进气与排气系统(GW4C20B)

进气与排气系统 ..... 13－1
规定力矩 ..... 13－1
进气压力温度传感器 ..... 13－2
工作原理 ..... 13－2
结构图 ..... 13－3
引脚定义 ..... 13－4
检查 ..... 13－4
拆卸/安装 ..... 13－5
进气旁通阀-状态 1 ..... 13－6
工作原理 ..... 13－6
位置图 ..... 13－7
引脚定义 ..... 13－8
检查 ..... 13－8
拆卸/安装 ..... 13－9
进气旁通阀-状态 2 ..... 13－10
工作原理 ..... 13－10
位置图 ..... 13－11
引脚定义 ..... 13－12
检查 ..... 13－12
拆卸/安装 ..... 13－13
电子节气门 ..... 13－14
工作原理 ..... 13－14
结构图 ..... 13－15
引脚定义 ..... 13－16
检查 ..... 13－16
清洗 ..... 13－17
自学习 ..... 13－18
拆卸/安装 ..... 13－18
空气滤清器滤芯 ..... 13－20
结构图 ..... 13－20
拆卸/安装 ..... 13－21
空气滤清器 ..... 13－22
结构图 ..... 13－22
拆卸/安装 ..... 13－23
中冷器 ..... 13－25
结构图 ..... 13－25
拆卸/安装 ..... 13－26
进气歧管 ..... 13－28
结构图 ..... 13－28
拆卸/安装 ..... 13－29
消声器 ..... 13－31

结构图 ..... 13－31
拆卸/安装 ..... 13－32

进气与排气系统

规定力矩

名称	紧固零件	拧紧力矩 (N·m)	数量	备注
螺栓	空气滤清器进气管×前端框架	9±1	2	—
蜗轮蜗杆环箍	空气滤清器×空气滤清器出气管	3.5±0.5	1	—
螺栓	空气滤清器×蓄电池支架	23±3	1	—
螺栓	空气滤清器安装支架×左悬置支架	23±3	2	—
螺栓	空滤出气管固定支架×发动机	23±3	2	—
螺栓	空气滤清器出气管×空滤出气管固定支架	9±1	2	—
蜗轮蜗杆环箍	中冷器进气软管×中冷器进气硬管	5.5±0.5	1	—
螺母	中冷器进气硬管支架×中冷器进气硬管	23±3	1	—
螺母	中冷器进气硬管×中冷进气硬管固定支架二	23±3	1	—
蜗轮蜗杆环箍	中冷器×中冷器出气软管	5.5±0.5	1	—
蜗轮蜗杆环箍	中冷器进气软管×中冷器	5.5±0.5	1	—
蜗轮蜗杆环箍	中冷器出气硬管×节气门	5.5±0.5	1	—
蜗轮蜗杆环箍	进气旁通阀出气管×中冷器出气硬管	5.5±0.5	1	—
蜗轮蜗杆环箍	空气滤清器出气管×进气旁通阀出气管	5.5±0.5	1	—
螺栓	进气旁通阀×中冷器出气硬管	9±1	3	—
螺栓	中冷器出气硬管×中冷器出气硬管支架	23±3	1	—
螺栓	中冷器进气硬管支架×发动机	23±3	1	—
蜗轮蜗杆环箍	空气滤清器出气管×增压器	3.5±0.5	1	—
螺栓	中冷器出气硬管支架×变速器	9±1	2	—
螺母	后催化转化器×副消声器	60±6	2	—
螺母	副消声器×主消声器	60±6	2	—
螺栓	进气歧管总成×气缸盖	22±2	7	—
螺栓	进气歧管支架×气缸体	22±2	1	—
螺栓	节气门总成×进气歧管总成	10±1	4	—
螺栓	进气压力温度传感器×进气歧管	10±1	1	—

进气压力温度传感器

工作原理

进气压力温度传感器用于测量进气歧管中的进气压力和温度，包含压力传感器和温度传感器部分。

进气歧管绝对压力传感元件由一片硅芯片组成。在硅芯片上蚀刻出一片压力膜片。压力膜片上有 4 个压电电阻，这 4 个压电电阻作为应变元件组成一个惠斯顿电桥。硅芯片上除了这个压力膜片以外，还集成了信号处理电路。硅芯片的活性面上经受着一个接近于零的压力，它的表面上经受着待测的进气歧管绝对压力。硅芯片的厚度只有几个微米，所以进气歧管绝对压力的改变会使硅芯片发生机械变形， 4 个压电电阻跟着变形，其电阻值改变。通过硅芯片的信号处理电路处理后，形成与压力成线性关系的电压信号。

