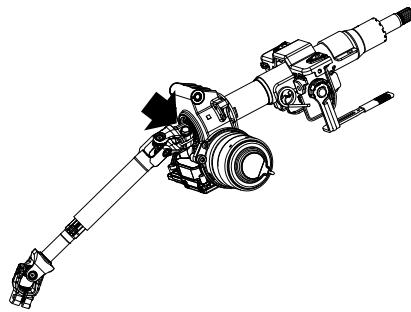
中间轴

拆卸

- 车轮保持在正前位置，锁定方向盘。
- 拆下驾驶员侧仪表板下封闭板。

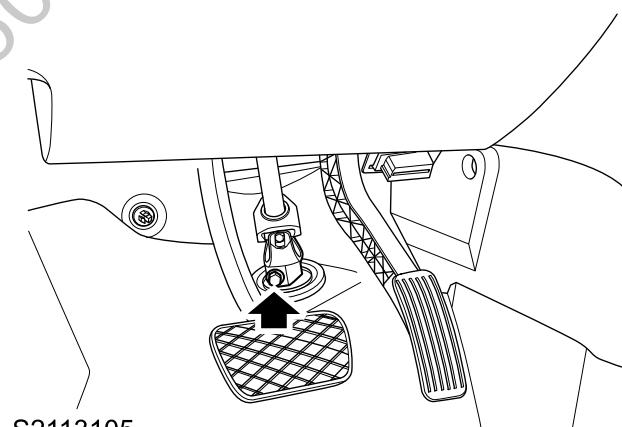
驾驶员侧仪表板下封闭板拆卸

- 拆下将上转向管柱固定到中间轴上的1个螺栓，并废弃。



S2113161

- 拆下将中间轴固定到转向机上的1个螺栓，并废弃。



S2113105

- 取下中间轴。

安装

- 用新的锁紧螺栓连接中间轴和上转向管柱，并拧紧到 $20\text{Nm}+120^\circ$ 。
- 用新的锁紧螺栓连接中间轴和转向机，并拧紧到 $20\text{Nm}+120^\circ$ 。
- 安装驾驶员侧仪表板下封闭板。

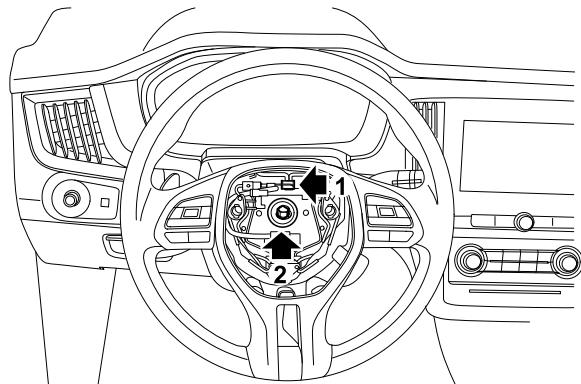
驾驶员侧仪表板下封闭板安装

方向盘娱乐开关**拆卸**

1. 断开蓄电池负极。
2. 拆下方向盘安全气囊。

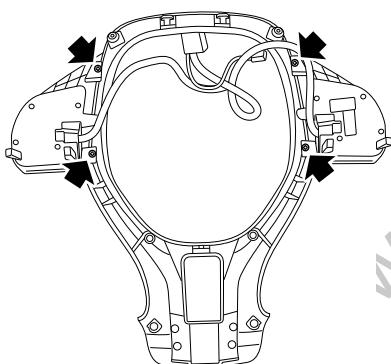
方向盘安全气囊拆卸

3. 断开方向盘娱乐开关的连接器。



S2113161

4. 轻轻撬开卡扣，从方向盘上松开饰条及开关总成。
5. 拆下将方向盘开关固定在饰条上的4个螺钉。



S2113162

6. 拆下方向盘娱乐开关。

安装

1. 将方向盘娱乐控制开关固定到方向盘饰条上，并通过4个螺钉拧紧。
2. 连接方向盘娱乐开关背部的线束连接器，将方向盘饰条固定在方向盘本体上。
3. 安装方向盘安全气囊。

