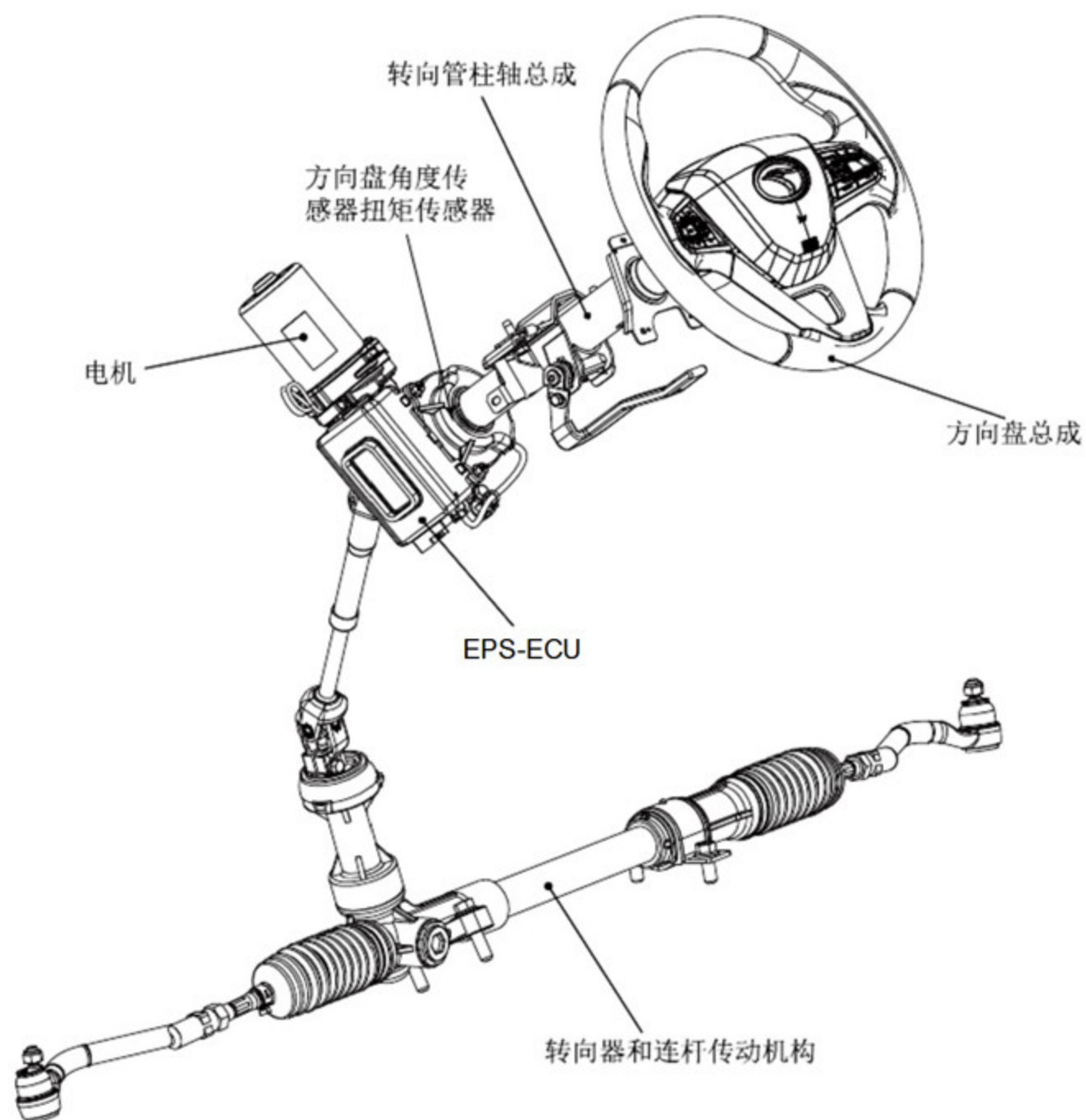


概述

构造图



一般规范

项目		规格
方向盘	类型	3 轮辐型式
	外径 mm	380
	最大转动次数	3.1
动力转向类型		电动型
转向齿轮	类型	齿条和小齿轮型
	冲程比（齿条冲程 / 方向盘最大转动次数）mm/rev	49.23
	齿条冲程 mm	153
电机	类型	永久磁场型
	额定电压（V）	DC12
	额定电流	65
力矩传感器	类型	非接触式孔 IC 型
EPS-ECU	控制类型	微机控制（32 位）
	额定电压（V）	DC12

检修规格

项目		标准值	限值
方向盘的自由间隙 mm	发动机停止	—	小于等于 30
	发动机运转	小于等于 16.5	—
转向角	内轮	40° ± 1° 30' (左右轮间的差距须小于等于 2°00)	—
	外轮（参考值）	31.7 °	—
横拉杆球接节转矩 N.m		小于等于 4.9	—
静止转动力 N	转向力	小于等于 30	—
	波动幅度	小于等于 6	—
转向柱管轴的总转动力矩 N.m	总转矩	小于等于 3.0	—
	力矩波动	小于等于 1.0	—
小齿轮的总转动力矩 N.m	总转矩	1.1 – 2.6 N.m	—
	力矩波动	小于等于 0.8	—
起皱区间值 mm		2.4 – 2.8	—

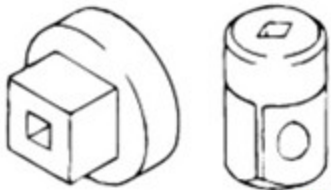
润滑剂

项目	规定润滑剂	数量
波纹管	硅树脂润滑脂	根据需要

密封剂

项目	规定的密封剂	用量
横拉杆波纹管外侧	3M ATD 零件号 8663 或等效品	根据需要

专用工具

工具	编号	名称	用途
 MB991897	MB991897 或 MB992011	球节拆卸器	断开转向节和球节 <i>注：也可以用转向杆系拉拔器 (MB990635 或 MB991113) 断开转向节和横拉杆球接头。</i>
 MB990326	MB990326	预加载套筒	• 球节转动力矩的测量 • 转向柱管轴的总转动力矩的测量
 MB991006	MB991006	预加载套筒	转向齿轮的总小齿轮力矩的测量
 MB990803	MB990803	方向盘拉拔器	断开方向盘
 MB992209	MB992209	波纹管卡箍压接工具	安装横拉杆波纹管卡箍
 MB992249	MB992249	可变扳手	拆卸和安装拉杆

故障排除

故障排除诊断流程

检查电动转向警告显示屏

参阅第 00 组

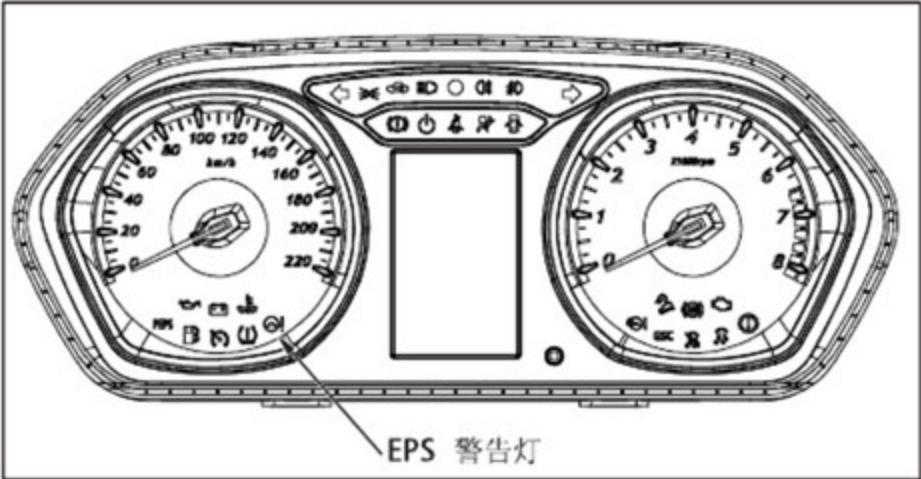
诊断功能

如何读取故障诊断代码

将检测仪连接到 16 针诊断插接器上，以读取故障诊断代码（参阅第 00 组）。

如何清除故障诊断代码

将检测仪连接到 16 针诊断插接器上，以清除故障诊断代码（参阅第 00 组）。



1. 如果显示屏不工作，电动转向系统或组合仪表可能发生故障。检查故障诊断代码，执行故障诊断（参阅 P.37B-7）。若没有设置故障诊断代码，通过参阅故障症状表中的与电动转向警告显示屏相关的检查项目执行故障诊断（参阅 P.37B-27）。

故障诊断代码诊断表

⚠ 注意

- 诊断期间，如果在插接器断开的情况下打开点火开关，则可能会设置与其它系统相关的故障诊断代码。完成时，确认所有系统以检查故障诊断代码。如果设置了故障诊断代码，将其全部删除。

故障诊断代码	诊断项目	参考页数
C162100	蓄电池电压过高	P.37B- 9
C162200	蓄电池电压过低	P.37B- 10
C164300	IGN 信号丢失	P.37B- 12
C166400	扭矩传感器 5V 供应电压故障	P.37B- 13
C161500	角度传感器故障	P.37B- 14
C131700	角度传感器标定故障	P.37B- 15
C161100	扭矩传感器主信号超出范围	P.37B- 16
C161200	扭矩传感器副信号超出范围	
C161300	扭矩传感器主信号和副信号超出范围	
C161400	扭矩传感器采样超时	
C166700	MOSFET 过热	P.37B- 17
C163100	EEPROM 通信故障	P.37B- 17
C166500	控制器内部故障	
C166100	ECU 继电器开路	P.37B- 18
C166300	EPS 电机过电流	P.37B- 19
C166600	预驱动回路短路	P.37B- 20
C166800	温度传感器故障	P.37B- 21
C167100	EPS 发送报文失败（ ECU 内部故障)通讯 ）	P.37B- 22

故障诊断代码	诊断项目	参考页数
U112500	与 ESC/ABS 失去通讯	P.37B- 23
U010000	与 EMS 失去通讯	
U112600	从 ESC/ABS 接收的数据无效	P.37B- 24
U040100	从 EMS 接收的数据无效	
U007300	控制模组通讯 BUS OFF	P.37B- 25

故障诊断代码程序

故障诊断代码 C162100 蓄电池电压过高

⚠ 注意

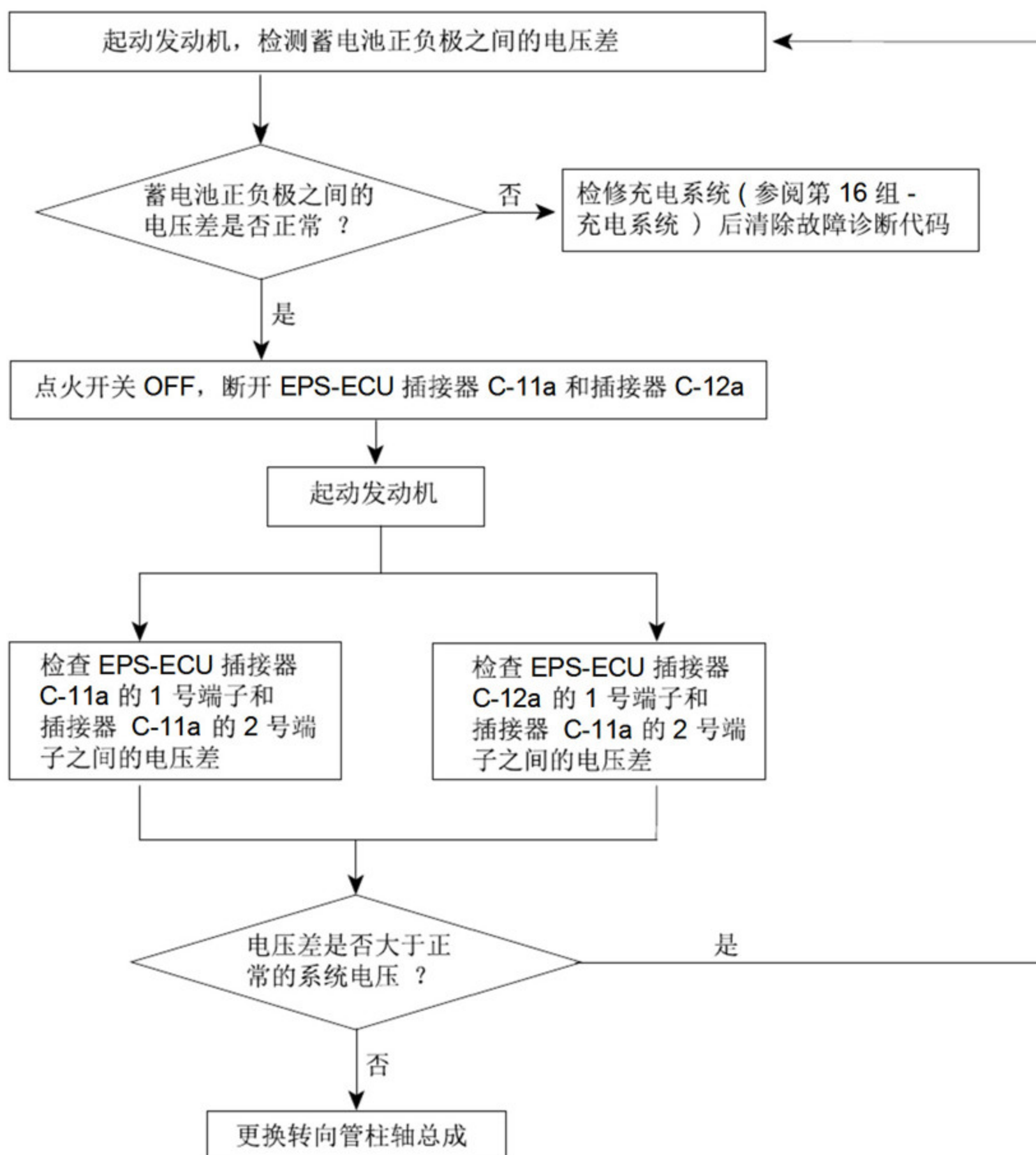
- 如果在 CAN 总线内存在任何故障，可能设置不正确的故障诊断代码。进行该诊断之前，诊断 CAN 总线。
- 更换 ECU 时，应确保 CAN 总线正常。

故障码产生条件

当前驾驶循环中如果蓄电池电压大于 17.5V 。

故障恢复条件

当前驾驶循环中蓄电池电压恢复到 15.5V 以下。



故障诊断代码 C162200 蓄电池电压过低

注意

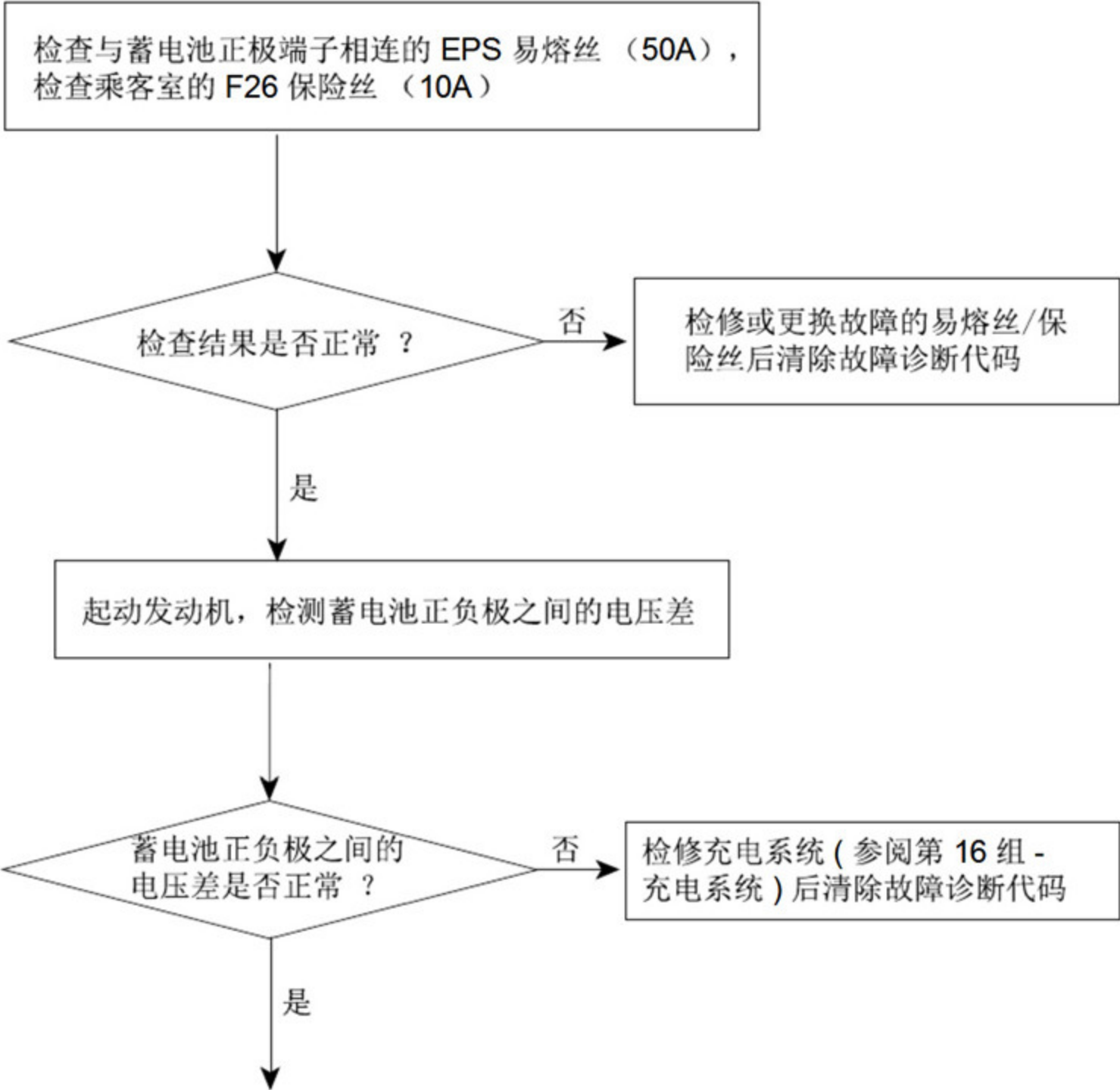
- 如果在 CAN 总线内存在任何故障，可能设置不正确的故障诊断代码。进行该诊断之前，诊断 CAN 总线。
- 更换 ECU 时，应确保 CAN 总线正常。