进气温度传感元件是一个负温度系数（NTC）的电阻， 电阻随进气温度变化，此传感器输送给控制器一个表示进气温度变化的电压。

故障现象：熄火、怠速不良等。

一般故障原因：

› 使用过程有不正常高压或反向大电流；

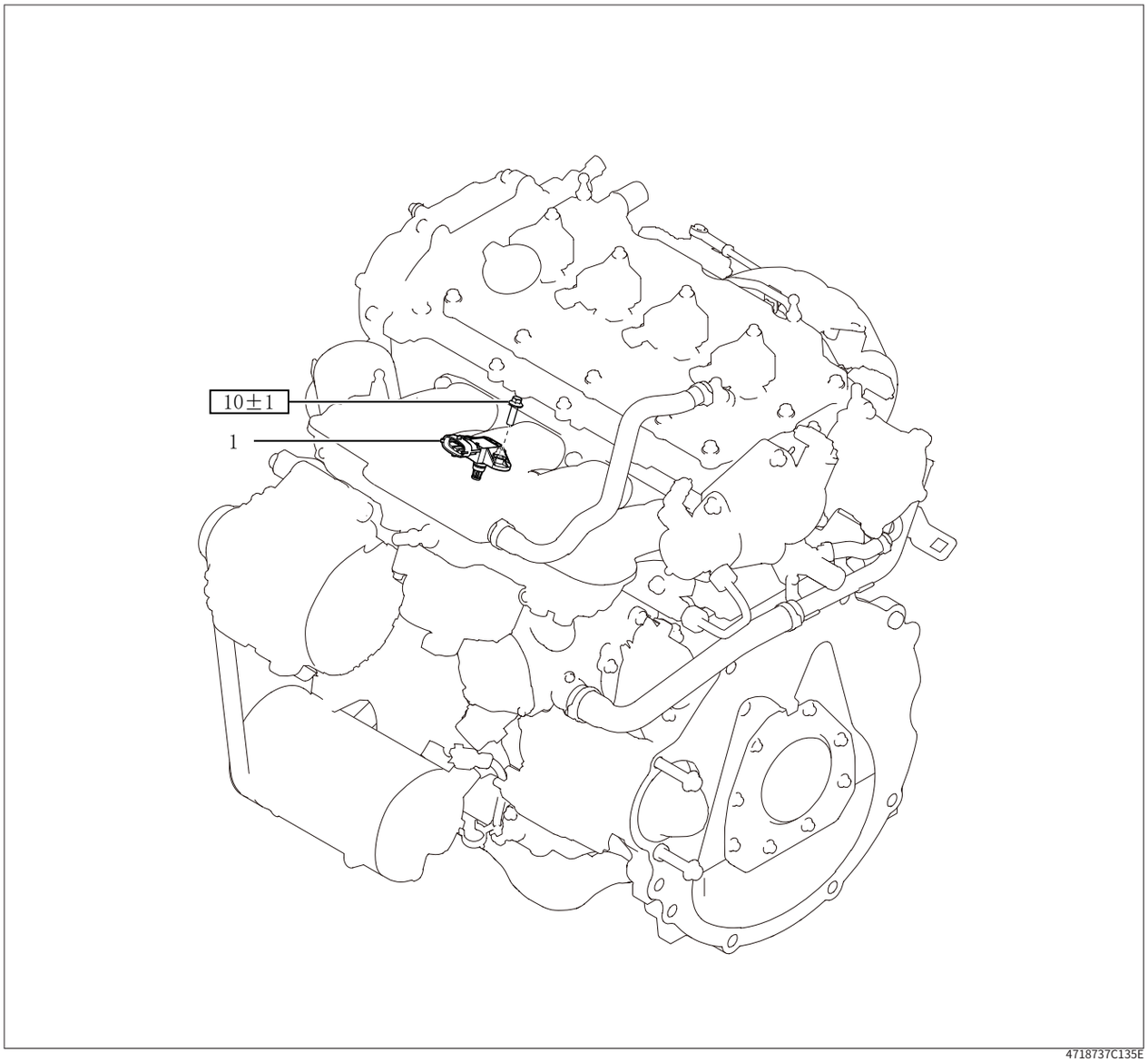
› 维修过程使真空元件受损。

维修注意事项：

› 维修过程中禁止用高压气体向真空元件冲击；

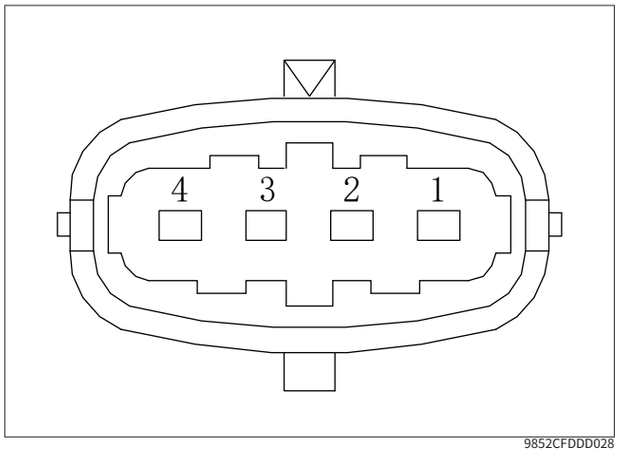
› 发现故障更换传感器时注意检查发电机输出电压和电流是否正常。

结构图



1. 进气压力温度传感器

引脚定义



9852CFDDD028

引脚号	功能
1	信号接地
2	温度信号输出
3	5V 电源输入
4	压力信号输出

检查

1. 检查进气压力温度传感器针脚是否有弯曲、变形、锈蚀等异常
2. 压力传感器检测：利用诊断仪读取进气压力温度传感器的大气压力值

提示

› 若与标准大气压偏差过大，需更换进气压力温度传感器。

3. 温度传感器检测：拆卸进气压力温度传感器，测量温度传感器在各温度下的阻值

阻值-温度特性表

温度(℃)	阻值(kΩ)		
	最小值	标准值	最大值
0	5.671	5.895	6.118
10	3.656	3.791	3.927
20	2.416	2.499	2.583
40	1.139	1.174	1.209
80	0.315	0.323	0.330

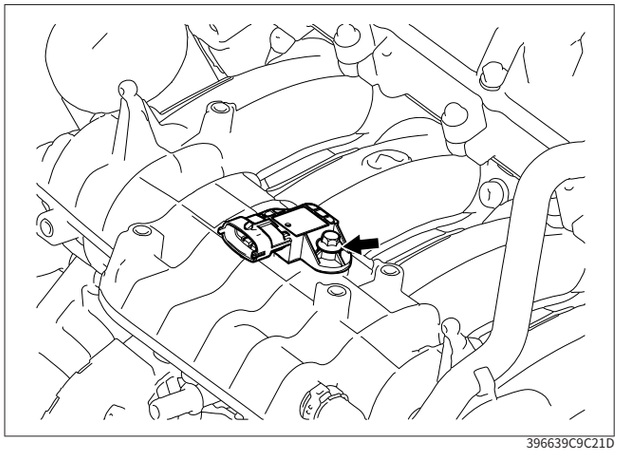
提示

› 若不在“阻值-温度特性表”中规定的范围内，需更换进气压力温度传感器。

拆卸/安装

拆卸

1. 断开蓄电池负极
2. 断开进气压力温度传感器线束接插件
3. 拆卸 1 个螺栓，取下进气压力温度传感器



396639C9C21D

提示

› 如果传感器或执行器受到过敲击或掉落，则必须更换。

安装

1. 安装以拆卸相反的顺序进行

进气旁通阀-状态 1

工作原理

一旦驾驶员释放踏板，ECU 将发送控制信号，用于关闭节气门，并可通过废气阀降低涡轮增压器速度。关闭节气门需要 70 至 130ms。随后，节气门和增压器之间的压力得到大幅增加。例如，在 800mbar 增压压力条件下，压力峰值可能额外增加 600mbar。同时，废气阀开始降低涡轮增压器的速度。如果没有旁路，必须通过增压器内部阻力来降低压力。这种情况下，完全降压所需的时间可能超过 1000ms。涡轮增压器开始出现“喘振”。

为避免“喘振”，旁通阀可打开增压器旁通通道。旁通阀密封的气流通道应足够大以允许快速降低进气歧管中的压力，从而避免达到增压器的喘振线。如果旁通阀仅处于部分打开状态，或者延迟打开，涡轮增压器将出现暂时的喘振现象。