方向盘安全气囊安装

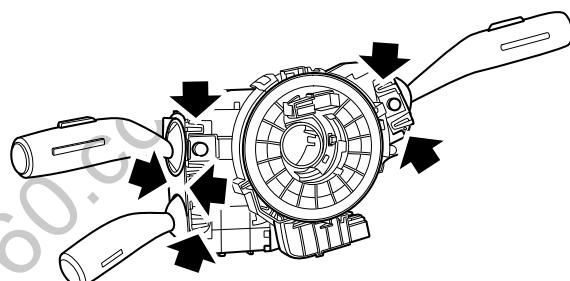
4. 连接蓄电池负极电缆。

转向管柱组合开关**拆卸**

1. 断开蓄电池负极。
2. 拆下方向盘总成。

方向盘总成拆卸

3. 使用胶带粘贴固定时钟弹簧，使其相对组合开关托架不可左右转动，始终处于中心位置。
4. 拆下转向管柱护罩。
5. 拆下由卡扣固定在巡航控制拨杆开关和转向灯/远光灯拨杆开关之间的饰板。
6. 拆下将拨杆开关固定到转向管柱的6个螺钉（无巡航配置车型为4个螺钉）。

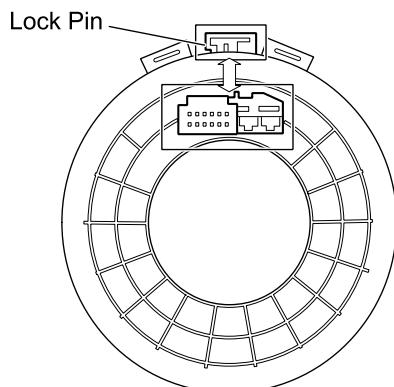


S7235000

7. 断开时钟弹簧，雨刮/洗涤拨杆开关，转向灯/远光灯拨杆开关以及巡航控制拨杆开关（如装配）的5个线束连接器。
8. 分别拆下雨刮/洗涤拨杆开关，转向灯/远光灯拨杆开关以及巡航控制拨杆开关（如装配）。
9. 拆下固定螺钉，从转向管柱上拆下时钟弹簧，注意不要损坏定位胶带。

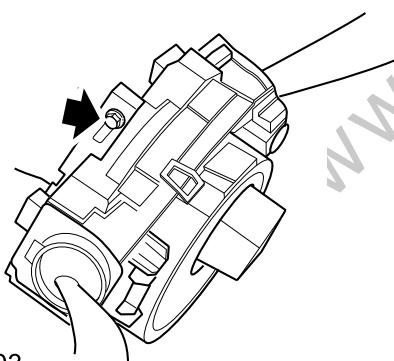
安装

1. 安装前确保时钟弹簧的红色定位销未被移除或破坏，并且前轮处于正前方。
2. 确保时钟弹簧安装时处于中心位置，否则，先将上转子逆时针轻轻旋转到底，再顺时针旋转2.7圈左右，将接插件扣对准Lock Pin位置，此位置即为中心位置。



S7265004

3. 将时钟弹簧安装到转向管柱上，连上线束连接器。
4. 将转向灯/远光灯拨杆开关，雨刮/洗涤拨杆开关，巡航控制拨杆开关（如装配）分别连上线束连接器，并通过6个螺钉（无巡航配置车型为4个螺钉）固定到组合开关托架上。
5. 如果安装一个新的转向管柱组合开关总成，必须确保前轮处于正前方，将组合开关总成至于转向管柱正上方，整体套入转向管柱，左右轻转听到卡扣落档。
6. 将组合开关托架下的螺钉拧紧至7.5 – 8.5Nm，确保组合开关总成不松动，不脱落。



S7265003

7. 安装转向管柱护罩。

转向管柱护罩安装

8. 安装方向盘总成。

方向盘总成安装

9. 连接蓄电池负极电缆。
10. 对电动助力转向（EPS）模块操作。

自学习与调整、编程与编码-电动助力转向（EPS）模块

11. 进行系统检查，转动组合开关各个拨杆检查其是否能正常工作。
12. 检查方向盘娱乐开关各个按键是否能正常工作。

www.Car60.cc