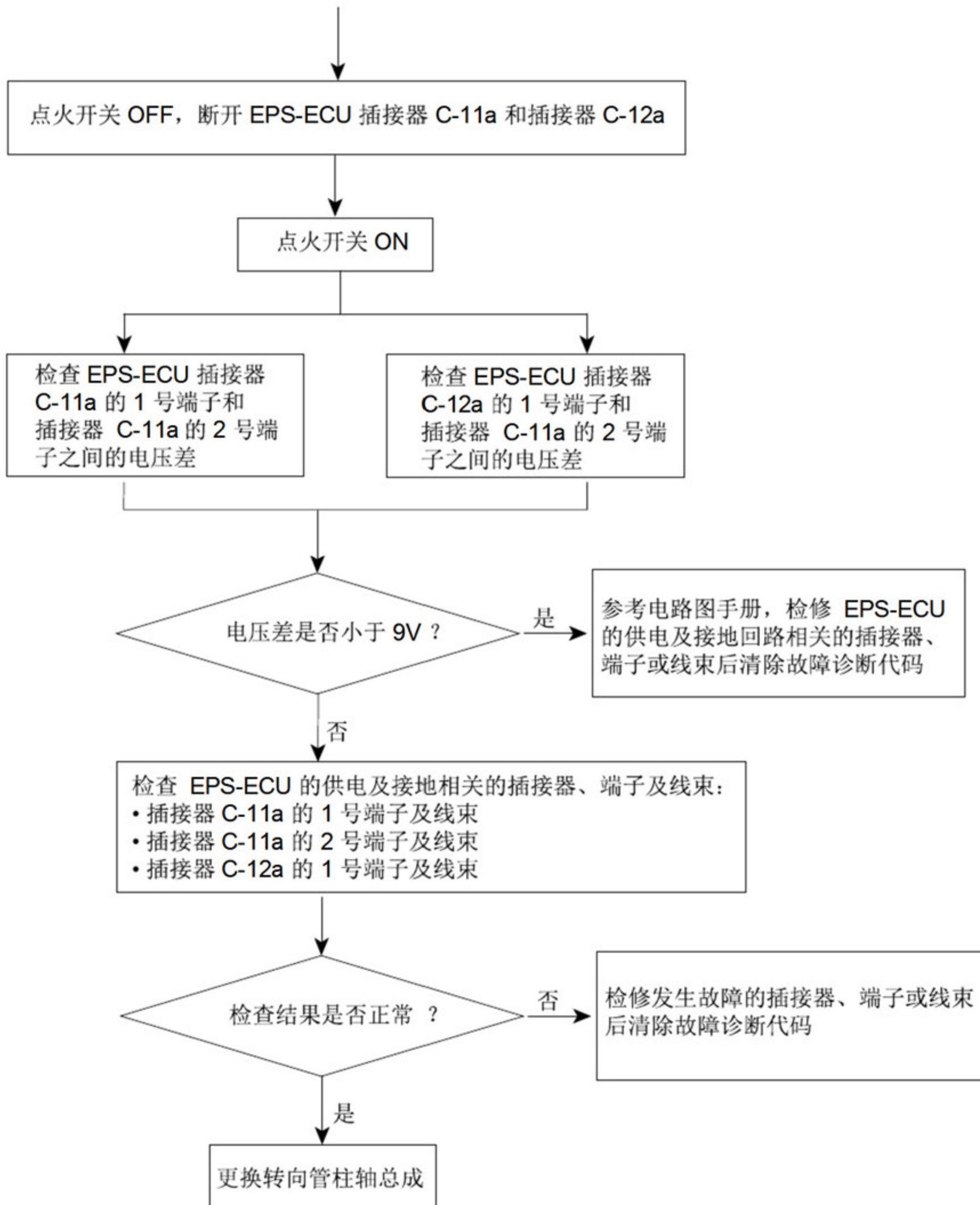
故障码产生条件

当前驾驶循环中如果蓄电池电压小于 9V 。

故障恢复条件

当前驾驶循环中蓄电池电压恢复到 10V 以上。



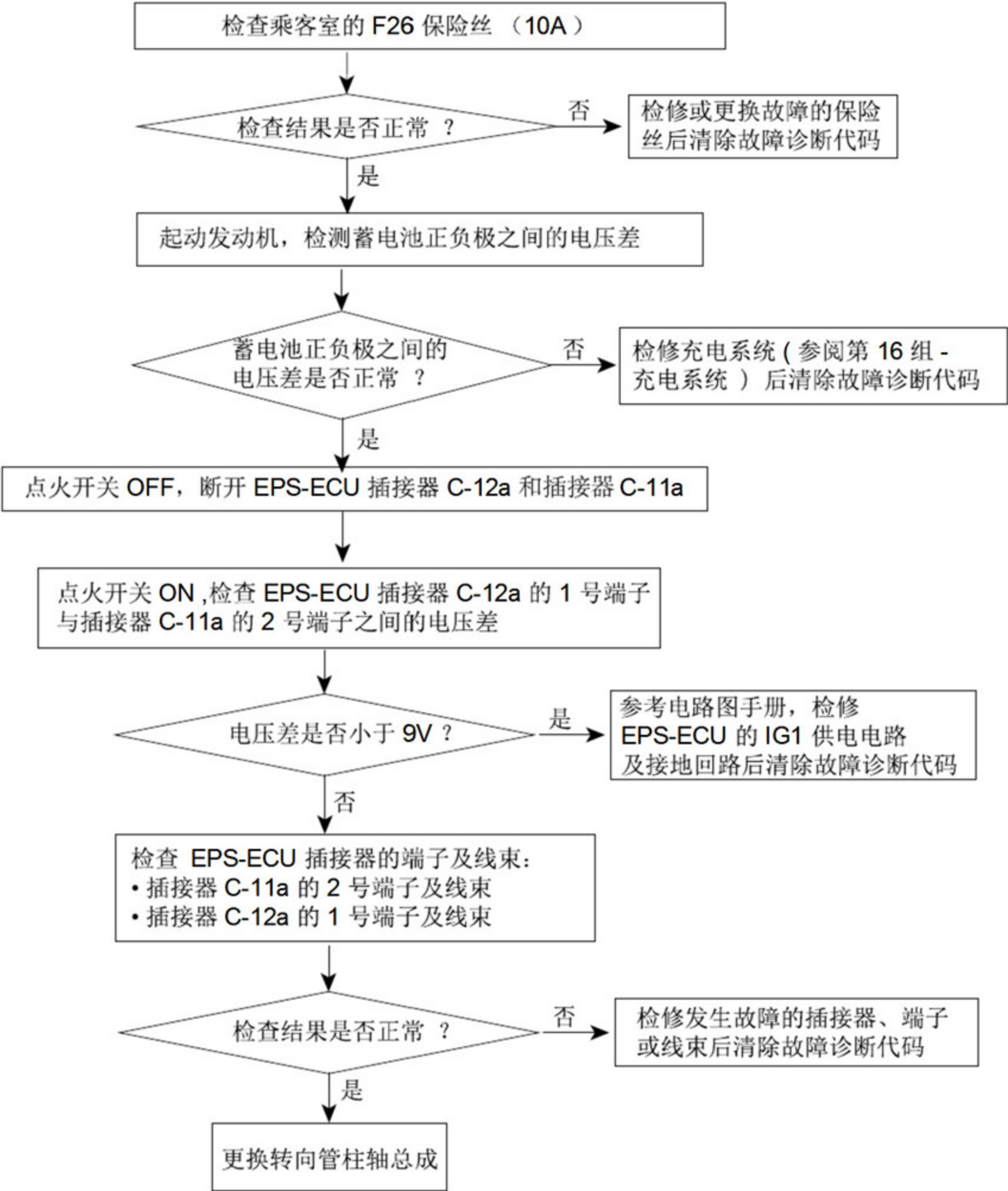


故障诊断代码 C164300 IGN 信号丢失

- ⚠ 注意
- 如果在 CAN 总线内存在任何故障，可能设置不正确的故障诊断代码。进行该诊断之前，诊断 CAN 总线。
 - 更换 ECU 时，应确保 CAN 总线正常。

故障码产生条件
当前驾驶循环中，发动机起动状态下 ECU 未发现点火开关 ON 信号。

故障恢复条件
当前驾驶循环中，ECU 能发现点火开关 ON 信号。



故障诊断代码 C166400 扭矩传感器 5V 供应电源故障

⚠ 注意

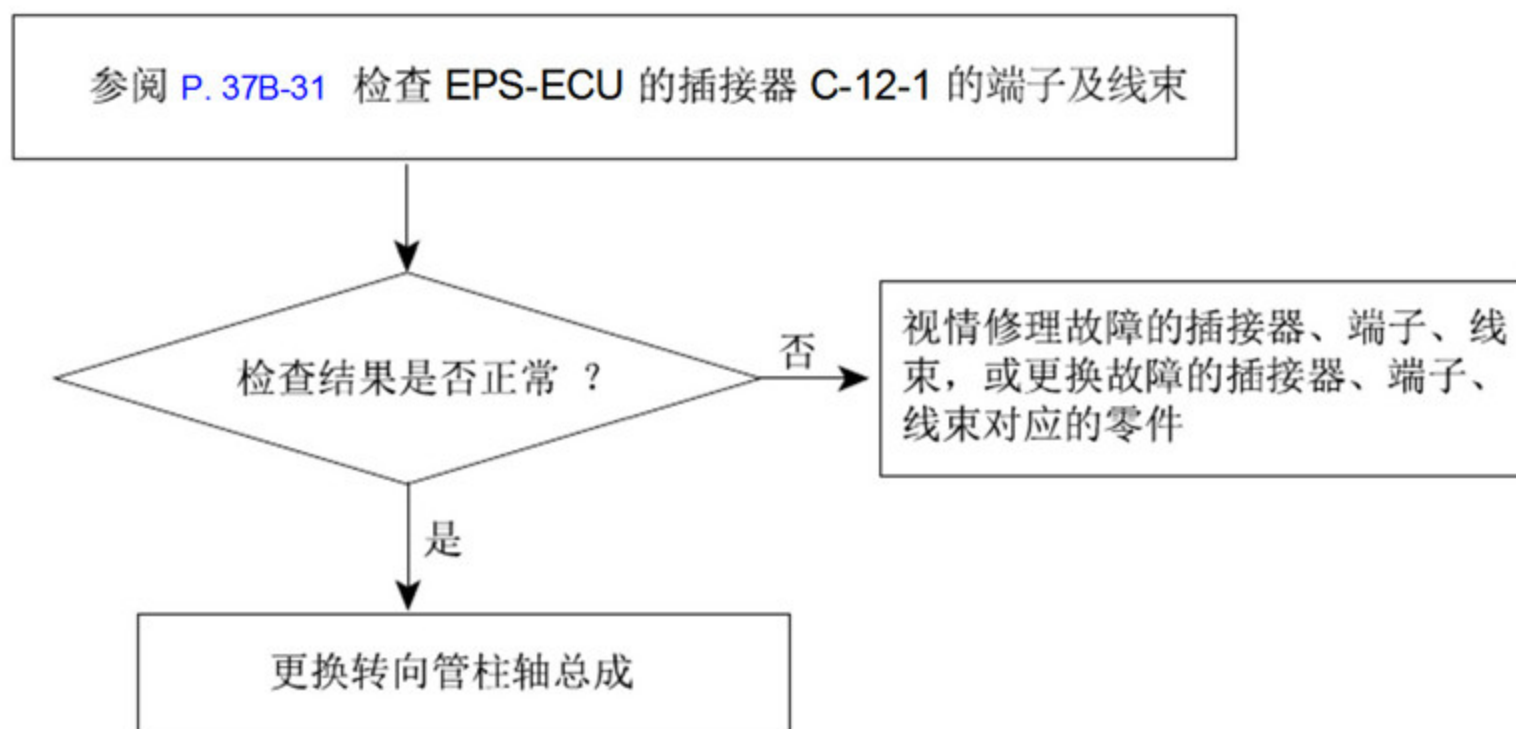
- 如果在 CAN 总线内存在任何故障，可能设置不正确的故障诊断代码。进行该诊断之前，诊断 CAN 总线。
- 更换 ECU 时，应确保 CAN 总线正常。

故障码产生条件

当前驾驶循环中，扭矩传感器 5V 供应电源不在 4.5V - 5.5V 范围内。

故障恢复条件

点火开关再次 ON 1 次后，驾驶循环内扭矩传感器 5V 供应电源持续恢复在 4.5V - 5.5V 的正常范围内。



故障诊断代码 C161500 角度传感器故障

⚠ 注意

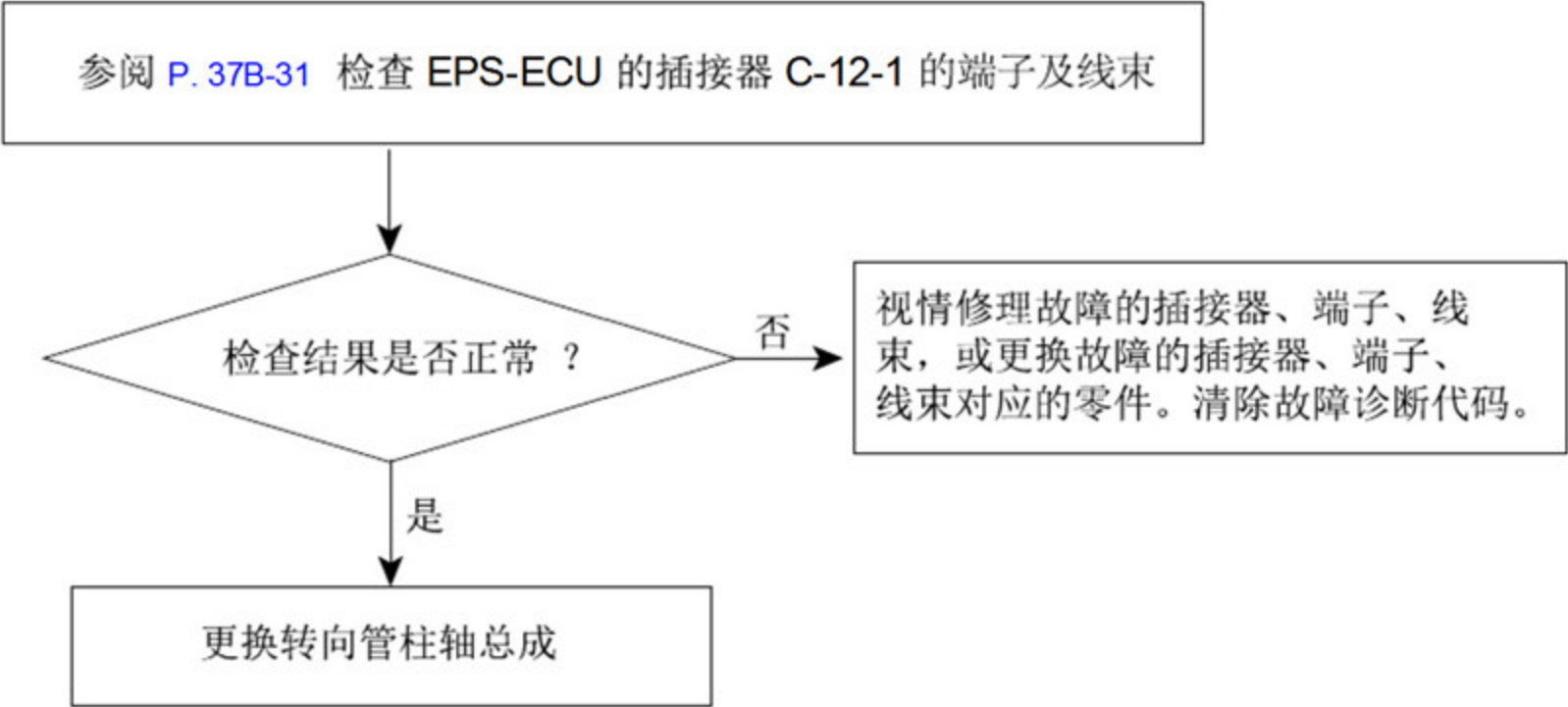
- 如果在 CAN 总线内存在任何故障，可能设置不正确的故障诊断代码。进行该诊断之前，诊断 CAN 总线。
- 更换 ECU 时，应确保 CAN 总线正常。