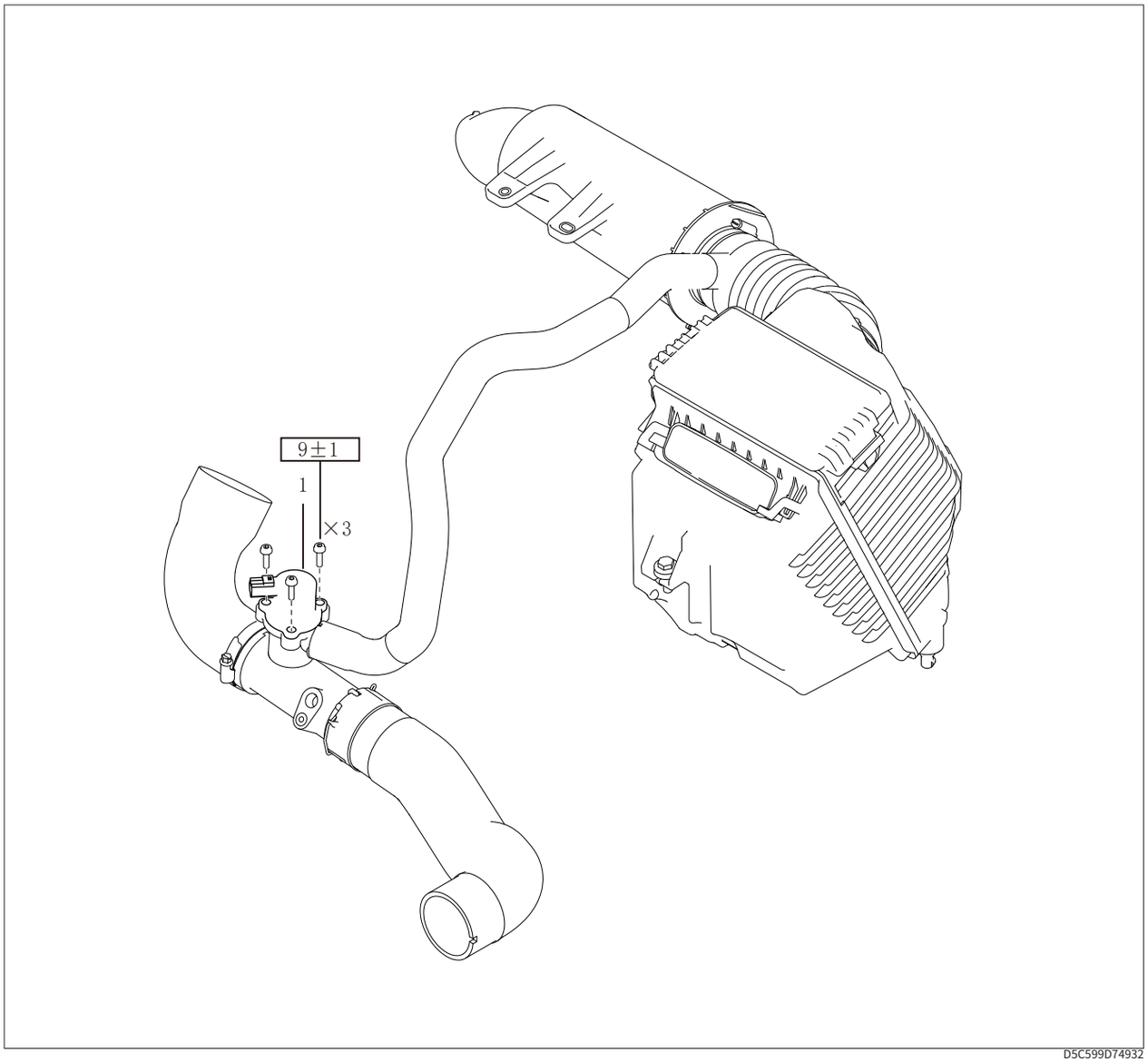
› 关闭状态：

在没有通电的情况下，内部弹簧将密封体组件保持在封闭位置。增压器出口至进气管之间的通道被堵塞。

› 打开状态：

在通电的情况下，衔铁带动密封体组件上移与密封座脱开，中冷后压缩气体流到增压器压气机进口前管路中。

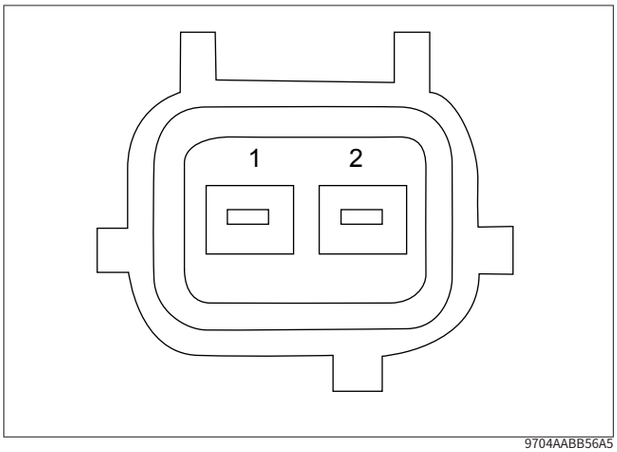
位置图



D5C599D74932

1. 进气旁通阀

引脚定义



9704AABB56A5

引脚号	功能
1	主继电器(12V)
2	信号

检查

1. 将蓄电池正极引线连接到进气旁通阀引脚 1，负极引线连接到引脚 2
2. 检查旁通阀是否打开

提示

› 若不能正常打开，则需更换进气旁通阀。

3. 断开蓄电池正极和负极引线
4. 检查旁通阀是否关闭

提示

› 若不能正常关闭，则需更换进气旁通阀。

5. 检查常温下进气旁通阀电阻值

   标准值：(9.1±0.5)Ω

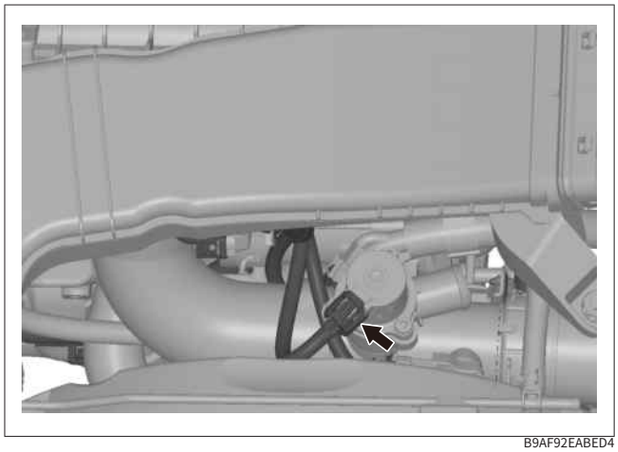
提示

› 若电阻不在范围内，则需更换进气旁通阀。

拆卸/安装

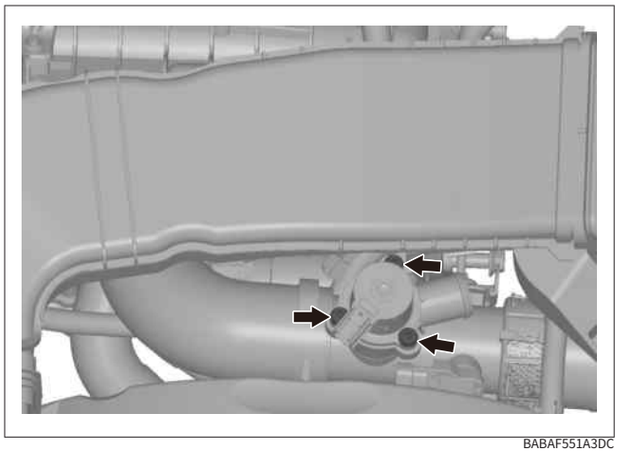
拆卸

1. 断开蓄电池负极
2. 断开 1 个插件



B9AF92EABED4

3. 拆卸 3 个螺栓



BABAF551A3DC

4. 取下进气旁通阀

⚠ 注意

› 必须马上对断开的管路或接口处做防护处理，以免进入杂物。

› 把拆下零部件置于干净安全的地方，防止零部件磕碰。

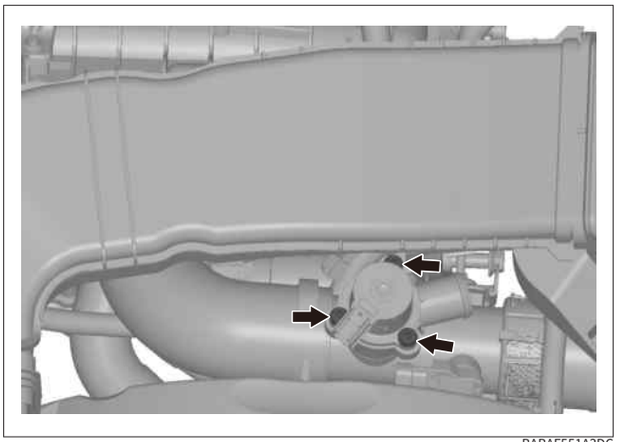
› 任何情况下，禁止拆解零部件，以免造成不可恢复性的破坏。

安装

⚠ 注意

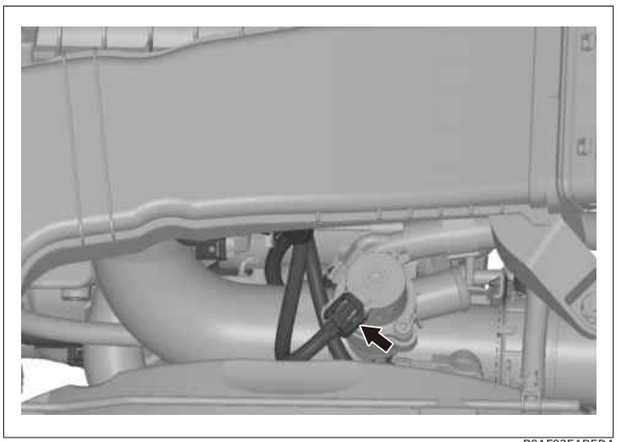
› 按照规定力矩值拧紧紧固件。

1. 正确安装进气旁通阀
2. 紧固 3 个螺栓



BABAF551A3DC

3. 插接 1 个插件



B9AF92EABED4

⚠ 注意

› 安装接插件前，应检查插件端子是否完好。

4. 连接蓄电池负极

进气旁通阀-状态 2

工作原理

一旦驾驶员释放踏板，ECU 将发送控制信号，用于关闭节气门，并可通过废气阀降低涡轮增压器速度。关闭节气门需要 70 至 130ms。随后，节气门和增压器之间的压力得到大幅增加。例如，在 800mbar 增压压力条件下，压力峰值可能额外增加 600mbar。同时，废气阀开始降低涡轮增压器的速度。如果没有旁路，必须通过增压器内部阻力来降低压力。这种情况下，完全降压所需的时间可能超过 1000ms。涡轮增压器开始出现“喘振”。

为避免“喘振”，旁通阀可打开增压器旁通通道。旁通阀密封的气流通道应足够大以允许快速降低进气歧管中的压力，从而避免达到增压器的喘振线。如果旁通阀仅处于部分打开状态，或者延迟打开，涡轮增压器将出现暂时的喘振现象。