故障码产生条件

角度传感器信号（PWM_P 或 PWM_S）异常。

故障恢复条件

点火开关重新 ON 1 次后，驾驶循环中角度传感器信号（PWM_P 或 PWM_S）持续恢复为正常。



故障诊断代码 C131700 角度传感器标定故障

注意

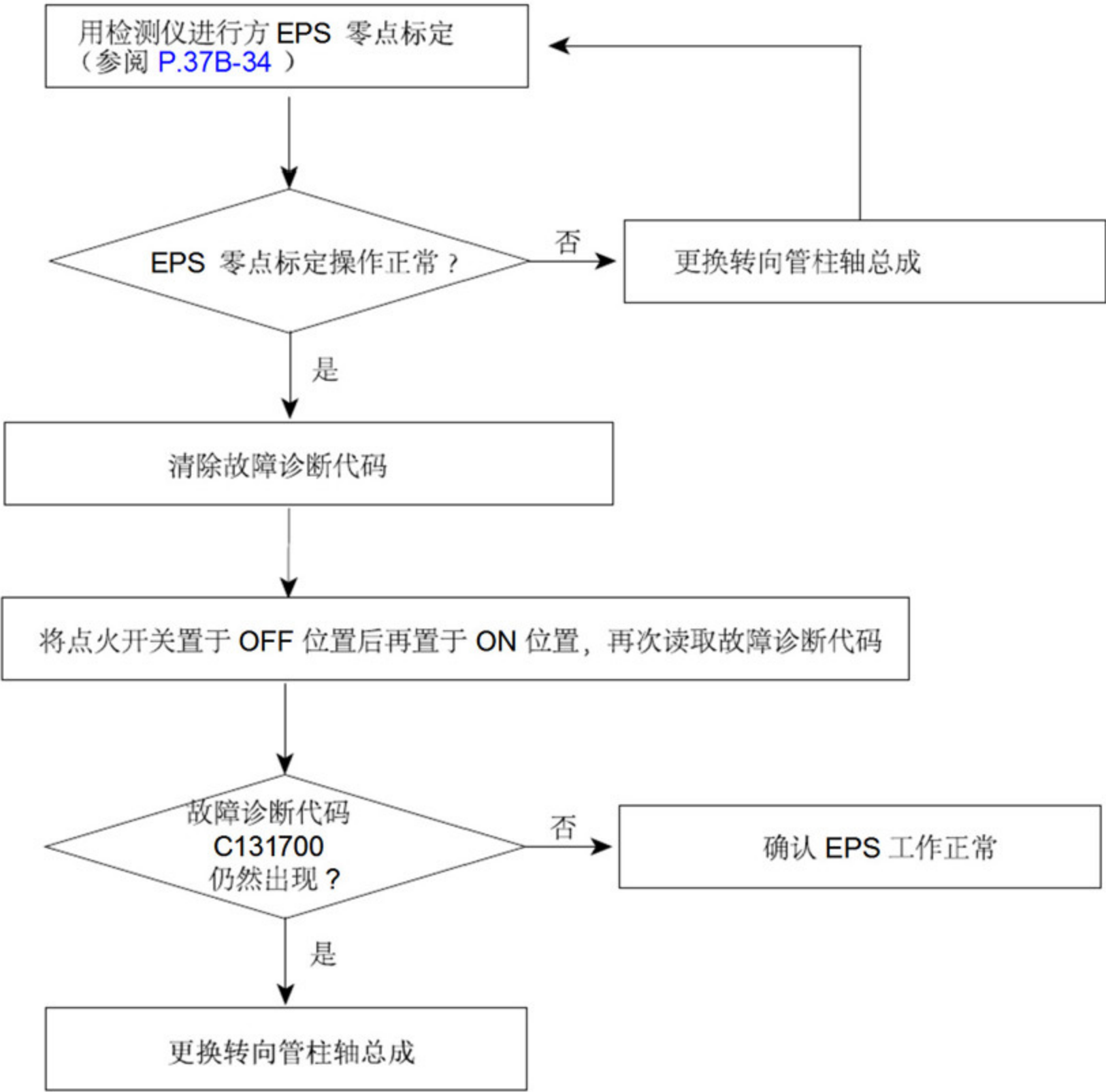
- 如果在 CAN 总线内存在任何故障，可能设置不正确的故障诊断代码。进行该诊断之前，诊断 CAN 总线。
- 更换 ECU 时，应确保 CAN 总线正常。

故障码产生条件

ECU 的电子组件故障。

故障恢复条件

对角度传感器进行中点标定，点火开关重新 ON 1 次。

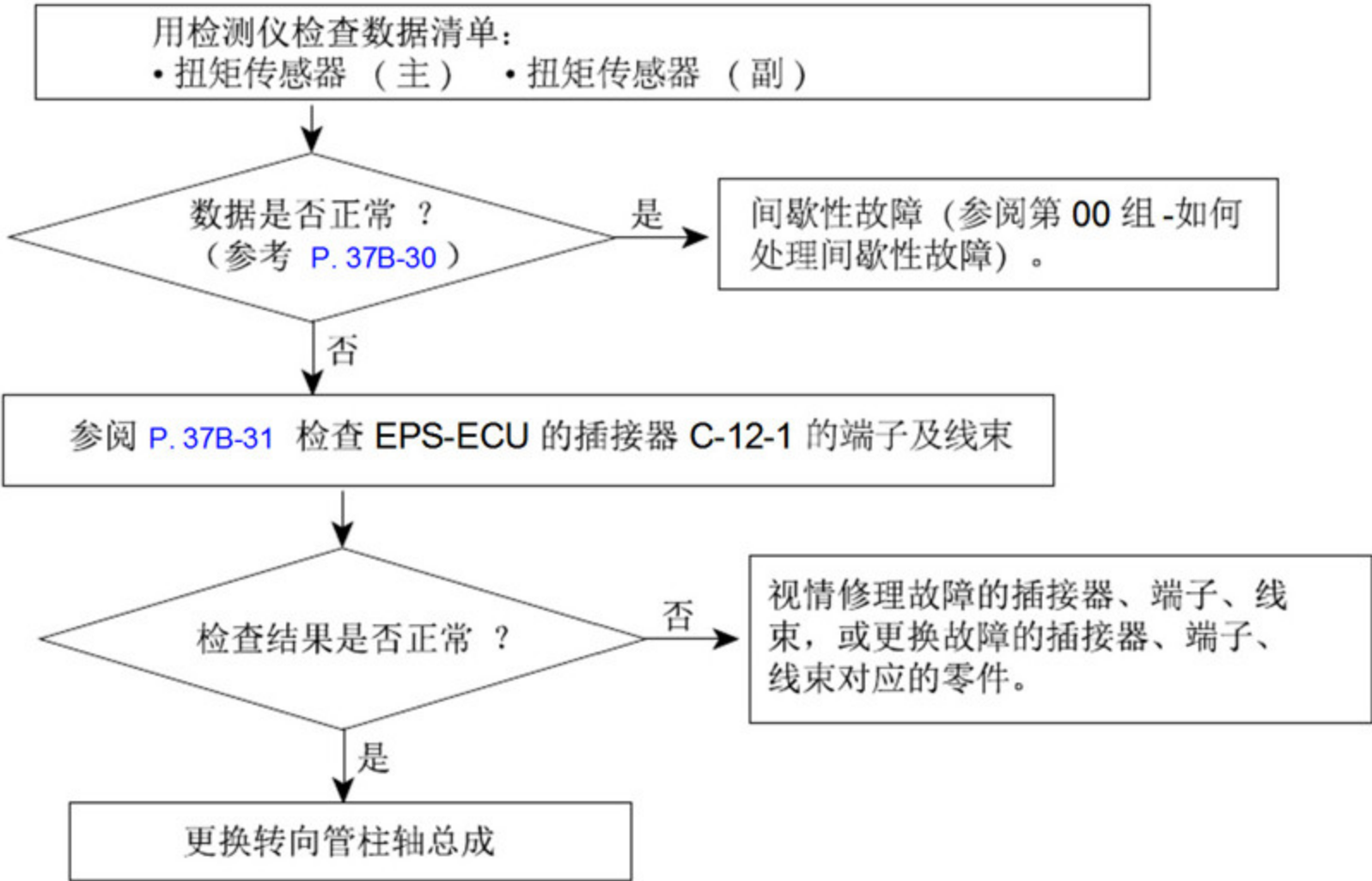


故障诊断代码 C161100 扭矩传感器主信号超出范围； C161200 扭矩传感器副信号超出范围；
C161300 扭矩传感器主信号和副信号超出范围； C161400 扭矩传感器采样超时。

⚠ 注意

- 如果在 CAN 总线内存在任何故障，可能设置不正确的故障诊断代码。进行该诊断之前，诊断 CAN 总线。
- 更换 ECU 时，应确保 CAN 总线正常。

	故障码产生条件	故障恢复条件
C161100	当前驾驶循环中，传感器主信号占空比小于 5% 或大于 95% 。	传感器主信号恢复到正常的占空比在范围（5%~95%）后，点火开关重新 ON 1 次
C161200	当前驾驶循环中，传感器副信号占空比小于 5% 或大于 95% 。	传感器副信号恢复到正常的占空比在范围（5%~95%）后，点火开关重新 ON 1 次。
C161300	当前驾驶循环中，传感器主副信号和占空比小于 94%或大于 106%。	传感器主副信号和占空比恢复到正常范围（94%~106%）后，点火开关重新 ON 1 次。
C161400	1、当前驾驶循环中，ECU 未收到扭矩传感器信号。 2、扭矩传感器保持不接收状态超过 20ms。	确认扭矩传感器与 ECU 有连接且传感器无故障后，点火开关重新 ON 1 次。



故障诊断代码 C166700 MOSFET 过热

- ⚠ 注意
- 如果在 CAN 总线内存在任何故障，可能设置不正确的故障诊断代码。进行该诊断之前，诊断 CAN 总线。
 - 更换 ECU 时，应确保 CAN 总线正常。

故障码产生条件
当前驾驶循环中，如果 MOSFET 超过 90℃。

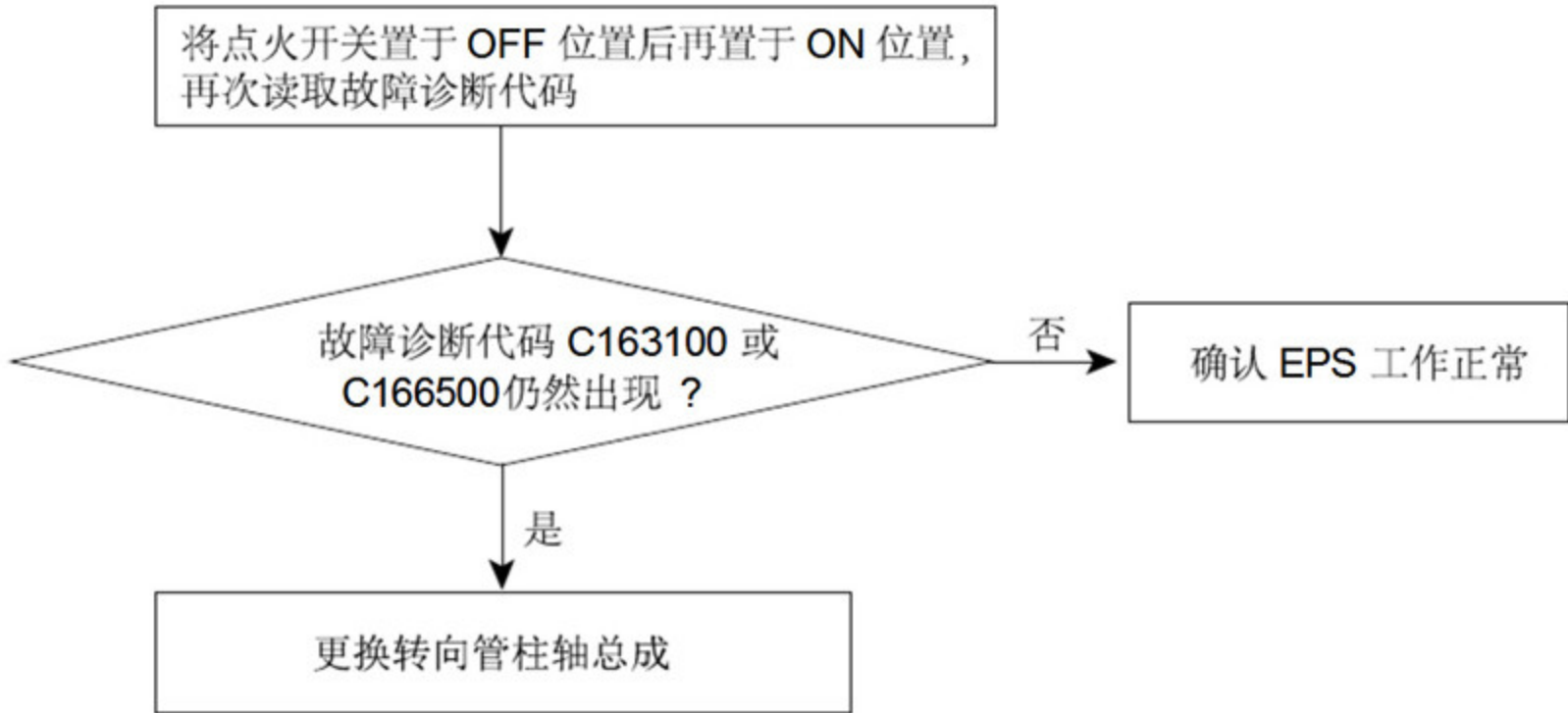
故障恢复条件
当前驾驶循环中，如果 MOSFET 恢复到 85℃ 以下。

故障诊断代码 C163100 EEPROM 通信故障
C166500 控制器内部故障

- ⚠ 注意
- 如果在 CAN 总线内存在任何故障，可能设置不正确的故障诊断代码。进行该诊断之前，诊断 CAN 总线。
 - 更换 ECU 时，应确保 CAN 总线正常。

故障码产生条件
C163100： EEPROM 通信故障
C166500： ECU 的电子组件故障

故障恢复条件
点火开关重新 ON 1 次后。



故障诊断代码 C166100 ECU 继电器开路

注意

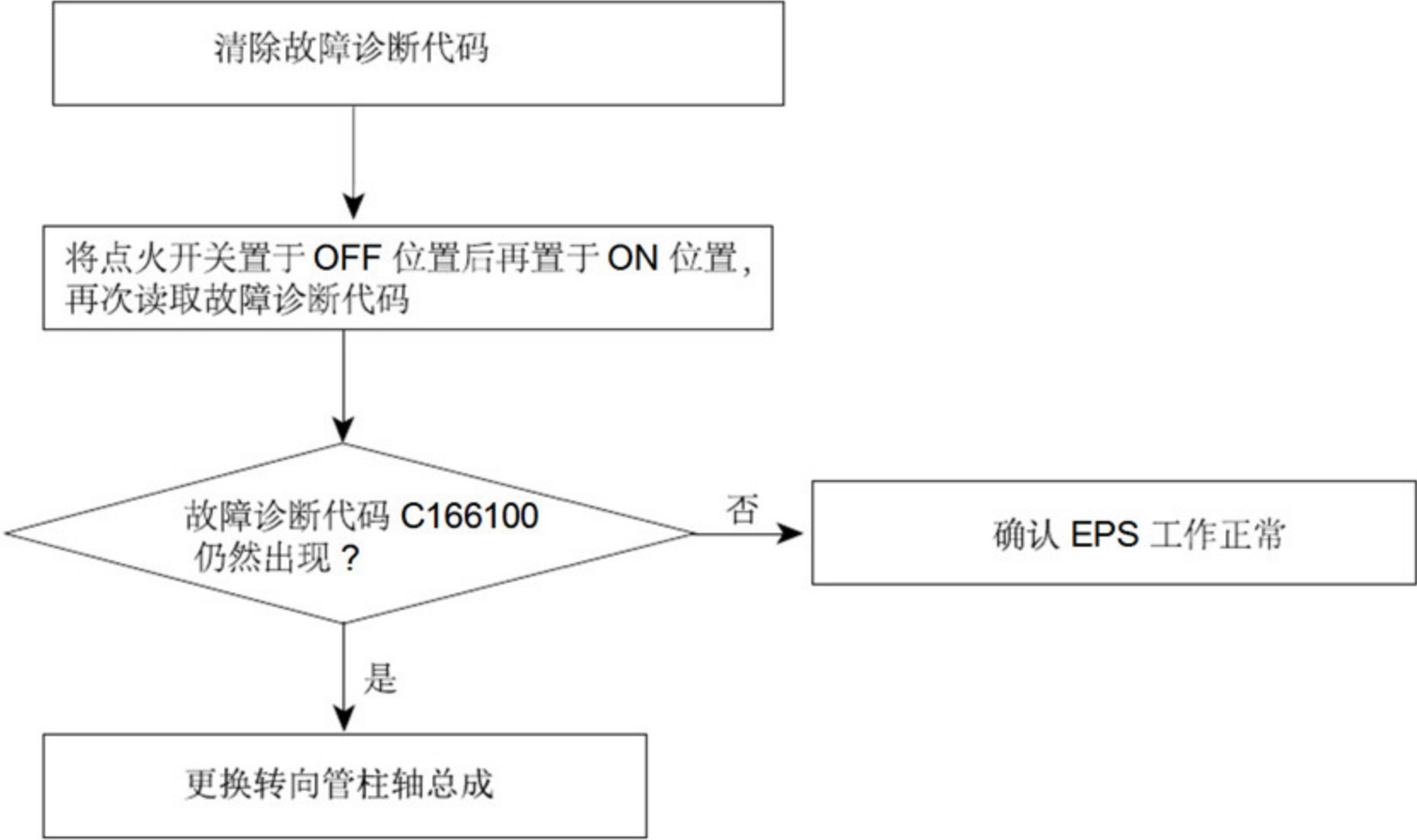
- 如果在 CAN 总线内存在任何故障，可能设置不正确的故障诊断代码。进行该诊断之前，诊断 CAN 总线。
- 更换 ECU 时，应确保 CAN 总线正常。