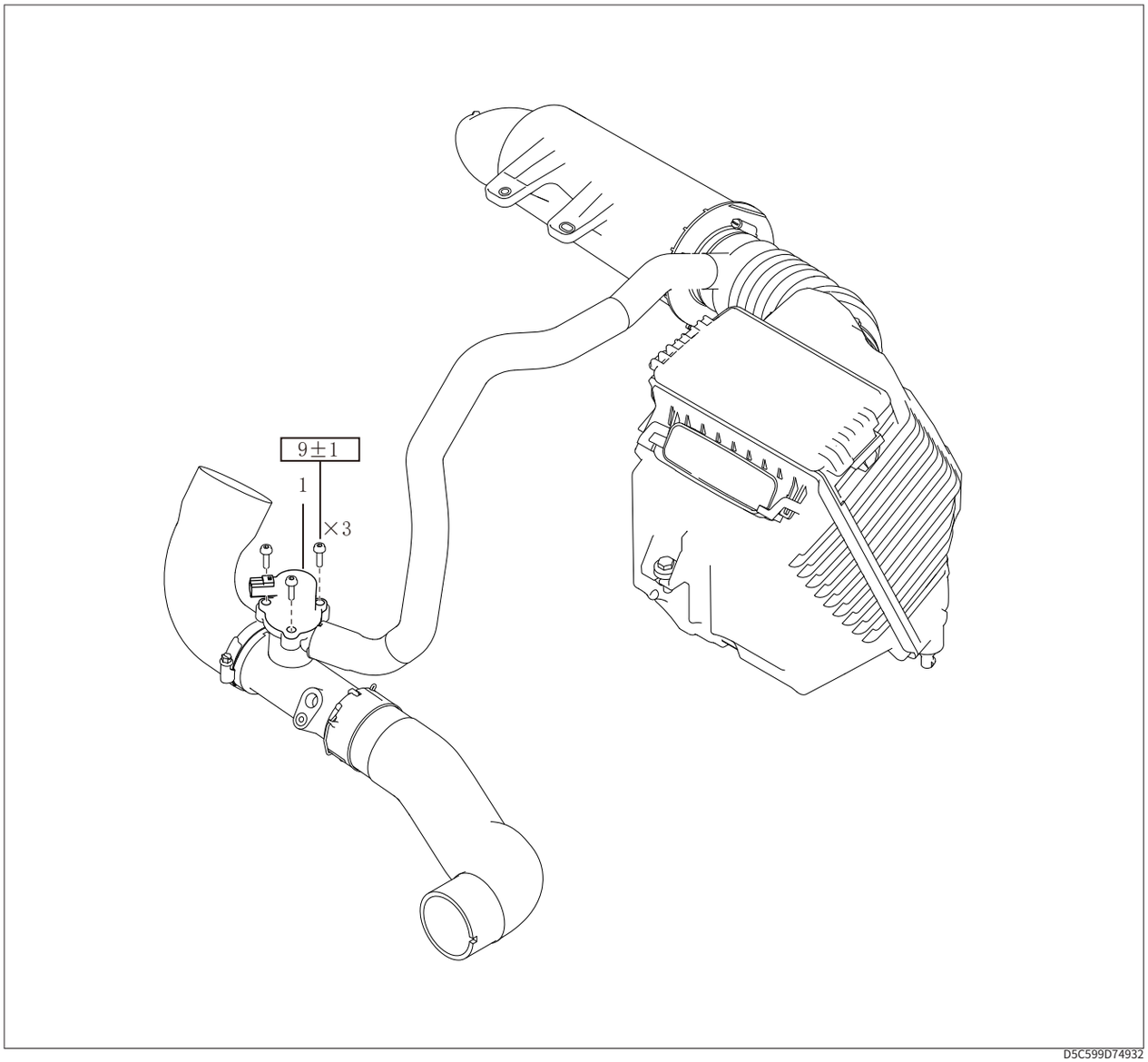
› 关闭状态：

在没有通电的情况下，内部弹簧将密封体组件保持在封闭位置。增压器出口至进气管之间的通道被堵塞。

› 打开状态：

在通电的情况下，衔铁带动密封体组件上移与密封座脱开，中冷后压缩气体流到增压器压气机进口前管路中。

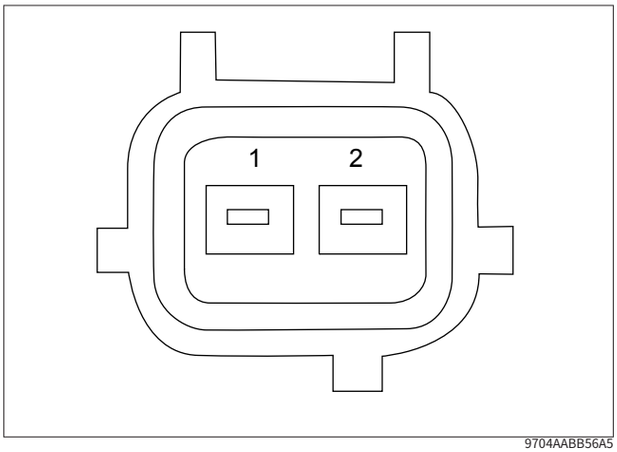
位置图



D5C599D74932

1. 进气旁通阀

引脚定义



9704AABB56A5

引脚号	功能
1	主继电器(12V)
2	信号

检查

1. 将蓄电池正极引线连接到进气旁通阀引脚 1，负极引线连接到引脚 2
2. 检查旁通阀是否打开

提示

› 若不能正常打开，则需更换进气旁通阀。

3. 断开蓄电池正极和负极引线
4. 检查旁通阀是否关闭

提示

› 若不能正常关闭，则需更换进气旁通阀。

5. 检查常温下进气旁通阀电阻值

   标准值：(13.2±0.5)Ω

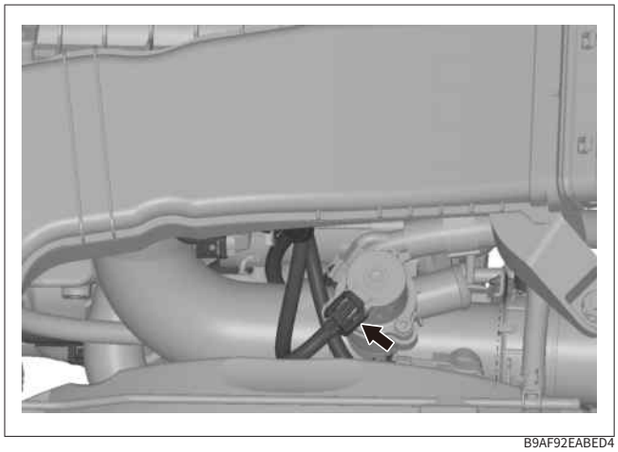
提示

› 若电阻不在范围内，则需更换进气旁通阀。

拆卸/安装

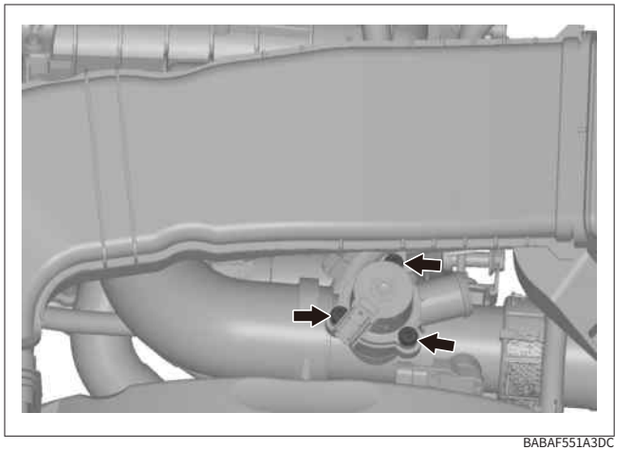
拆卸

1. 断开蓄电池负极
2. 断开 1 个插件



B9AF92EABED4

3. 拆卸 3 个螺栓



BABAF551A3DC

4. 取下进气旁通阀

⚠ 注意

› 必须马上对断开的管路或接口处做防护处理，以免进入杂物。

› 把拆下零部件置于干净安全的地方，防止零部件磕碰。

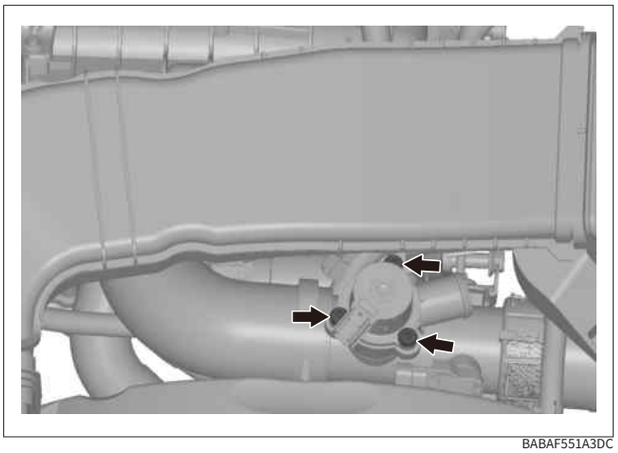
› 任何情况下，禁止拆解零部件，以免造成不可恢复性的破坏。

安装

⚠ 注意

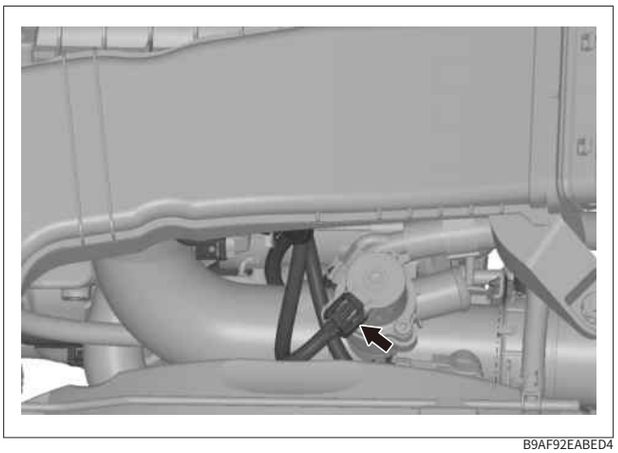
› 按照规定力矩值拧紧紧固件。

1. 正确安装进气旁通阀
2. 紧固 3 个螺栓



BABAF551A3DC

3. 插接 1 个插件



B9AF92EABED4

⚠ 注意

› 安装接插件前，应检查插件端子是否完好。

4. 连接蓄电池负极

电子节气门

工作原理

电子节气门体是组成发动机进气系统的一个关键部件，其主要功能是根据驾驶员的驾驶意图，调节进气通道面积，从而控制进气量，满足发动机不同工况下的进气需求，同时将节气门阀板的位置信号反馈给控制单元实现精确控制。 电子节气门体由驱动模块、传动模块、执行模块和反馈模块四大部分构成，所有零部件全部集成在一个节气门壳体中。节气门反馈模块采用了两路冗余结构。发生故障时，节气门阀板会停在采用机械方式确定的跛行回家位置（NLP），它位于机械下止点上方。电子节气门体只能通过相应的电子控制单元或电子测试电路进行控制，原则上必须确保节气门阀板不会动态的运行至机械止点位置。