故障码产生条件

当前驾驶循环中，蓄电池的电压与总线电的压相差大于 1V。

故障恢复条件

继电器重新闭合一次。



故障诊断代码 C166300 电机过电流

注意

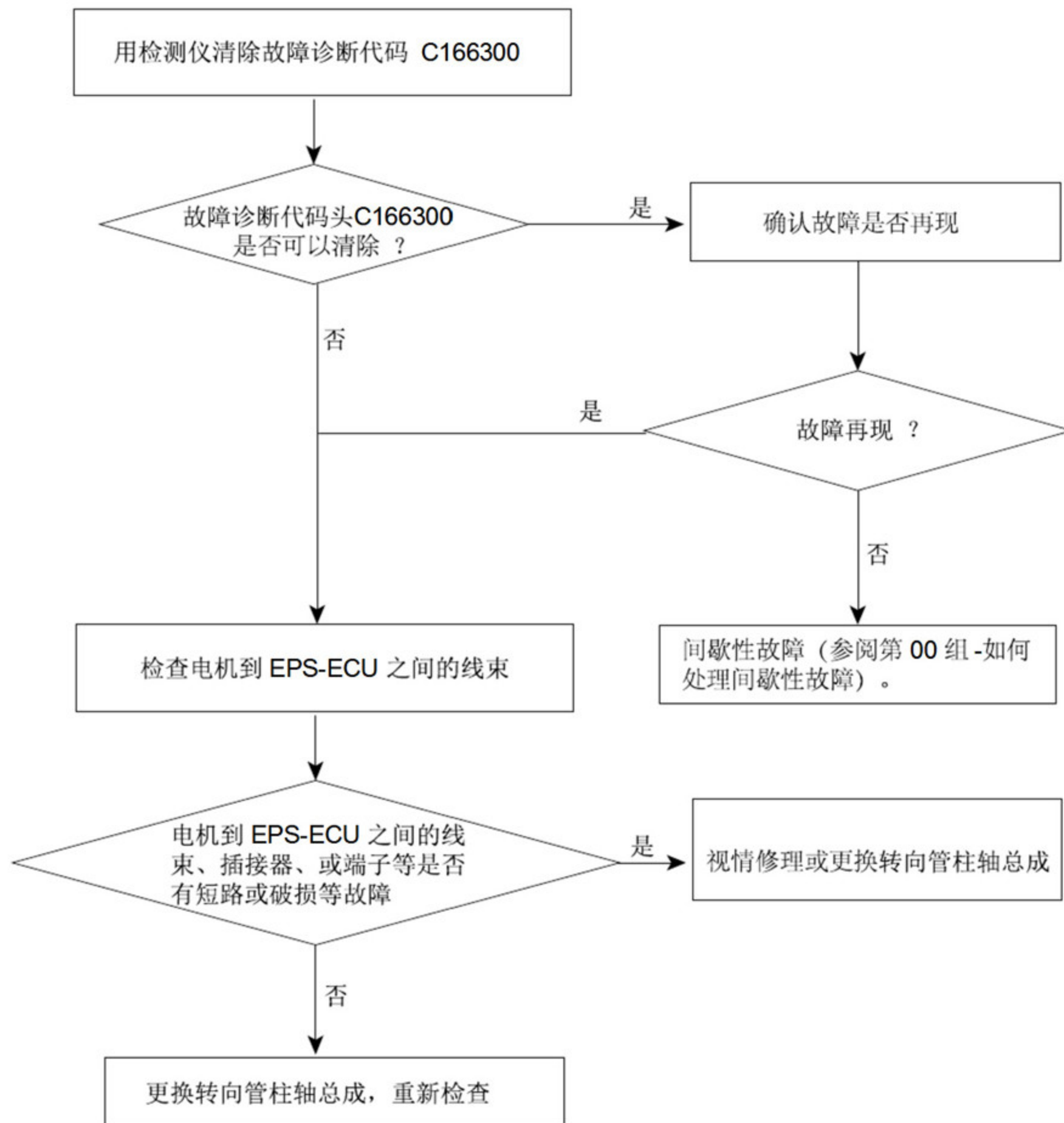
- 如果在 CAN 总线内存在任何故障，可能设置不正确的故障诊断代码。进行该诊断之前，诊断 CAN 总线。
- 更换 ECU 时，应确保 CAN 总线正常。

故障码产生条件

当前驾驶循环中，电机电流大于 80 A。

故障恢复条件

电机电流恢复到小于 80A，点火开关重新 ON 1 次。



故障诊断代码 C166600 预驱动回路短路

注意

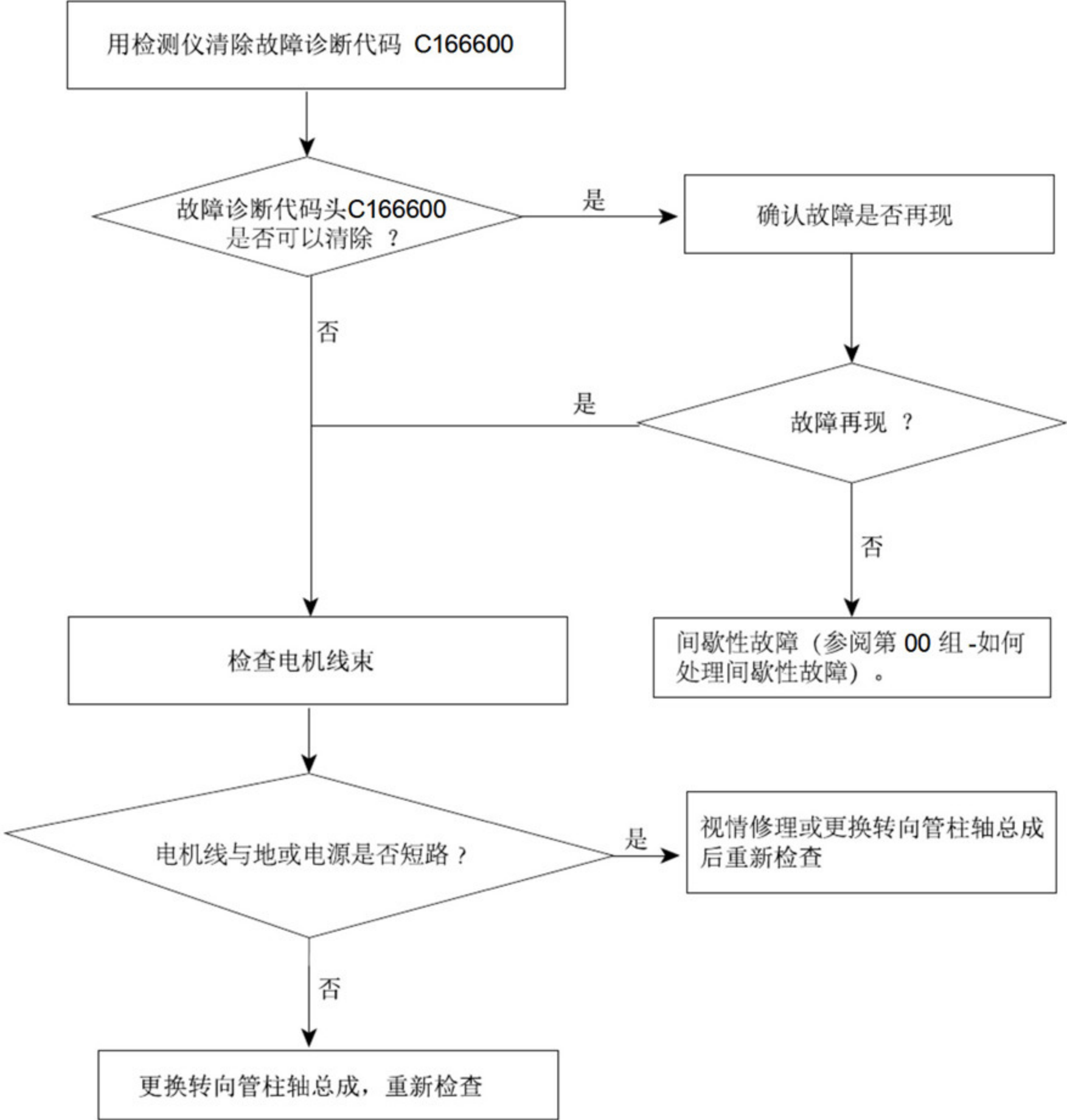
- 如果在 CAN 总线内存在任何故障，可能设置不正确的故障诊断代码。进行该诊断之前，诊断 CAN 总线。
- 更换 ECU 时，应确保 CAN 总线正常。

故障码产生条件

预驱动输出错误信号时。

故障恢复条件

故障排除后，点火开关重新 ON 1 次后，故障恢复。



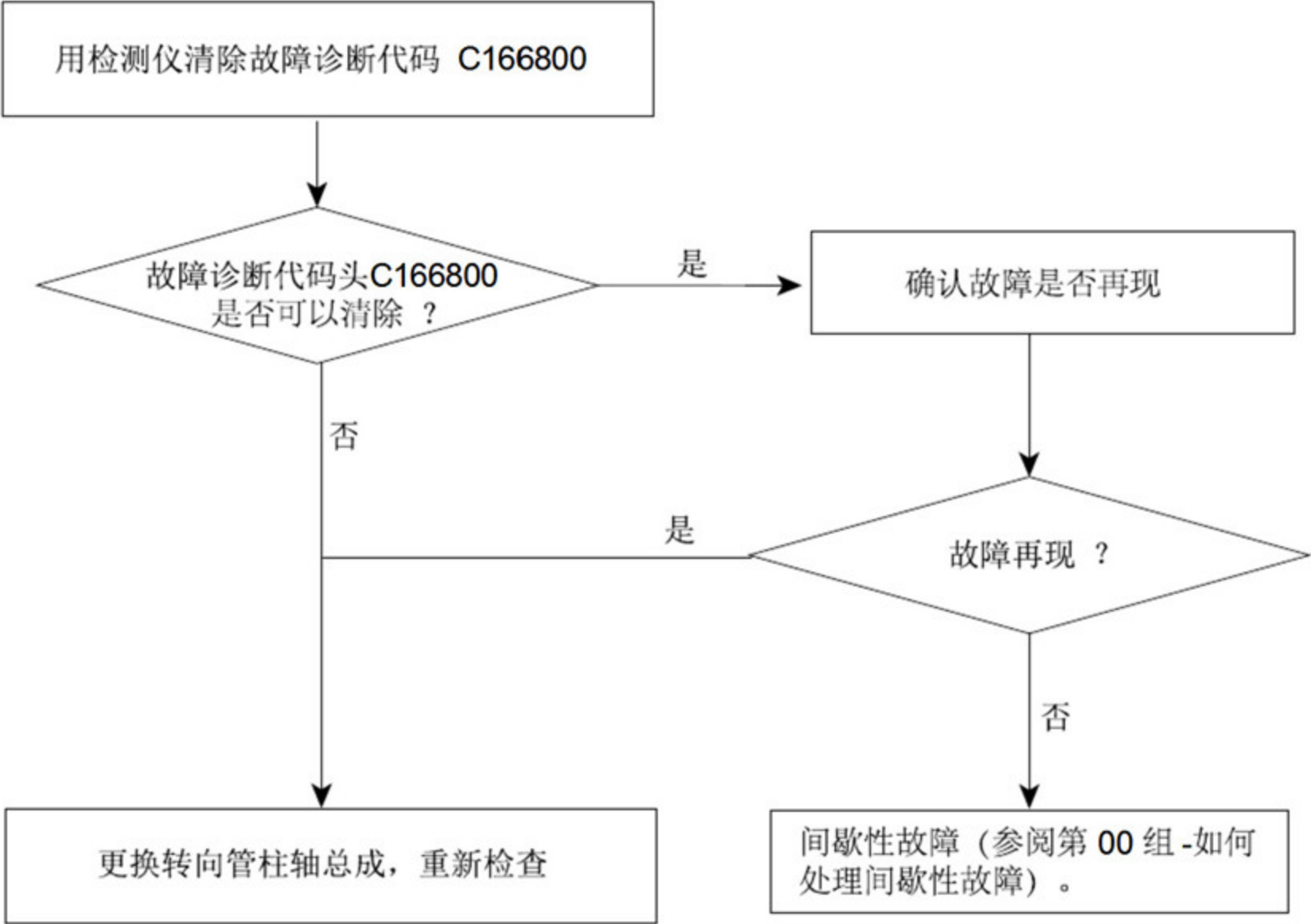
故障诊断代码 C166800 温度传感器故障

⚠ 注意

- 如果在 CAN 总线内存在任何故障，可能设置不正确的故障诊断代码。进行该诊断之前，诊断 CAN 总线。
- 更换 ECU 时，应确保 CAN 总线正常。

故障码产生条件
温度传感器短路或断路。

故障恢复条件
故障排除后，点火开关重新 ON 1 次。



故障诊断代码 C167100 EPS 发送报文失败 (ECU 内部故障)

注意

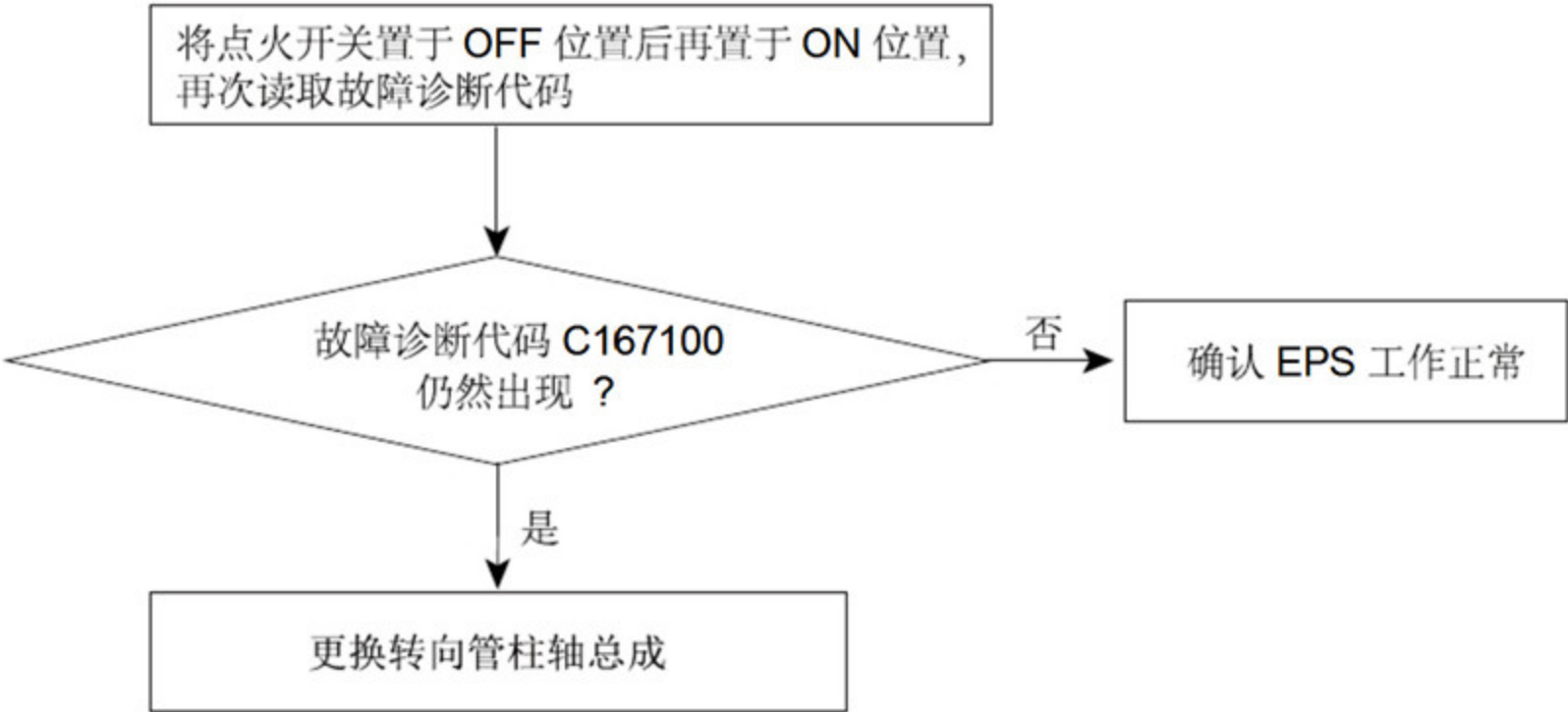
- 如果在 CAN 总线内存在任何故障，可能设置不正确的故障诊断代码。进行该诊断之前，诊断 CAN 总线。
- 更换 ECU 时，应确保 CAN 总线正常。

故障码产生条件

EPS、SAS 中任意一条报文或两条报文发送失败，持续3秒。

故障恢复条件

EPS、SAS 都发送成功，故障恢复。



故障诊断代码 U112500 与 ESC / ABS 失去通讯

故障诊断代码 U010000 与 EMS 失去通讯

⚠ 注意

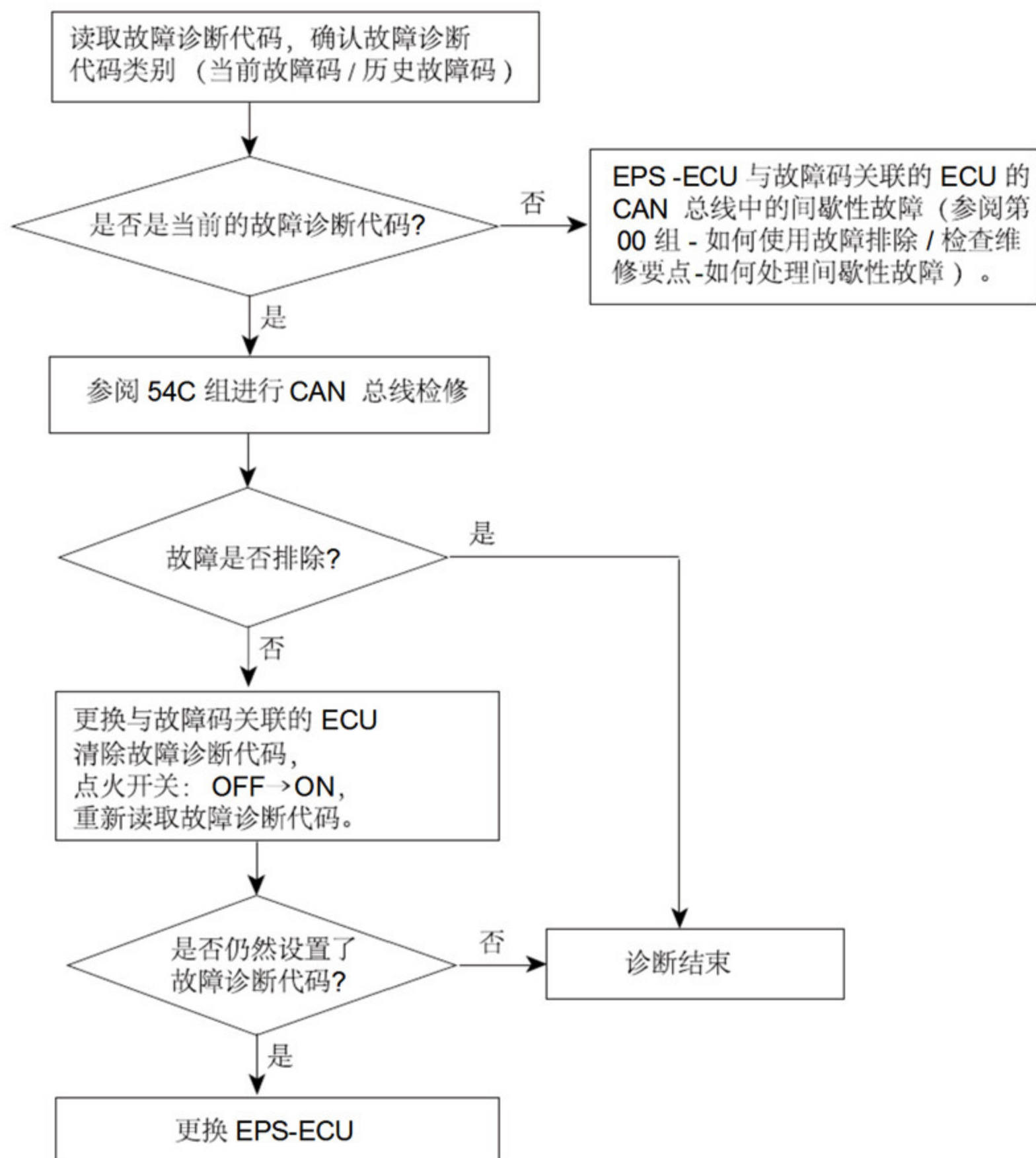
- 如果在 CAN 总线内存在任何故障，可能设置不正确的故障诊断代码。进行该诊断之前，诊断 CAN 总线。
- 更换 ECU 时，应确保 CAN 总线正常。

故障码产生条件

从 CAN 线上接收不到相关 ECU 的 CAN 数据时。

故障恢复条件

从 CAN 线上接收到相关 ECU 的 CAN 数据时。

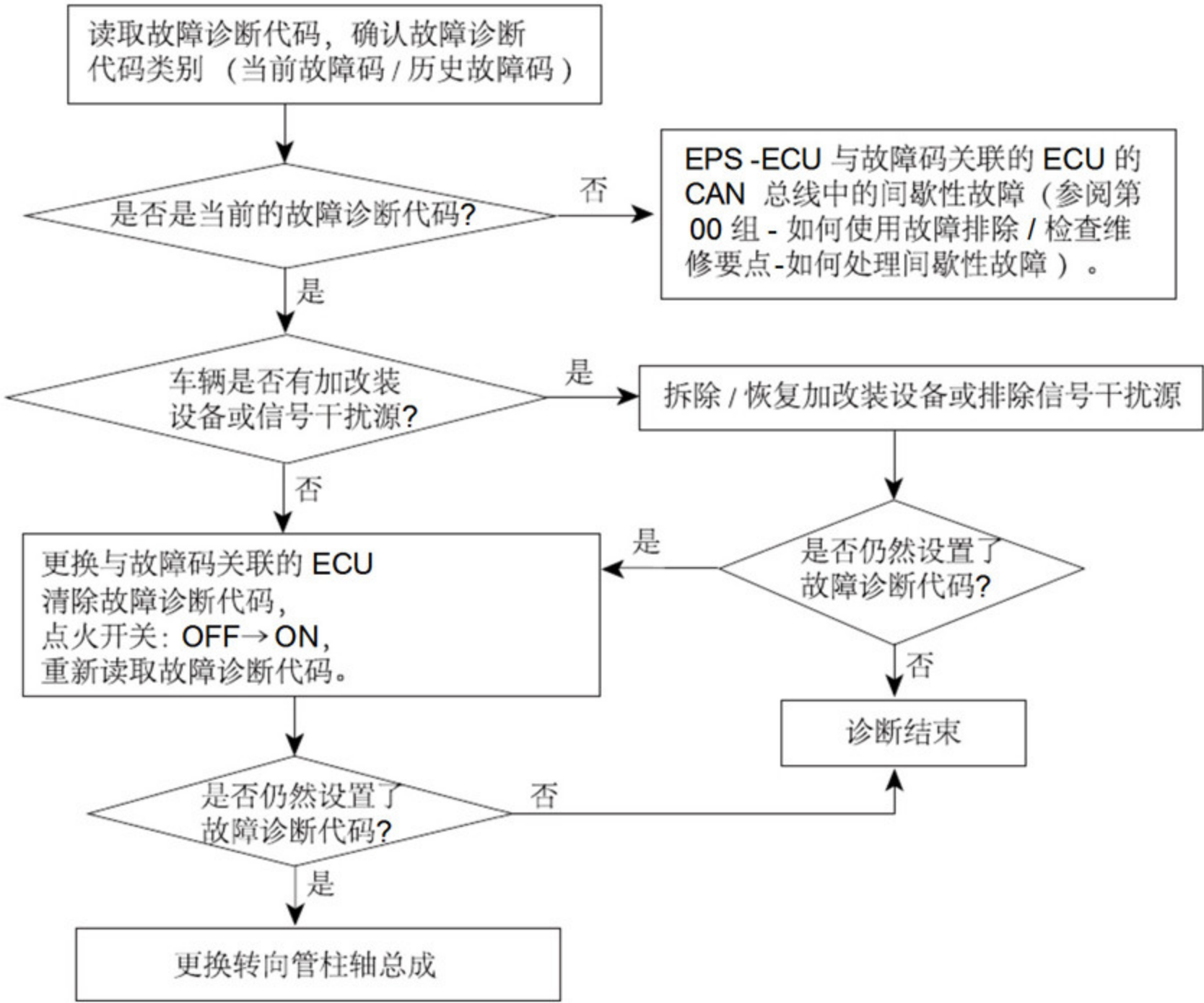


故障诊断代码 U112600 从 ESC / ABS 接收的数据无效
故障诊断代码 U040100 从 EMS 接收的数据无效

- ⚠ 注意
- 如果在 CAN 总线内存在任何故障，可能设置不正确的故障诊断代码。进行该诊断之前，诊断 CAN 总线。
 - 更换 ECU 时，应确保 CAN 总线正常。

故障码产生条件
从 CAN 线上接收相关 ECU 的数据无效时。

故障恢复条件
从 CAN 线上接收相关 ECU 的数据有效时。



故障诊断代码 U007300 控制模組 BUS OFF

△ 注意

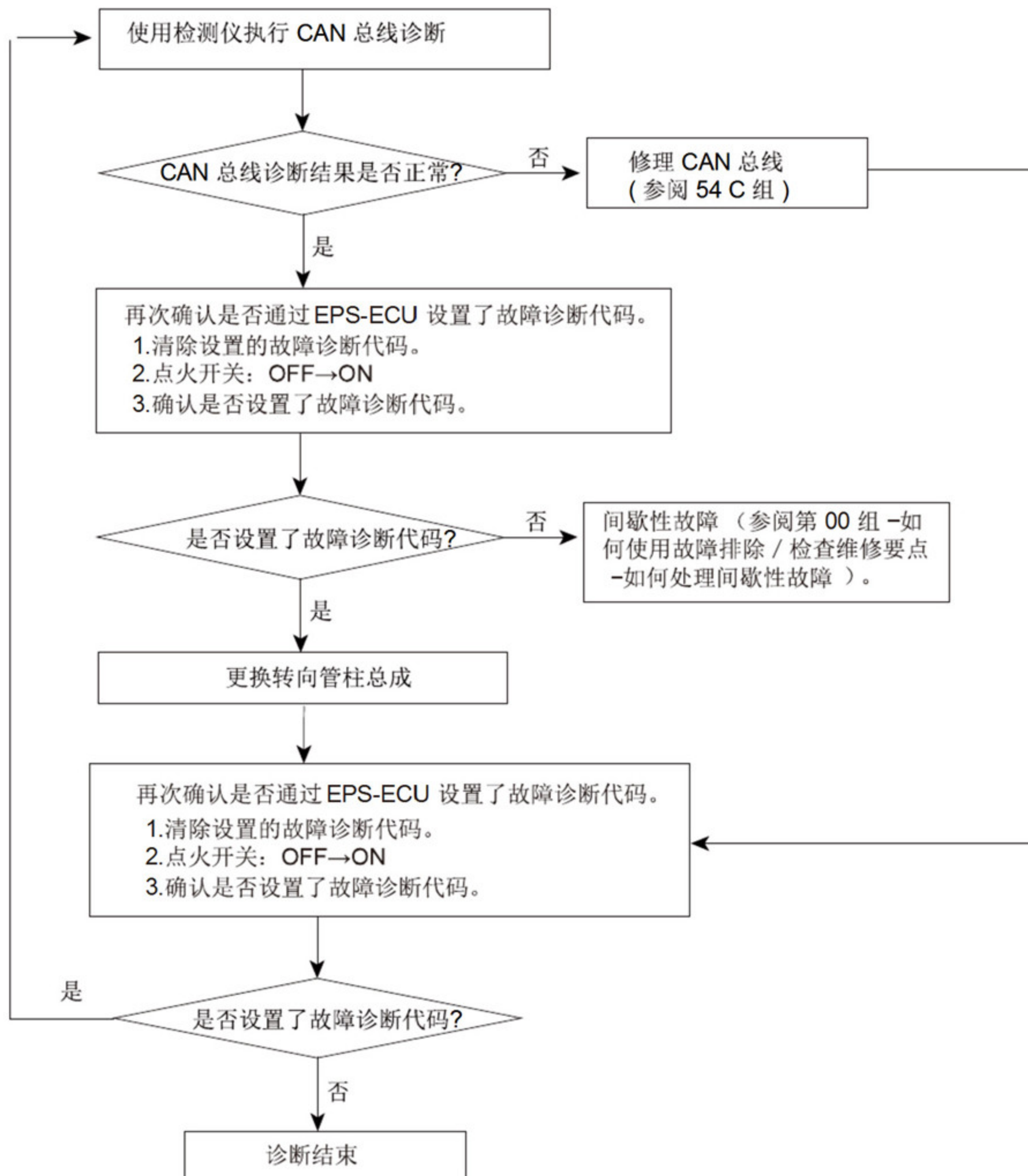
- 如果在 CAN 总线内存在任何故障，可能设置不正确的故障诊断代码。进行该诊断之前，诊断 CAN 总线。
- 更换 ECU 时，应确保 CAN 总线正常。

故障码产生条件

BUS OFF (不能通讯) 连续发生 10 次以上。

故障恢复条件

EPS-ECU 输出的 CAN 信息正常时。



故障症状表

注意

诊断期间，如果在插接器断开的情况下打开点火开关，则可能会设置与其它系统相关的故障诊断代码。完成时，确认所有系统以检查故障诊断代码。如果设置了故障诊断代码，将其全部删除。

故障症状	检测程序	参考页或参考价值
检测仪无法与电动转向系统进行通信 <ECU 电源电路系统的检查 >。	1	P.37B-27
电动转向系统警告显示屏点亮但是故障诊断代码未存储。	2	P.37B-28
转向装置很重，但是电动转向警告显示屏未点亮（这是正常的，因为电动转向会限制助力操作）。 <i>注:如果车辆在重载下行驶（例如连续转动转向装置以完全锁止或急剧转弯），电动转向电机驱动电路将会发热。这种情况下，电动转向系统将会通过减少电机电流来限制助力操作以避免损坏。</i>	-	客户重复转向操作。检查检测仪数据清单。确认电动转向系统是否限制了助力操作。 注意：这并非故障。
转向装置很重，但是电动转向警告显示屏未点亮（电源电压助力下降） <i>注:如果系统电压比额定值小，就不会产生电机额定输出。</i>	3	P.37B-29

症状检测程序

检测程序 1： 检测仪不能与电动转向系统通信 < ECU 电源电路系统的检查 >

故障症状解释

如果检测仪不能与电动转向系统通， CAN 总线可能发生故障。如果电动转向系统不工作， EPS-ECU 或其电源可能发生故障。

可能的原因

- CAN 总线发生故障
- 线束或插接器故障
 - EPS-ECU 与易保险丝间线路短路或开路，或插接器接触松动
 - 车身接地和 EPS-ECU 间的开路电路或插接器接触松动
- EPS-ECU 的故障

检测程序

步骤 1. 诊断 CAN 总线
使用检测仪诊断 CAN 总线。

Q: 检查结果是否正常？
是： 转到步骤 2。
否： 修理 CAN 总线（参阅第 54C 组）

步骤 2. 检查下列插接器。
检查下列插接器是否接合不当，端子损坏或端子被吸入了插接器壳体。

- C-11a 和 C-12a EPS-ECU 插接器
- C-06 乘客室 是 J / B 盒插接器
- F26 号保险丝

Q: 插接器和端子的状态是否良好？
是： 转到步骤 3。
否： 修理故障的插接器或端子。

步骤 3. 测量 EPS-ECU 插接器处的电压

(1) 在不断开插接器的情况下测量 EPS-ECU 电压。
（使用微型探针）。

(2) 将点火开关从 OFF 位置置于 ON 位置。

(3) 测量 EPS-ECU 的插接器 C-12a 的 1 号端子和
车身接地间的电压。

正常：系统电压

Q: 检查结果是否正常？

是： 转到步骤 4。

否： 检查 F26 保险丝及保险丝至 EPS-ECU 的
插接器 C-12a 的 1 号端子之间的线束，有
必要的话进行修理（参阅电路图手册）。

步骤 4. 测量 EPS-ECU 插接器处的电阻

(1) 点火开关置于 OFF 位置。

(2) 断开 EPS-ECU 插接器 C-11a。

(3) 测量 EPS-ECU 插接器 C-11a 的 2 号端子与车身
接地之间的电阻。

正常：小于 2 Ω。

Q: 检查结果是否正常？

是： 进入步骤 5

否： 检查 EPS-ECU 插接器 C-11a 的 2 号端子与
车身接地之间的线束，有必要的话进行修理
（参阅电路图手册）。

步骤 5. 重新测试系统

Q: 检查结果是否正常？

是： 间歇性故障（参阅第 00 组 – 如何处理间歇
性故障）。

否： 更换 EPS-ECU。

检测程序 2：电动转向系统警告显示屏点亮但是故障诊断代码未存储。

故障症状解释

CAN 总线可能发生故障。如果电动转向系统不工作，
组合仪表或 EPS-ECU 可能发生故障。

可能的原因

- CAN 总线发生故障
- 线束或插接器故障
 - EPS-ECU 与易保险丝间线路短路或开路，或
插接器接触松动
 - 车身接地和 EPS-ECU 间的开路电路或插接器
接触松动
- 组合仪表的故障
- EPS-ECU 的故障