在节气门自身出现故障时，提供“跛行”控制功能。“跛行”控制功能有以下两种控制模式

1. 系统无法控制发动机动力时的“跛行”控制
   - ECU 将限制发动机动力输出
   - ECU 将关闭发动机点火输出
2. 系统无法监测驾驶员的意图时的“跛行”控制
   - ECU 将限制发动机动力输出
   - ECU 将强迫发动机进入怠速运行工作状态

故障现象：车辆加速无力，节气门阀片频繁回位或卡死

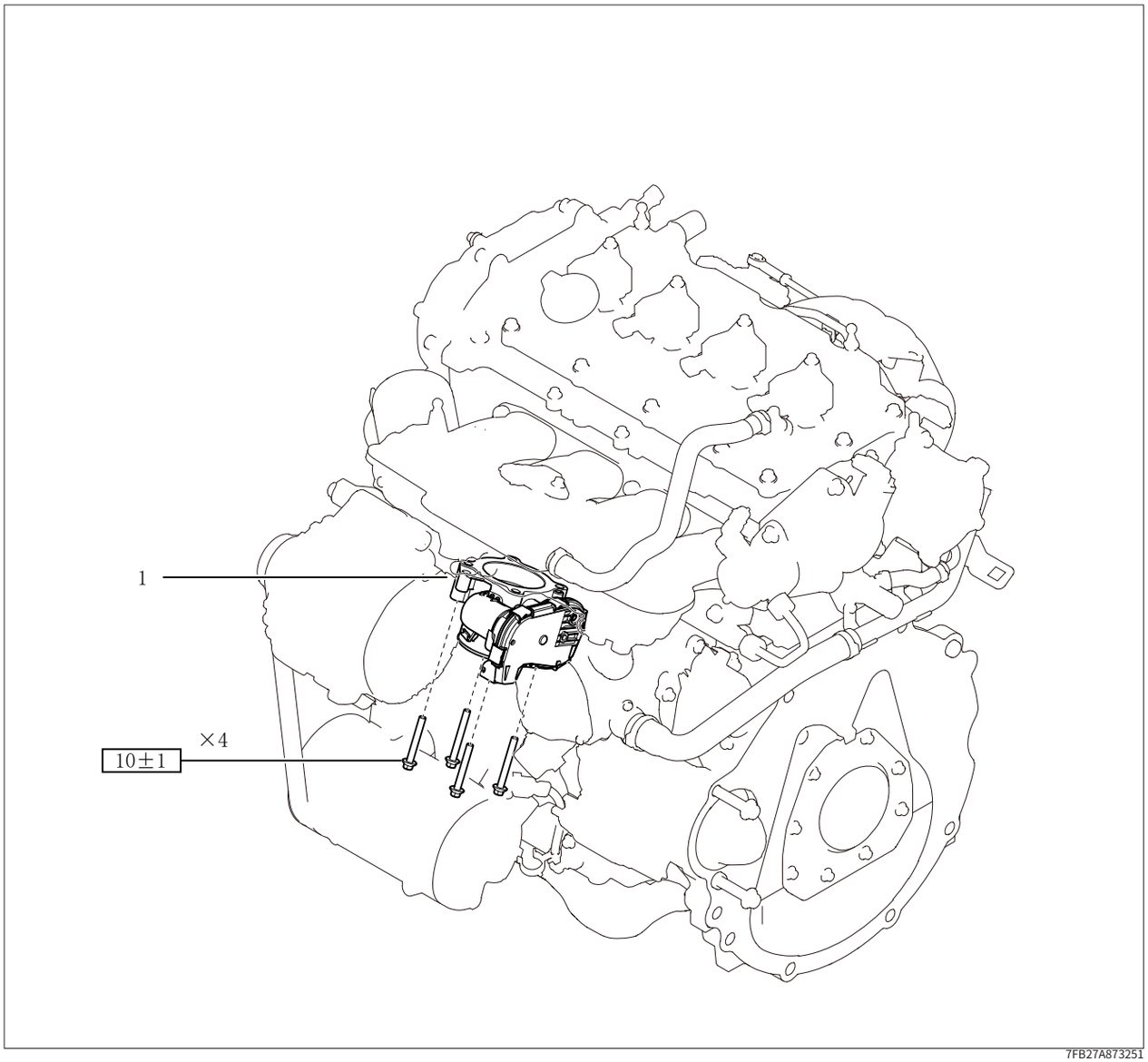
一般故障原因：

- 线束或传感器工作不良，导致 ECU 产生误判，强制控制节气门处于小开度状态。
- 使用过程或维修过程中跌落或碰撞导致内部零件（磁钢等）破裂。
- 发动机歧管处振动量级超标。
- 由于发动机问题，导致电子节气门体积碳严重。

维修注意事项：

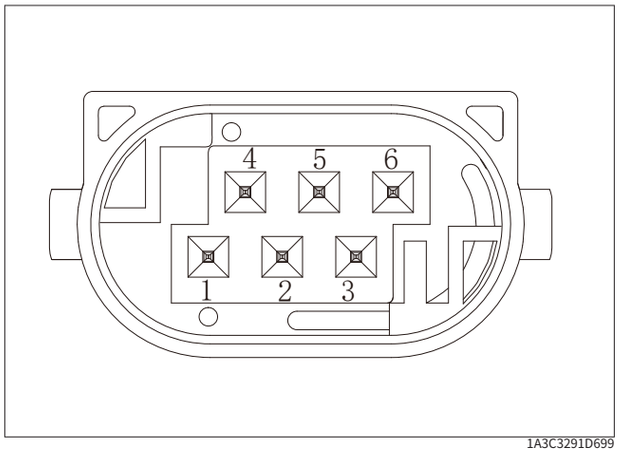
- 维修过程中禁止与电子节气门体发生撞击，电子节气门体跌落后禁止使用。
- 发现疑似电子节气门体造成的故障后可简单测量 PIN 脚间阻值变化以及使用交叉试验的方法验证。

结构图



1. 电子节气门

引脚定义



1A3C3291D699

引脚号	功能
1	马达电机负极
2	传感器接地
3	传感器供电
4	马达电机正极
5	输出信号 2
6	输出信号 1

检查

1. 卸下接头，把数字万用表打到欧姆挡
2. 两表笔分别接马达电机正极与负极，阻值约在 1.6Ω 左右
3. 把数字万用表打到直流电压挡
4. 黑表笔接到传感器接地引脚，红表笔分别接到输出信号 1 与输出信号 2，两者测量的电压值相加约为 5V 左右