检测程序

步骤 1. 检测仪故障诊断代码

问题: 检查其它所有系统是否设置了故障诊断代码？

是： 按各系统故障诊断代码进行检修，然后转到
步骤 2。

否： 转到步骤 2。

步骤 2. 检查故障症状。

问题: 故障症状是否仍然存在？

是： 检查组合仪表系统（参阅第 54A 组）。

Q: 检查结果是否正常？

是： 转到步骤 3。

否： 检修或更换组合仪表。

否： 间歇性故障（参阅第 00 组 – 如何使用故障
排除 / 检查维修要点 – 如何处理间歇性故障
）。

步骤 3. 检查 BCM 系统。

问题: 检查结果是否正常？

是： 更换 EPS-ECU。

否： 检修 BCM 系统或更换 BCM。

检测程序 3：转向装置很重，但是电动转向警告显示屏未点亮。（电源电压助力下降）

故障症状解释

电源系统可能会发生间歇性故障。检查蓄电池和交流发电机以确认正常的直流电压的流量。

可能的原因

- CAN 总线发生故障
- 蓄电池故障
- 充电系统故障
- EPS-ECU 的故障

检测程序

步骤 1. 诊断 CAN 总线
使用检测仪诊断 CAN 总线。

Q: 检查结果是否正常？
是： 转到步骤 2。
否： 修理 CAN 总线（参阅第 54C 组）。

步骤 2. M.U.T.-III 数据清单
检查 EPS 系统数据清单。

Q: 检查结果是否正常？
是： 转到步骤 3。
否： 检查组合仪表，若有必要则修理。
然后，转到步骤 5。

步骤 3. 检查蓄电池电压。
起动发动机并测量蓄电池电压（参阅第 54A 组）。

Q: 检查结果是否正常？
是： 转到步骤 4。
否： 检查蓄电池，若有必要则修理。

步骤 4. 检查充电系统。
起动发动机并测量充电系统（参阅第 16 组）。

Q: 检查结果是否正常？
是： 转到步骤 5。
否： 检查充电系统，若有需要则修理或更换发电、机总成。

步骤 5. 重新测试系统

Q: 检查结果是否正常？
是： 间歇性故障（参阅第 00 组 – 如何处理间歇性故障）。
否： 更换 EPS-ECU 。

数据清单参考表

检测仪可以从 EPS-ECU 输入数据中读取下列项目。

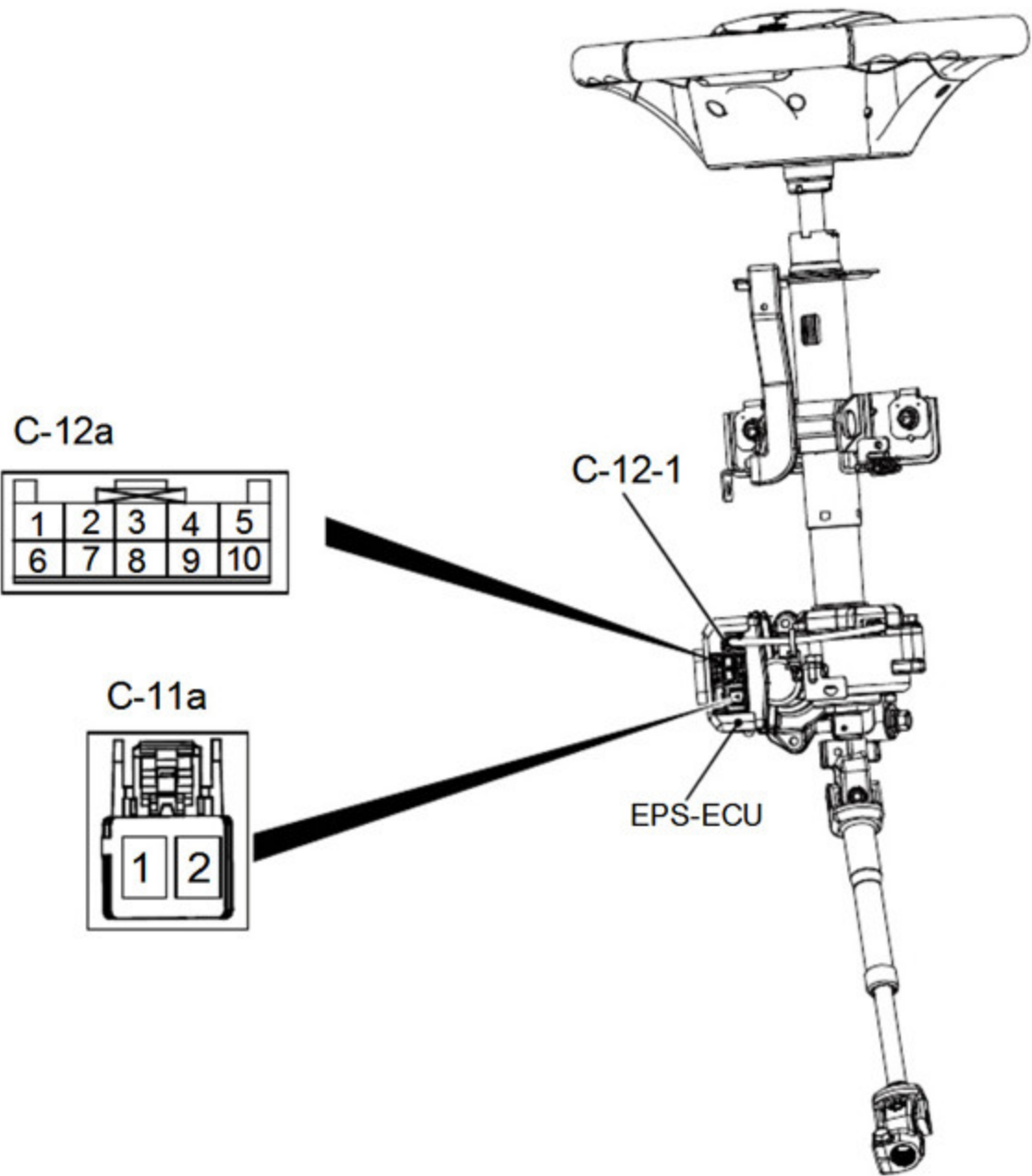
Sub Data Name 子数据名称	Range, Min (Phy.) 物理值最小值	Range, Max (Phy.) 物理值最大值	Unit 单位
蓄电池电压 (Battery Voltage)	0	25.5	V
HW-扭矩 (HW-Torque)	-12.7	12.8	Nm
HW-角度 (HW-Angle)	-1080	1080	Deg
发动机速度 (Engine Speed)	0	8192	RPM
车速 (Vehicle Speed)	0	255	Km/h
反馈电机电流 (Feedback Motor Current)	-75	75	A

促动器测试参考表

检测仪启用下列促动器进行检测。注:只有在车辆静止时才能进行促动器测试。
注:如果 EPS-ECU 耗尽, 不能进行促动器测试。

编号	检查项目	驱动部件
无	无	无

检查电动转向 -ECU



插接器：C-11a

端子号	检查项目	检查要求	正常状况
1	蓄电池供给电源	始终	蓄电池电压
2	接地	始终	小于等于 1 V

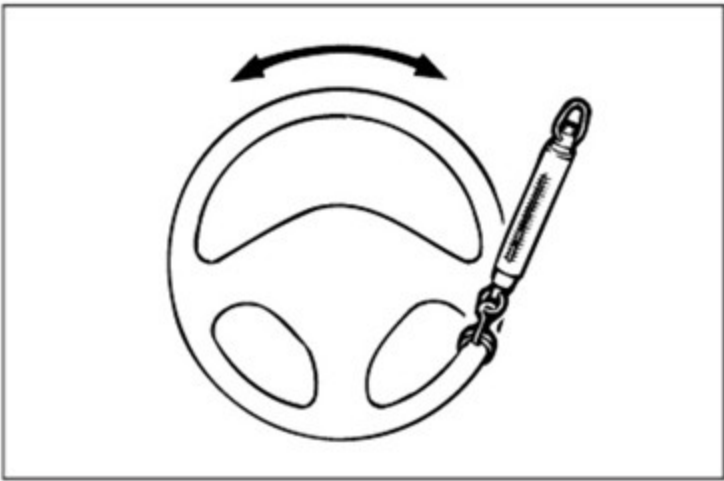
插接器：C-12a

端子号	检查项目	检查要求	正常状况
1	点火开关信号	点火开关：ON	蓄电池电压
		点火开关：OFF	小于等于 1 V
2	—		
3	—		
4	—		
5	—		
6	—		
7	CAN-H	—	—
8	CAN-L	—	—

车上检修

检查方向盘的自由间隙

1. 在发动机运转时，将前轮定位在正直向前位置。



2. 向左和向右轻轻转动方向盘，直至前轮开始转动，测量方向盘切线方向的间隙。

限值：小于等于 30 mm

3. 如果方向盘间隙超出限值，则检查转向轴接头或转向杆系是否松动，如有必要，更换或修理故障的部件。

4. 如果步骤 3 完成之后方向盘间隙仍超出限值，则将方向盘置于正直向前位置，然后沿圆周方向施加作用力（约 5 N）。

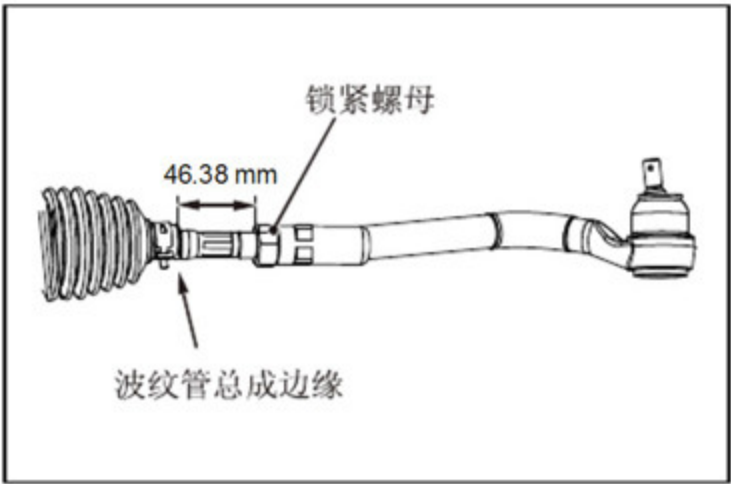
同时检查方向盘切线方向的间隙是否在标准值范围内。

标准值：0 – 16.5 mm

5. 如果进行步骤 4 后方向盘间隙仍在标准值之外，则拆下转向器和连杆传动机构，检查并调整小齿轮的总转矩（参阅 P.37B-33）。

标准值：

内轮	40° ± 1° 30 ' (左右轮间的差距须小于等于 2°00')
外轮（参考值）	31.7°



3. 如果测量值不合标准值，调整横拉杆两端（左端和右端），重复步骤 1 和步骤 2。
4. 如果执行了步骤 3 后，测量值不合标准值，就更换转向器和连杆传动机构总成。（参阅 P.37B-37。）

检查球节防尘盖

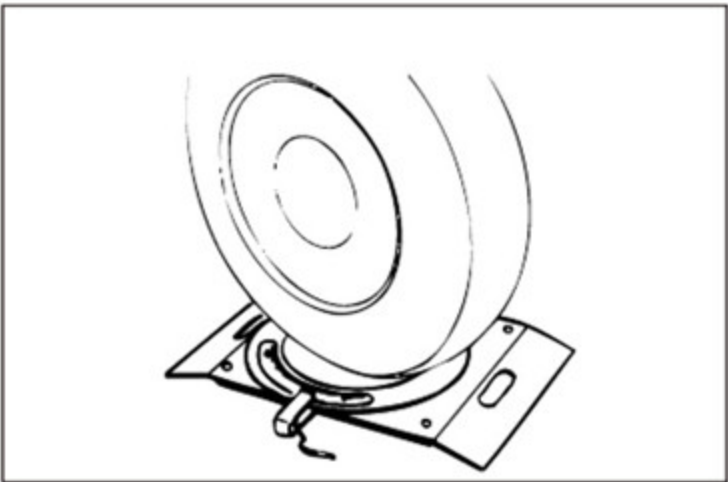
1. 用手指压防尘罩，以检查是否开裂或损坏。
2. 如果防尘罩有任何裂纹或损坏，则更换横拉杆球接头。

注：如果防尘罩有裂纹或损坏，则球节可能损坏。

检查转向角度

注意
调整转向角度后，一定要执行 **EPS 零点标定**（参阅 P.37B-34）。

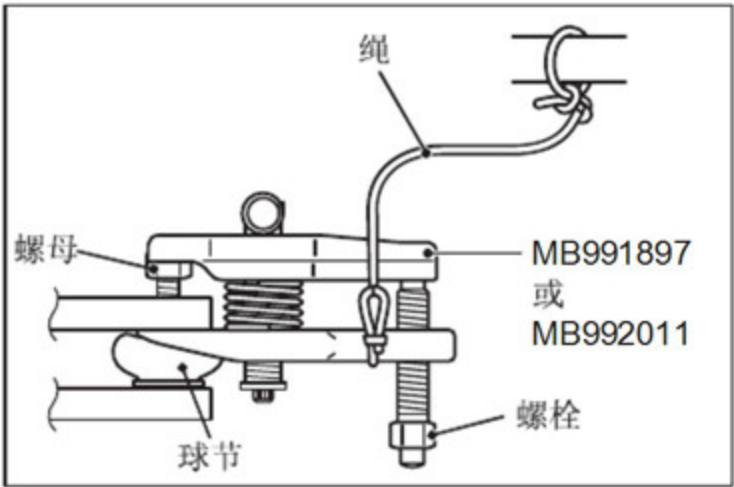
1. 检查确认车轮定位正常。（参阅第 33 组）



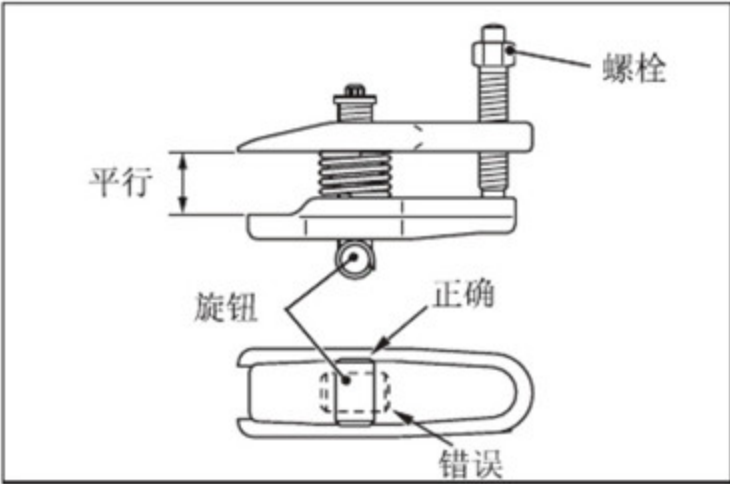
2. 把前轮放在转动的半径量规，测量转动角度。

检查球节转动力矩

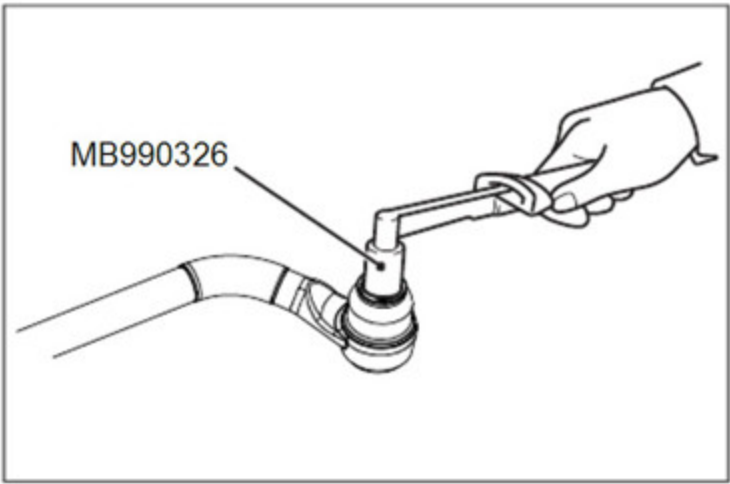
- 注意**
- 为防止操作期间损坏球节螺纹，仅从球节上松开横拉杆球接头固定螺母（不要拆下）。用专用工具拆卸球节。
 - 为防止掉落，用绳子挂住专用工具。



1. 用专用工具球节拆卸器（MB9921897 或 MB992011）从转向节上断开横拉杆。



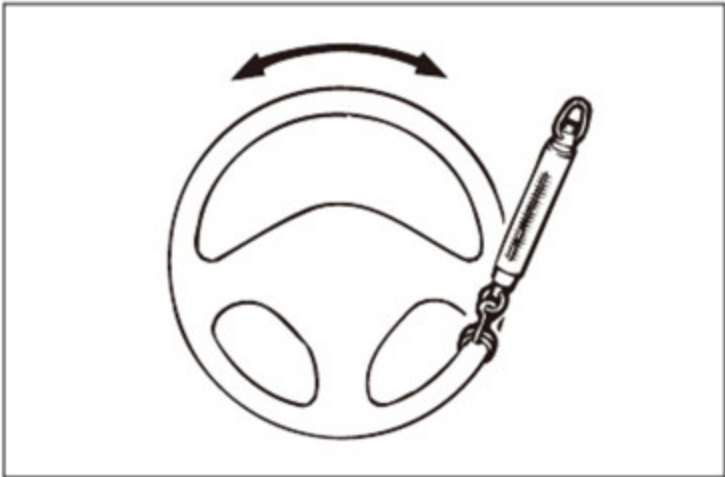
2. 转动螺栓和扳扭以使专用工具的卡爪平行，然后用手拧紧螺栓。拧紧后，检查确认卡爪仍然平行。
注：为将专用工具卡爪调节至平行，如图所示地调节扳扭，以使其用作卡爪的支点。
3. 转动螺栓，从转向节上断开横拉杆球接头。



4. 向左和向右操作球节螺柱各 5 次，并将螺母安装到螺柱上。用预加载套筒（专用工具：MB990326）测量球节的转矩。
- 标准值：小于等于 2.9 N·m**
5. 如果测量值大于标准值，则更换横拉杆球接头（参阅 P.37B-37）。
6. 如果球节中有任何松动或刮擦的感觉，即使测量值在标准值范围内，也应判定球节故障。假如这样的话，更换横拉杆球接头。

检查静止转动力

1. 将车辆停驻在水平铺筑路面上，将方向盘定位在正直向前位置。
2. 起动发动机，将发动机转速保持在 1,000 ± 100 r/min。



3. 将弹簧秤固定到方向盘圆周上，测量将方向盘从中央位置转至右侧或左侧（在一圈半的范围内）时的转向力。
同时，验证两个方向上的转向力没有很大差别。

标准值：

转向力	小于等于 30 N
波动幅度	小于等于 6 N

4. 如果不在标准值范围内，则检查并调整可疑部件。

检查方向盘是否回到中间位置

试驾车辆，并检查以下项目：

1. 进行轻微转弯或急转弯，并检查确认操作者感觉右侧和左侧车轮的转向力和回转性能并无差异。



2. 转动方向盘 90° 角并保持几秒，同时以约 35 km/h 的车速行驶，然后检查确认松手时方向盘回转大于 70° 。
- 注：迅速转动方向盘可能暂时增加转向力，但这不是故障。*

检查转向柱管轴总成的减振机构

如果发生碰撞事故或方向盘受到严重冲击，则可能已经启用碰撞吸能装置。吸能装置一旦启用，即使无明显损坏，该装置也会失效。通过以下程序确定转向管柱轴能否重复使用。如果碰撞吸能装置已经工作过，则更换转向柱管轴总成。
当倾角调整杆处于锁止位置时，如果方向盘上有过多的径向自由间隙，则总是更换转向轴总成。