清洗

对节气门体造成损坏的清洗方法：

› **将节气门体浸泡在清洗溶液中会使液体进入内部并损坏传感器。**

› **使用超声波清洗会快速的损坏节气门体。**

⚠ 注意

› **禁止使用清洗剂对准节气门体的轴承或者阀片轴喷洗。**

正确清洗节气门体的步骤：

1. 将专用的节气门清洗剂喷在软布上
2. 清洁主流道的污垢



DAD012353455

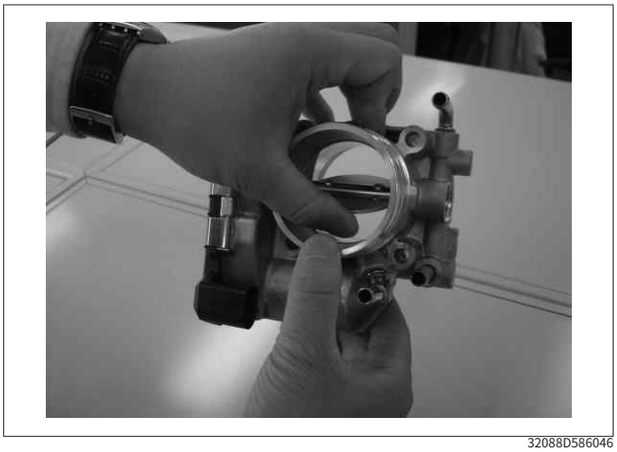
ℹ 提示

› 在主流道的有些位置由于污垢长时间堆积后会逐渐的硬化，使用清洁剂也很难将其完全清除，可以使用软布对其反复的擦拭去除。

⚠ 注意

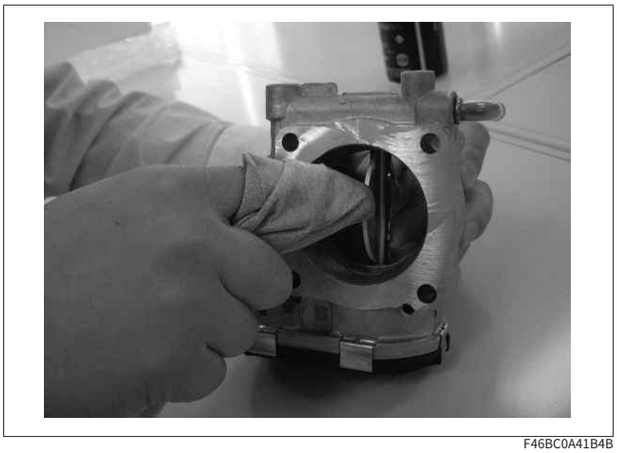
› 严禁使用硬物进行刮除，硬物会对流道表面造成物理损伤，使怠速流量发生变化。

3. 用手扳开节气门体阀片，清洁被阀片边缘遮挡而无法清洁到的部分



32088D586046

4. 清洁阀片的端面的污垢，使用软布对其反复擦拭去除



F46BC0A41B4B

5. 进行节气门自学习

自学习

1. 打开点火开关到“ON”挡等待 15 秒
2. 正常启动发动机，即完成节气门的自学习
3. 观察节气门是否工作正常

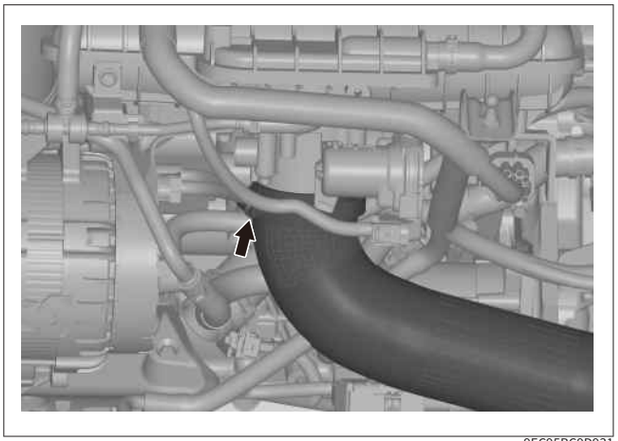
拆卸/安装

拆卸

⚠ 警告

› 为避免烫伤，禁止在发动机仍然很烫时进行操作。

1. 断开蓄电池负极
2. 断开 1 个管路

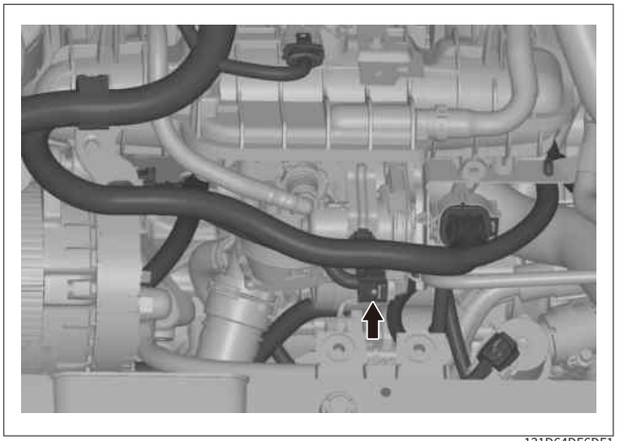


9EC95BC9D931

⚠ 注意

› 必须马上对断开的管路或接口处做防护处理，以免进入杂物。

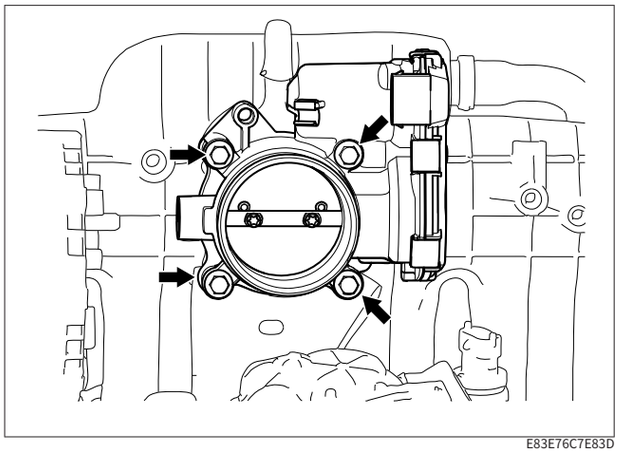
3. 断开电子节气门线束接插件



131D64DE6DF1

4. 断开周围的线束固定点及线束接插件

5. 拆卸 4 个螺栓，取下电子节气门总成



E83E76C7E83D

提示

› 如果传感器或执行器受到过敲击或掉落，则必须更换。

6. 取下节气门密封垫

提示

› 节气门密封垫为一次性零部件。

安装

注意

› 更换新的密封件。

› 按照规定力矩值拧紧紧固件。

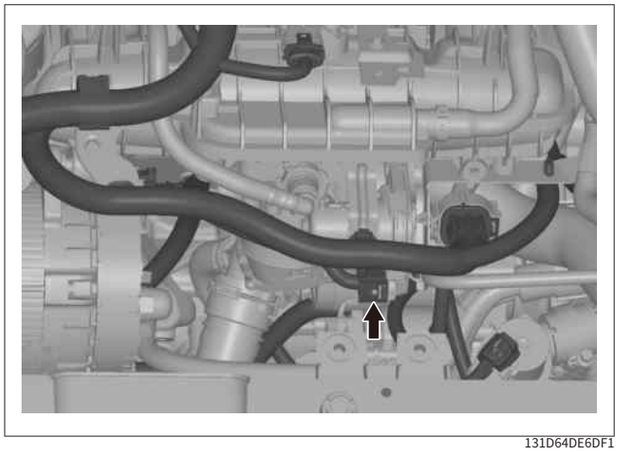
1. 正确安装电子节气门

注意

› 对称拆卸、安装螺栓/螺母，避免对其造成机械损伤。

2. 连接周围的线束固定点及线束接插件

3. 插接电子节气门线束接插件

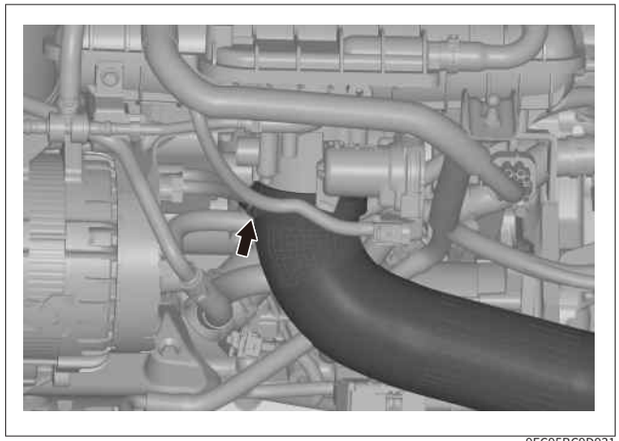


131D64DE6DF1

注意

› 安装接插件前，应检查插件端子是否完好。

4. 连接 1 个管路



9EC95BC9D931

注意

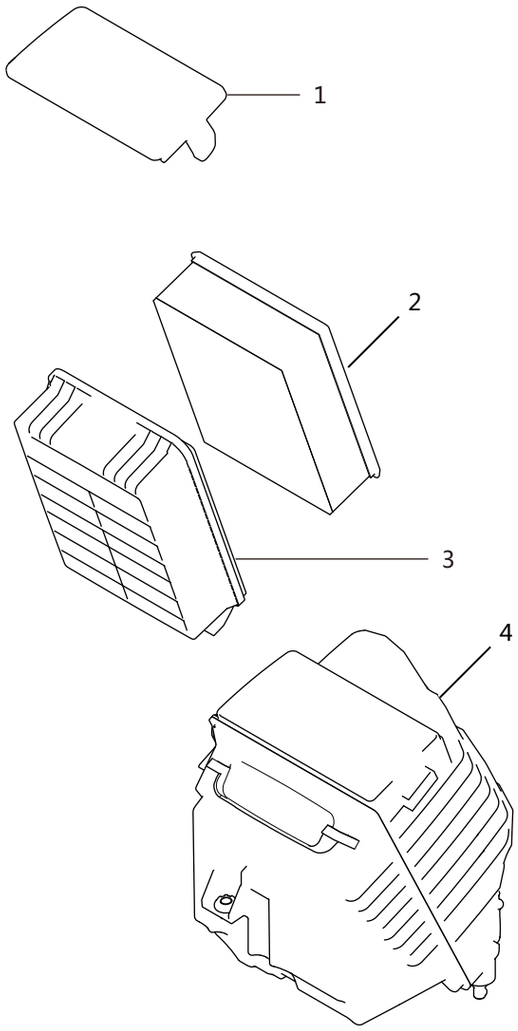
› 安装管路前，确保管路或接口处无杂物。

› 安装完成后，确保管路接头处连接牢靠。

5. 连接蓄电池负极

空气滤清器滤芯

结构图



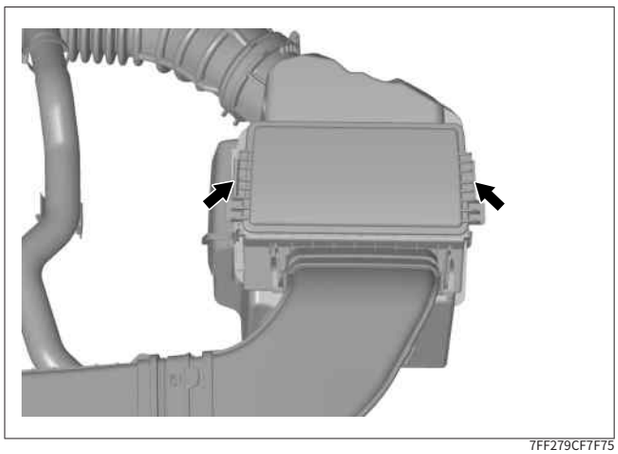
EAEEF72C474F

1. 空气滤清器上盖
2. 空气滤清器滤芯
3. 空气滤清器滤芯骨架
4. 空气滤清器壳体总成

拆卸/安装

拆卸

1. 松开两端卡扣，取下空气滤清器盖板



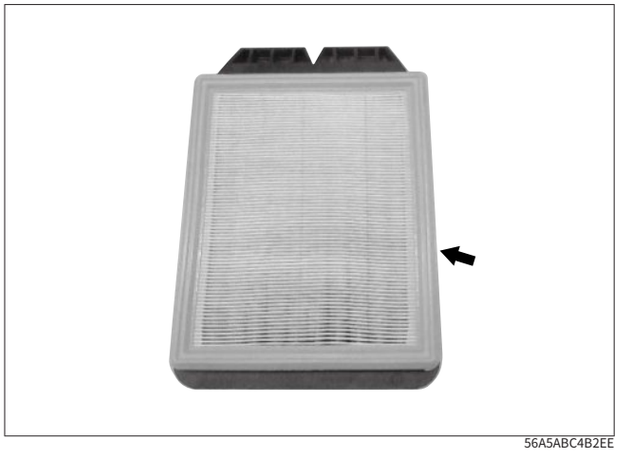
7FF279CF7F75

2. 取出空气滤清器滤芯骨架带空气滤清器滤芯



4F0D0C25CA9C

3. 取出空气滤清器滤芯



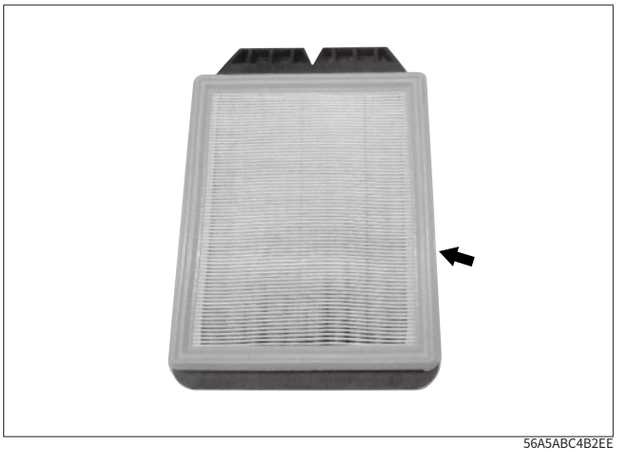
56A5ABC4B2EE

提示

› 清洁空气滤清器壳体，并避免外界杂物进入。

安装

1. 安装空气滤清器滤芯



56A5ABC4B2EE

提示

› 确保滤芯安装到位。

2. 安装空气滤清器滤芯骨架带空气滤清器滤芯