警告

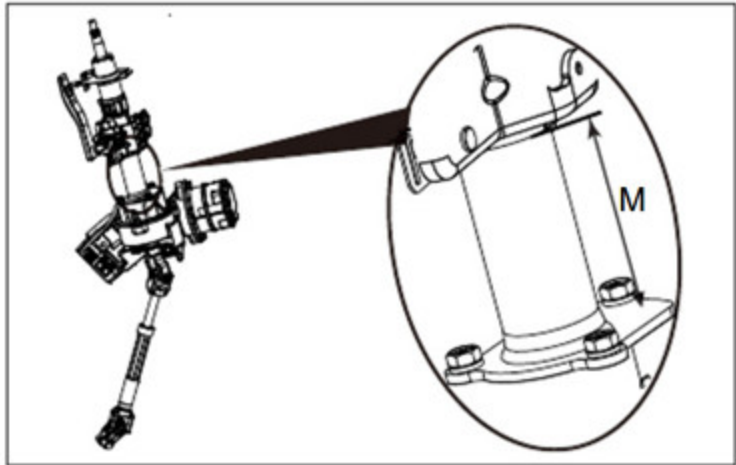
- 如果车辆在碰撞吸能装置启用之后继续行驶，则转向管柱轴会在使用时损坏。

注意

- 注意，不得有物体夹在转向柱支架与车身之间。

检查程序

1. 拆下转向柱下盖和转向柱上盖。



2. 如图所示测量的距离 M，如果超出范围则更换转向管柱轴总成。

标准值：60 ± 1 mm

极限值：60 mm

EPS 零点标定

注意

完成下列操作时，需使用检测仪进行 EPS 零点标定

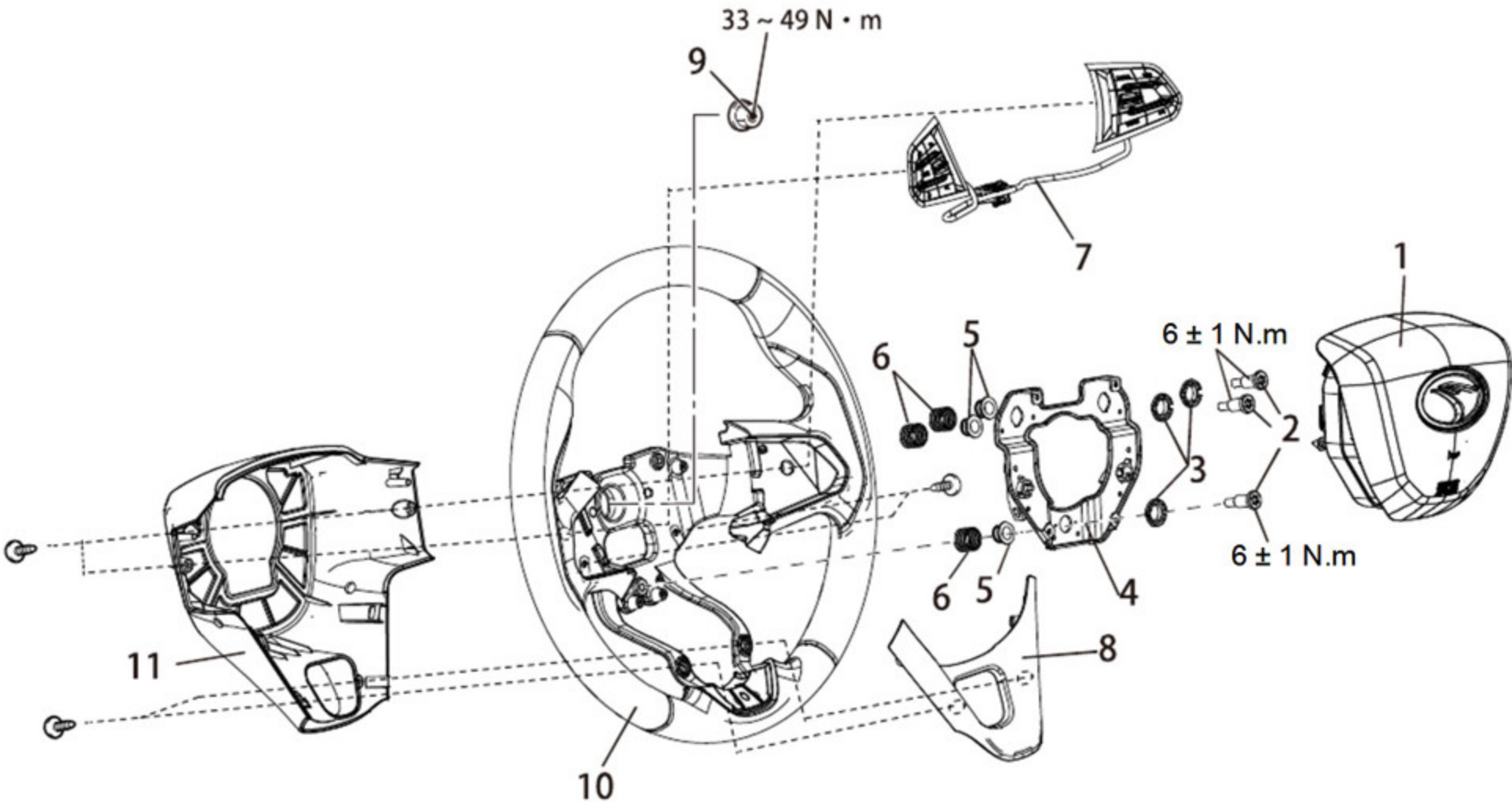
- 定位调整 < 前轮 >
 - 更换、拆卸、安装转向柱管轴总成
 - 检修 C131700 故障诊断代码
1. 标定前需将车辆停放在水平路面上，使轮胎和方向盘处于正直向前方向。
 2. 执行检测仪的“EPS 方向盘转角传感器零点标定”的特殊功能。

方向盘

拆卸与安装

- ⚠ 注意
- 拆卸方向盘和驾驶员侧安全气囊模块总成前，参阅第 52B 组 – 维护注意事项 和驾驶员侧安全气囊 模块和钟弹簧 。

拆卸前操作 检查方向盘正前方位置	安装后操作 - 检查方向盘正前方位置 - 方向盘摇动检查
--	--



- <<A>> >>A<<

拆卸步骤

1. 驾驶员侧安全气囊模块

• 断开驾驶员侧安全气囊插接器

2. 导向螺栓

3. 前、后导向卡圈

4. 支架

5. 前、后导向卡芯

6. 弹簧

<> >>A<<

拆卸步骤 (续)

7. 音响与遥控开关及线束

• 断报警喇叭插接器

• 断开音响遥控开关插接器

8. 下装饰条

9. 方向盘螺母

10. 方向盘总成

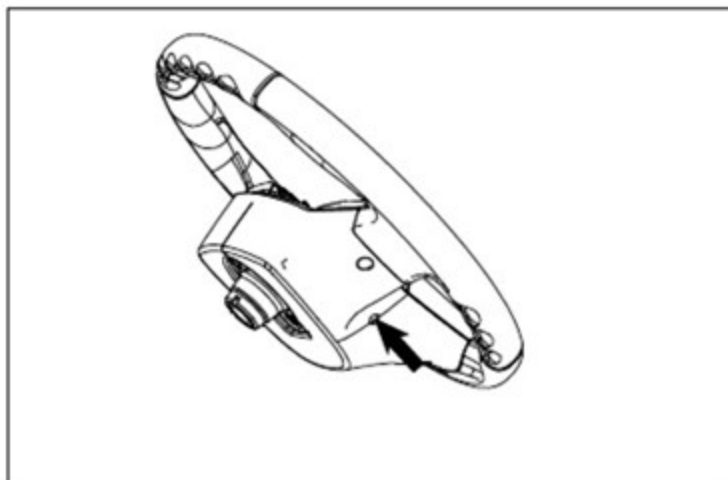
11. 下盖

拆卸辅助要点

<<A>> 驾驶员安全气囊模块的拆卸

△ 注意

- 切勿使用电动测试仪诊断驾驶员安全气囊模块的电路。不要拆卸安全气囊模块。
- 一定要把拆卸下来的驾驶员安全气囊模块放在清洁、干燥的地方，并将衬垫面朝上。
- 报废安全气囊模块时，按照规定的维护程序对安全气囊模块进行操作之后，再将其报废（参阅第 52B 组）。



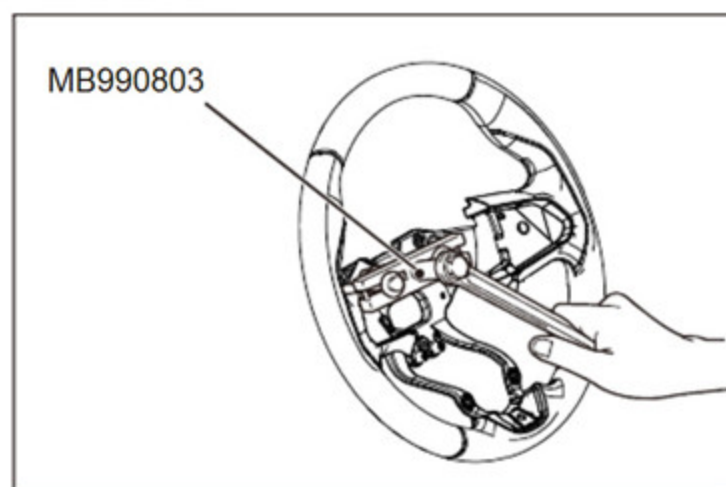
- 在方向盘两侧如图箭头所指孔内插入直径 3 mm 的内六角扳手，向内按压后拆卸驾驶员侧安全气囊。
- 断开喇叭插接器。

<> 拆卸方向盘总成

- 将方向盘定位在使车辆向正前行驶方向。

△ 注意

由于可能会损坏转向柱碰撞吸能机构，因此要使用专用工具拆卸方向盘。



- 使用专用工具方向盘拉拔器（MB990803）拆卸方向盘。

安装辅助要点

>>A<< 方向盘总成 / 驾驶员侧的安全气囊模块的安装

△ 注意

当安装方向盘总成和安全气囊模块时，不要使钟弹簧线束受到限制。

- 在确认钟弹簧已对中后，安装方向盘总成。（参阅第 52B 组）
- 安装驾驶员侧的安全气囊模块。
- 安装之后，检查确认当将方向盘向左和向右转到底时均未出现异常。

转向柱管轴总成

拆卸与安装

⚠ 注意

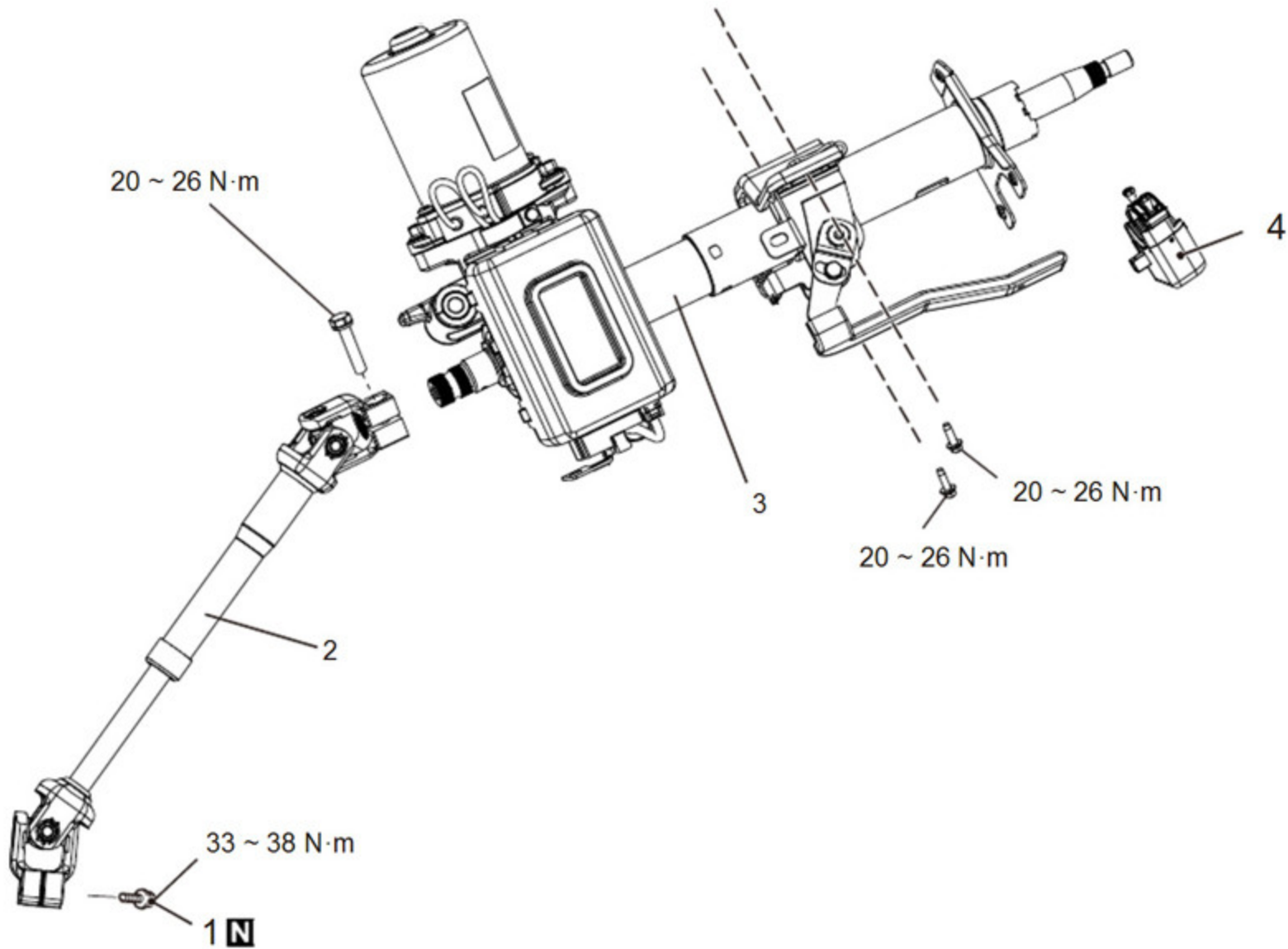
- 拆卸方向盘前，驾驶员侧的安全气囊模块总成 参阅第 52B 组。
- 不要重复使用已经掉落的部分，因为它的内在部分可能发生故障，即使它的外观完好无损。
- 务必使转向柱管轴总成远离产生磁力的物质。
- 关于转向柱管轴总成，不能拆卸其组成部分。
- 拆卸和安装转向柱管轴总成时要注意，因为它很重。

拆卸前操作

- 检查方向盘正前方位置。
- 拆卸方向盘。
- 拆卸仪表板下部。
- 拆卸转向柱下部护盖
- 拆卸转向柱上部护盖
- 断开转向柱开关与驾驶侧安全气囊插接器及线束卡夹
- 拆卸转向柱开关总成

安装后操作

- 安装转向柱开关总成
- 安装转向柱开关与驾驶侧安全气囊插接器及线束卡夹
- 安装转向柱下部护盖
- 安装拆卸转向柱上部护盖
- 安装仪表板下部。
- 安装方向盘。
- 检查方向盘正前方位置。
- 用检测仪执行 EPS 零点标定（参阅 P.37B-34）



拆卸步骤

- >>A<<

1. 转向柱螺栓（连接转向柱管轴总成及转向齿轮 & 连杆）

2. 转向连杆总成
- <>

<<C>>

>>B<<

>>C<<

• 断开 EPS-ECU 插接器

3. 转向柱管轴总成

4. ESCL 锁总成(装配PEPS的车辆)

拆卸辅助要点

<> 转向柱管轴总成的拆卸

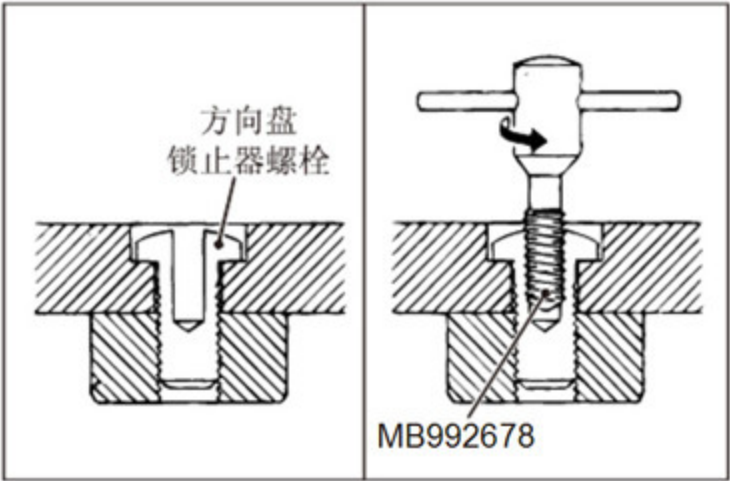
- 1. 确保倾斜控制杆处于 LOCK 位置。
- 2. 转向柱管轴总成固定螺栓的拆卸。

注意

- 要用手握住电动机，因为管轴总成脱落或者转动时，可能会导致不正确的安装。
 - 不要往线束上增加任何负荷，因为可能会发生电路开路。
 - 不要松开倾斜控制杆因为管轴总成可能会分开。
3. 转向柱管轴总成的拆卸。

<<C>> 拆卸方向盘锁止器螺栓

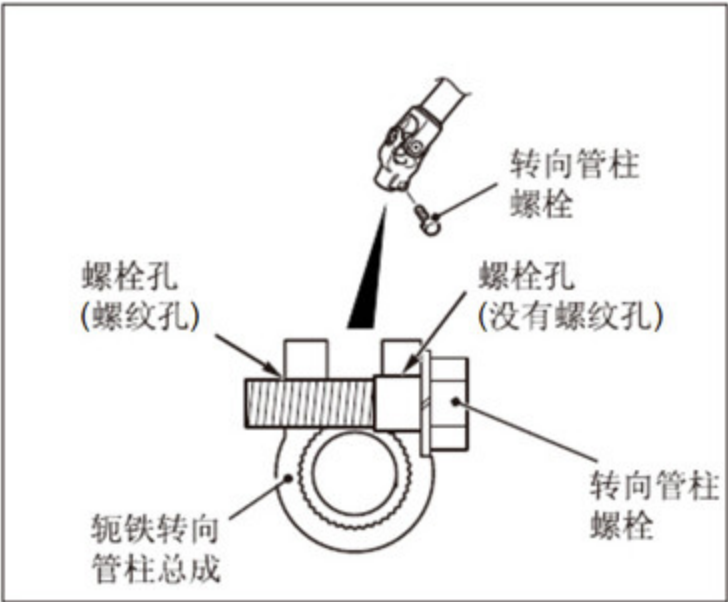
1. 使用钻头钻一个孔，孔深刚好够敲击在方向盘锁止器螺栓上。



2. 使用螺杆旋出器拆卸方向盘锁止器螺栓（推荐工具：MB992678），或等效品。

安装辅助要点

>>A<< 转向柱管螺栓（转向柱管轴总成和转向齿轮 & 连杆的安装



将转向柱管螺栓插入无螺纹螺栓孔，拧紧到规定力矩。

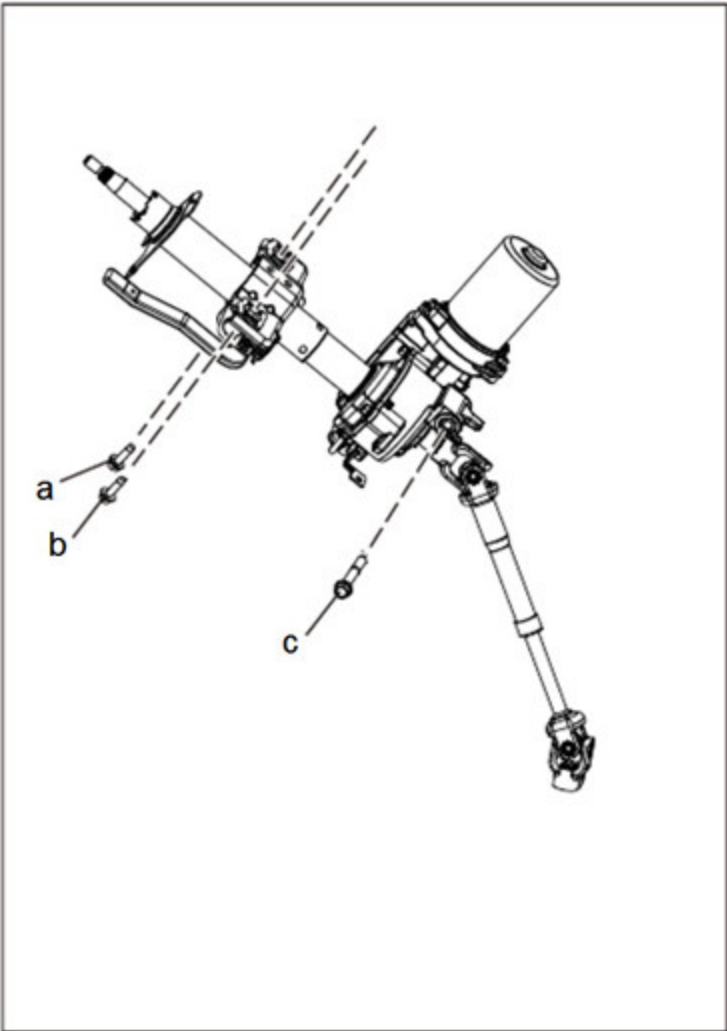
拧紧力矩：33 ~ 38 N.m

>>B<< 转向柱管轴总成的安装

1. 确保倾斜控制杆处于 LOCK 位置。

注意

- 要用手握住电动机，因为管轴总成脱落或者转动时，可能会导致不正确的安装。
- 不要往线束上增加任何负荷，因为可能会发生电路开路。
- 不要松开倾斜控制杆直到车辆安装了转向柱管轴总成，因为它在车辆的固定位置可能会对不齐或安装至车辆比较困难。
- 连接电机线束至 EPS-ECU，不要过度弯曲或扭曲它。



2. 按 a, b, c 的顺序用手先预紧固定螺栓。
3. 再按 a, b, c 的顺序将所有螺栓拧紧至规定力矩。

拧紧力矩：

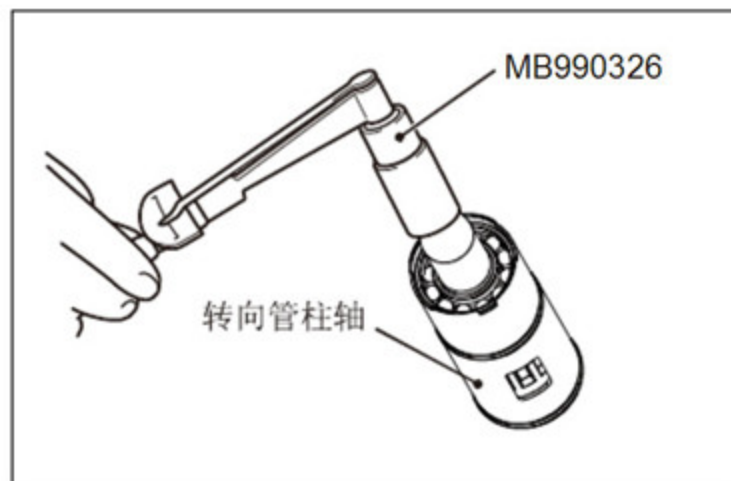
- a (螺栓)：20 ~ 26 N.m
- b (螺栓)：20 ~ 26 N.m
- c (螺栓)：20 ~ 26 N.m

>>C<< 方向盘锁止器螺栓的安装

1. 使用方向盘锁止器螺栓 牢固安装方向盘锁止器支架至方向盘锁止器。拧紧方向盘锁止器螺栓直至螺栓头脱落。

检查

转向柱管轴的总转动力矩的检查



1. 安装螺母至转向柱管轴的尾端。然后使用预加载套筒（专用工具：MB990326）以 4-6 秒转动一次的频率转动轴，然后测量总转动力矩。

标准值：

总转动力矩：小于等于 3.0 N.m

力矩波动：小于等于 1.0 N.m

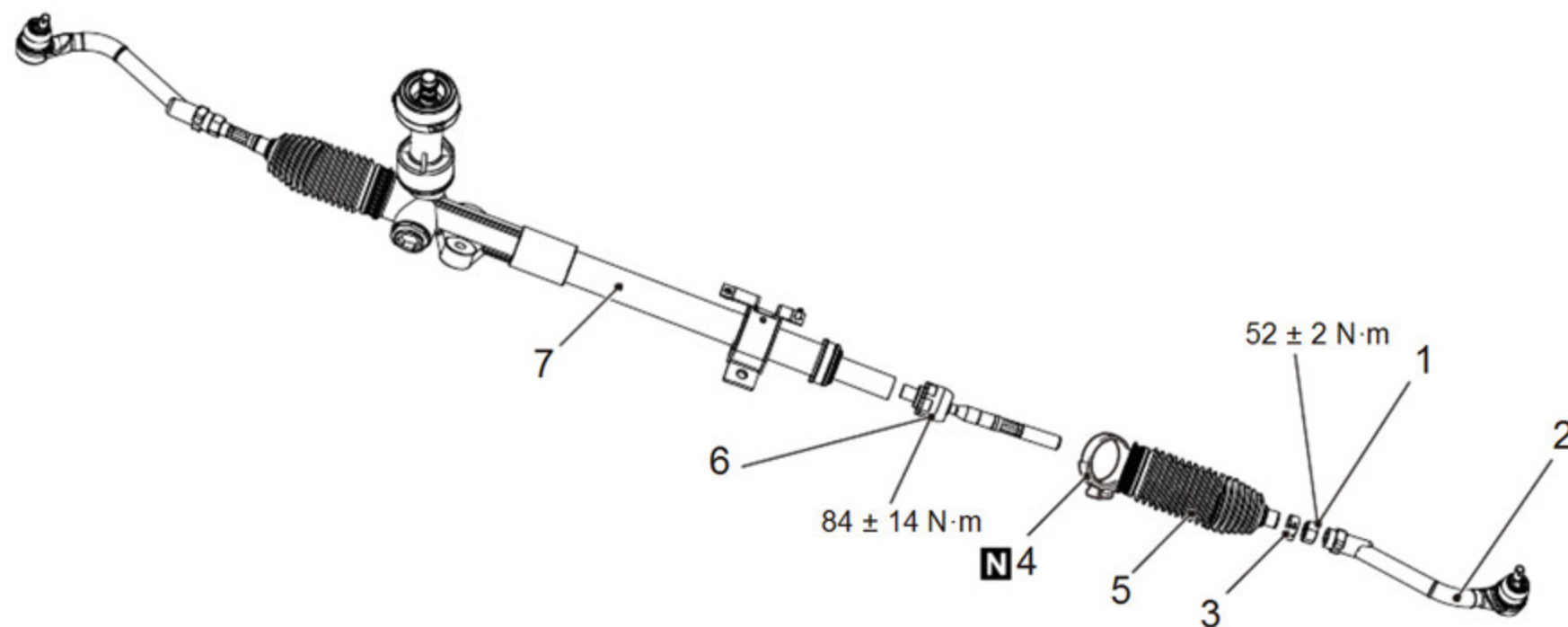
注：从中间位置往左右方向转动 180°，测量总转动力矩。

2. 测量值不符合标准值时，更换转向柱管轴总成

拆卸与安装

拆卸前桥横梁总成，然后拆卸和安装转向齿轮和连杆。（参阅第 32 组- 横梁）。

分解和重新组装

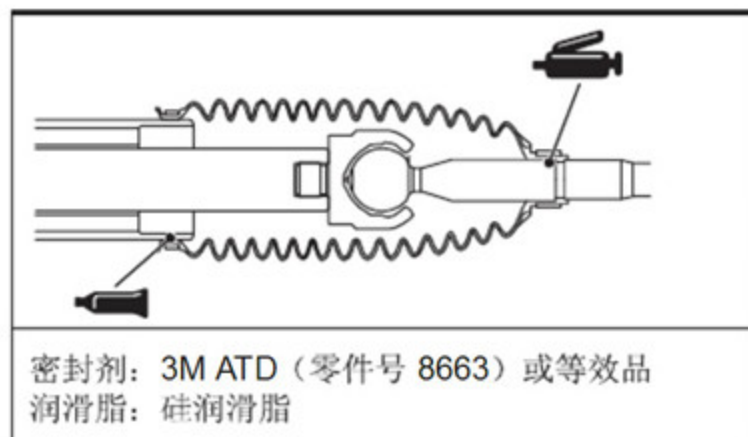


拆卸步骤

- | | | |
|-------|----|-------|
| >>B<< | 1. | 锁紧螺母 |
| >>B<< | 2. | 横拉杆尾端 |
| | 3. | 卡夹 |
| >>A<< | 4. | 箍带 |

5. 波纹管
6. 横拉杆
7. 齿轮室

润滑和密封点

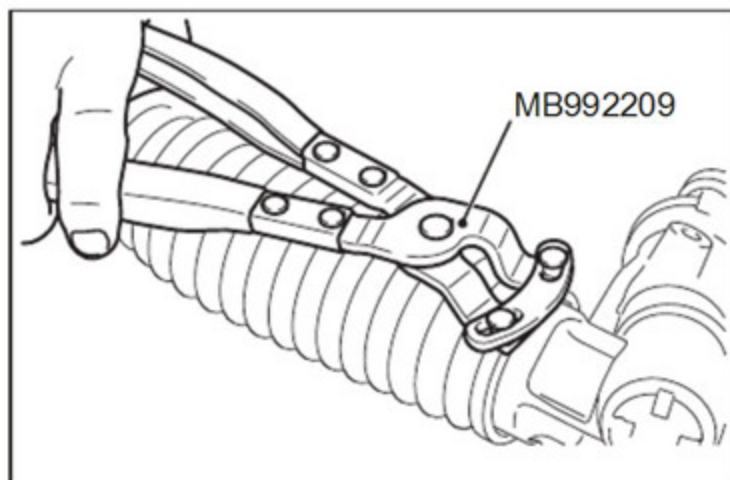


重新组装辅助要点

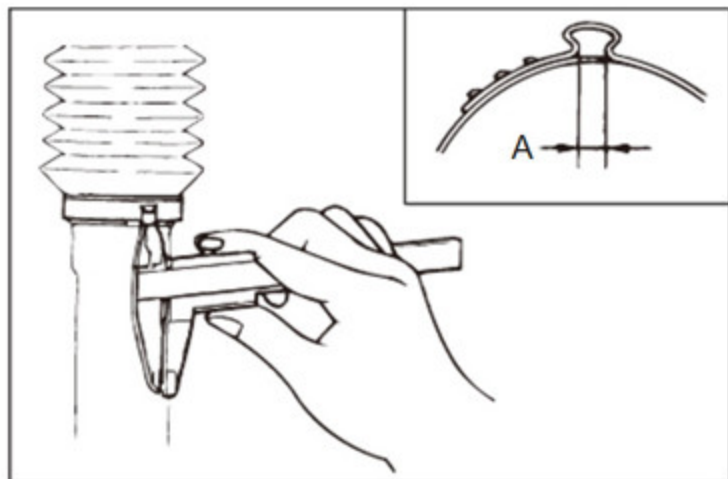
>>A<< 箍带的安装

⚠ 注意

- 固定住齿条壳体，用专用工具波纹管箍带压接工具（MB992209）牢固地压接波纹管箍带。
- 压接波纹管箍带直至专用工具（MB992209）接触到限位器。



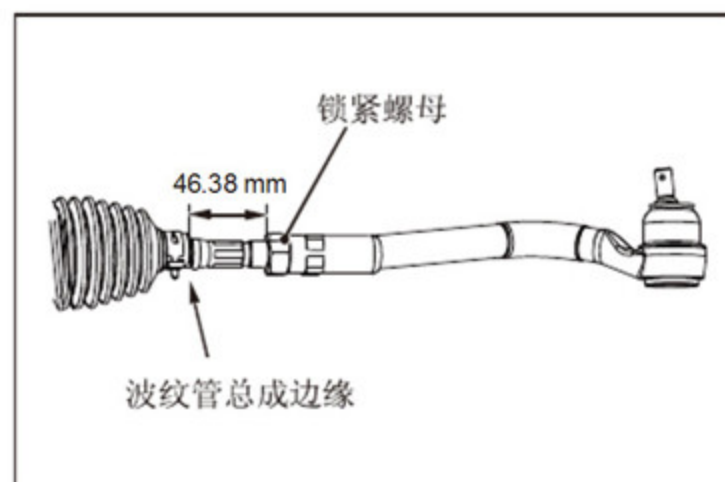
1. 用专用工具（MB992209）压接波纹管箍带。



2. 检查确认压接宽度（A）在标准值范围内。

标准值（A）：2.4 - 2.8 mm

>>B<< 横拉杆球接头 / 锁紧螺母的安装



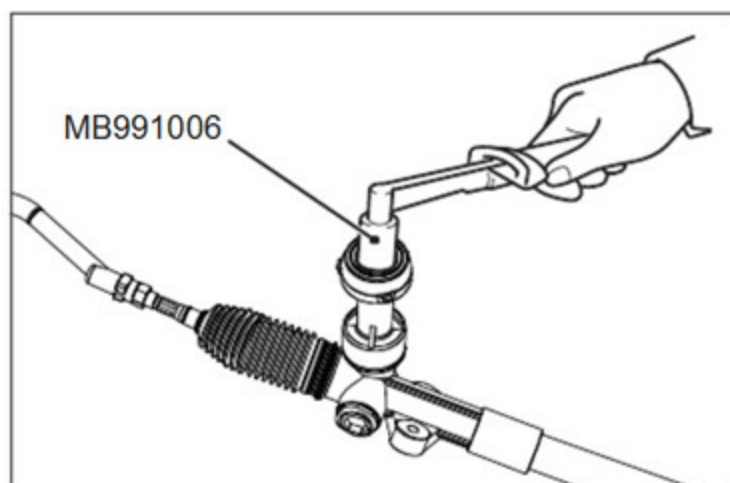
拧入横拉杆至图示的长度，用手拧紧锁紧螺母。

检查

小齿轮总转矩的检查

⚠ 注意

将转向器和连杆传动机构固定到专门的固定点。将转向器和连杆传动机构固定到别的点会转向器壳体变形或损坏。



1. 使用专用工具预加载套筒（MB991006）以每 4 ~ 6 秒转动 1 圈的速度转动小齿轮，然后测量小齿轮总的转动扭矩。

标准值：

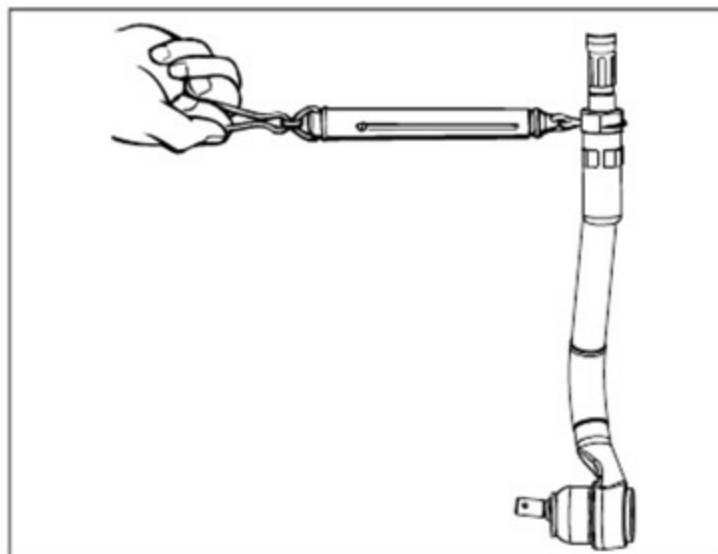
总转矩：1.1 – 2.5 N·m

扭矩波动：小于等于 0.8 N·m

注：

- 测量期间，从转向器壳体上拆下波纹管。
 - 从空档位置向左和向右转动小齿轮 180°，并测量小齿轮的总转矩。
2. 如果测量值在标准值范围之外，则更换转向器壳体。

横拉杆摆动扭矩的检查



1. 用力摇动横拉杆 10 次。
2. 如图所示，横拉杆球接头朝下，用弹簧秤测量摆动阻力（摆动扭矩）。

标准值：

5.5 – 18 N (1.5 – 4.9 N·m)

3. 如果测量值大于标准值，则更换横拉杆。
4. 如果测量值在标准值以下，则检查球节的松度或刮擦的感觉。如果球节摆动平滑，则判定球节可用。