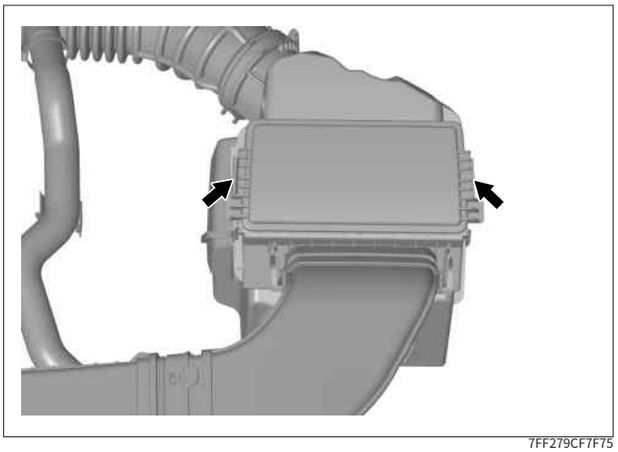


4F0D0C25CA9C

提示

› 确认空气滤清器壳体内无杂物。

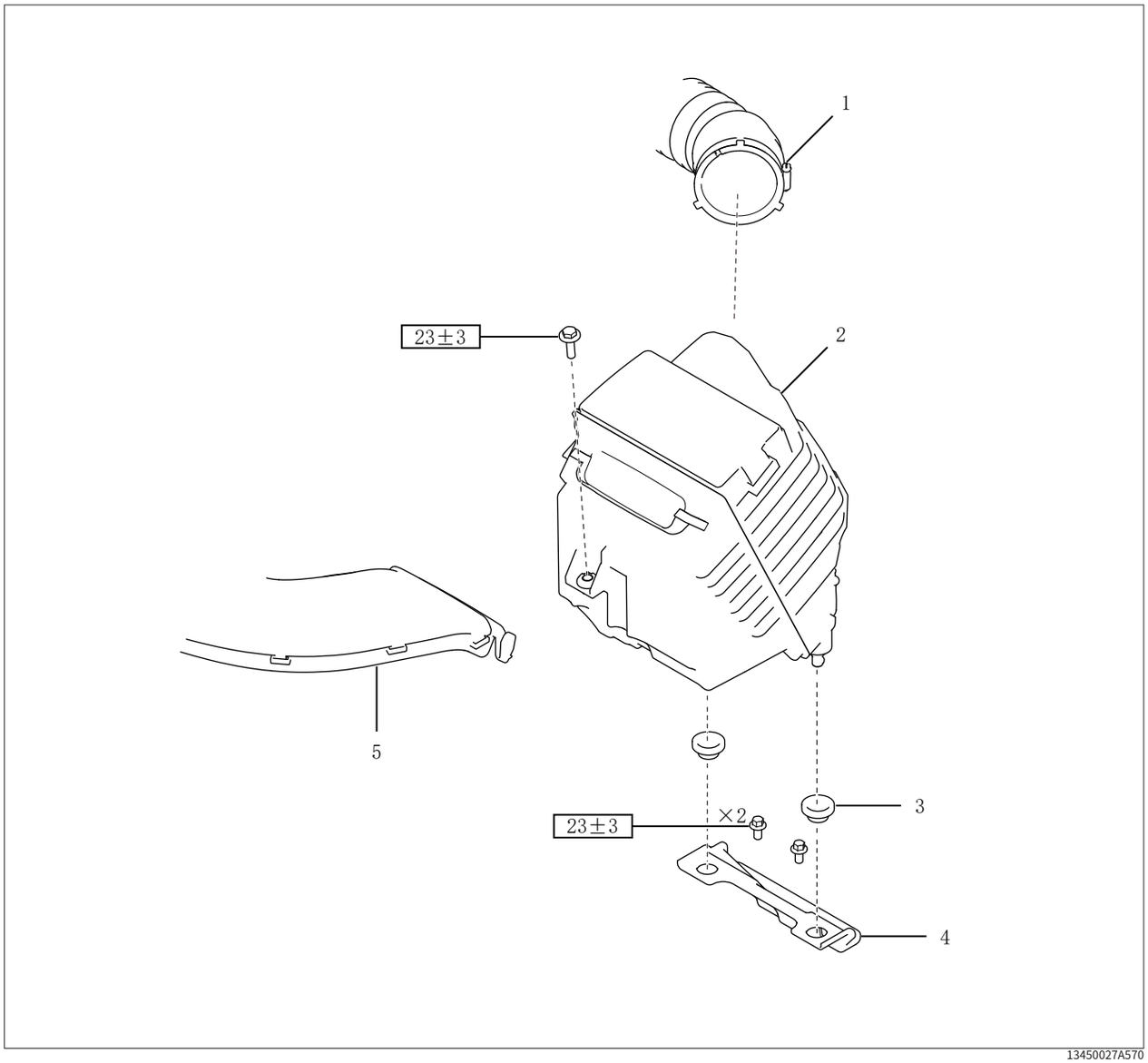
3. 安装空气滤清器盖板



7FF279CF7F75

空气滤清器

结构图



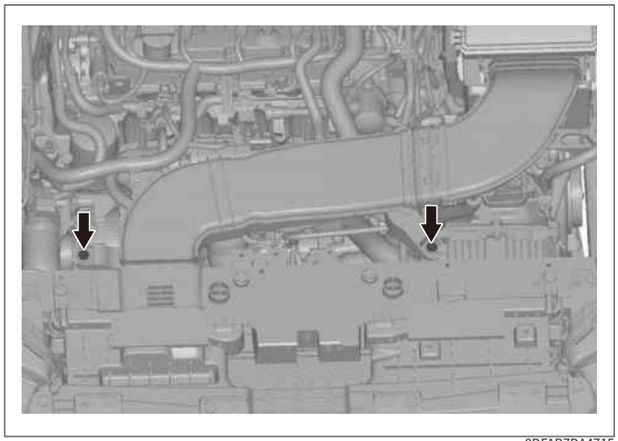
13450027A570

1. 空气滤清器出气管总成
2. 空气滤清器总成
3. 空气滤清器安装胶套
4. 空气滤清器安装支架
5. 空气滤清器进气管总成

拆卸/安装

拆卸

1. 拆下 2 个螺栓



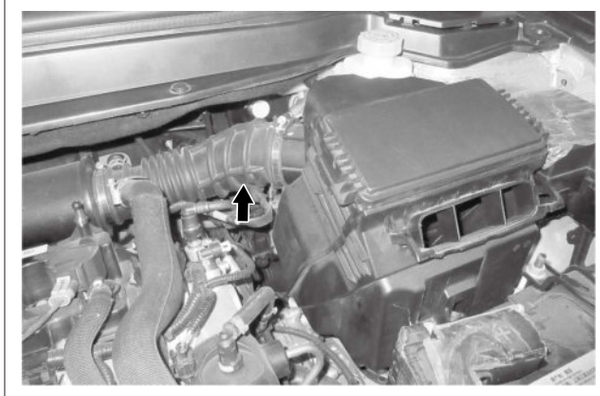
0DFAB7DA4715

2. 取下空气滤清器进气管

⚠ 注意

› 必须马上对断开的管路或接口处做防护处理，以免进入杂物。

3. 断开空气滤清器出气管



4EE6E5EBF3D4

⚠ 注意

› 必须马上对断开的管路或接口处做防护处理，以免进入杂物。

4. 拆下 1 个螺栓



015E5E405641

5. 取下空气滤清器

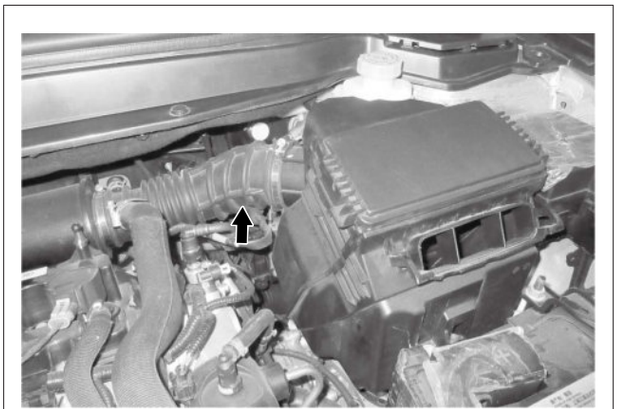
安装

1. 安装空气滤清器
2. 紧固 1 个螺栓



015E5E405641

3. 连接空气滤清器出气管



4EE6E5EBF3D4

⚠ 注意

› 安装管路前，确保管路或接口处无杂物。

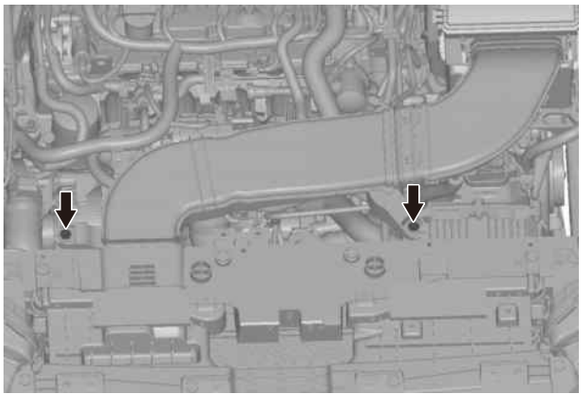
› 安装完成后，确保管路接头处连接牢靠。

4. 安装空气滤清器进气管

⚠ 注意

› 安装前检查进气管是否有异物，如有异物必须清理干净。

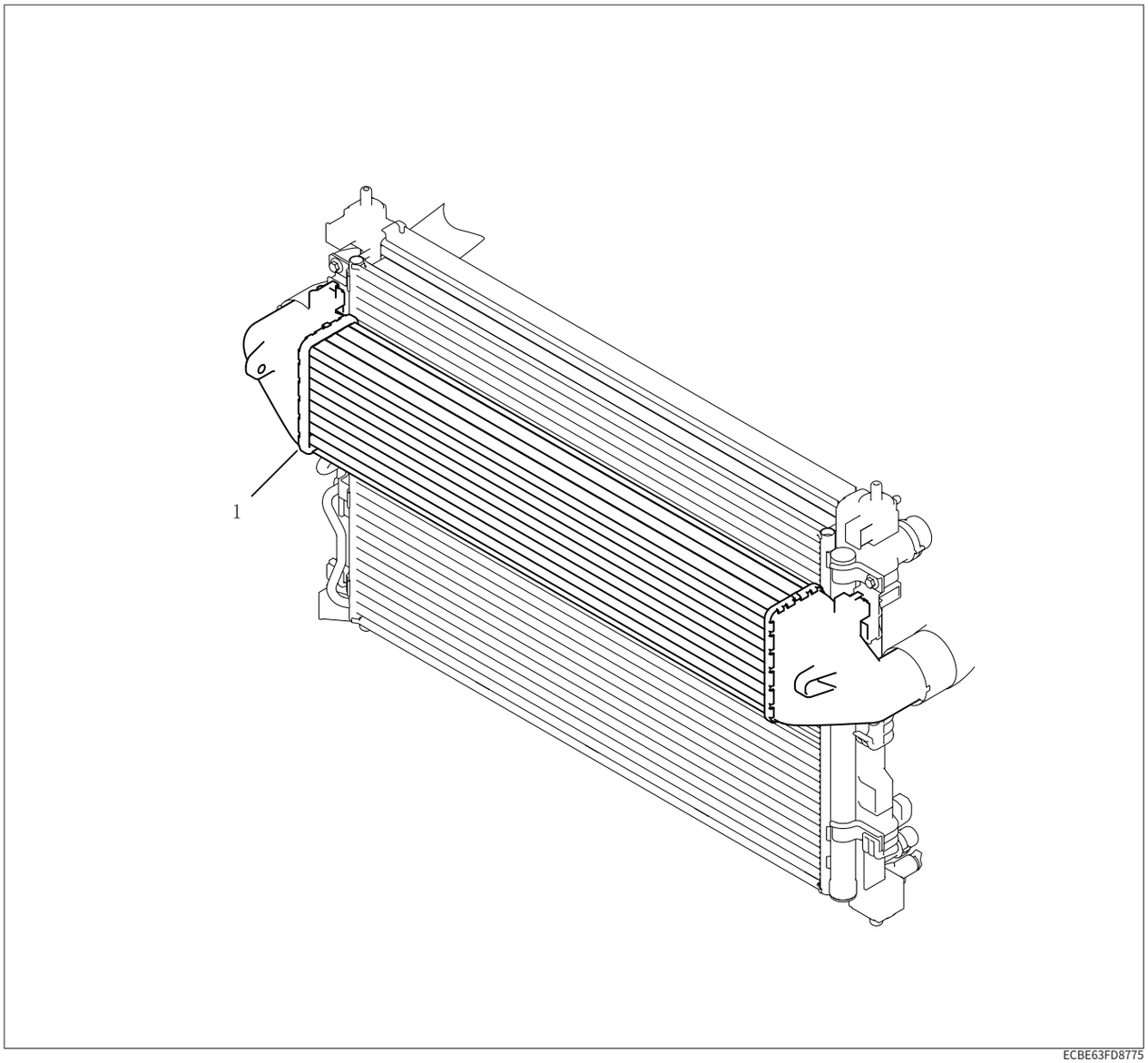
5. 紧固 2 个螺栓



0DFAB7DA4715

中冷器

结构图



ECBE63FD8775

1. 中冷器

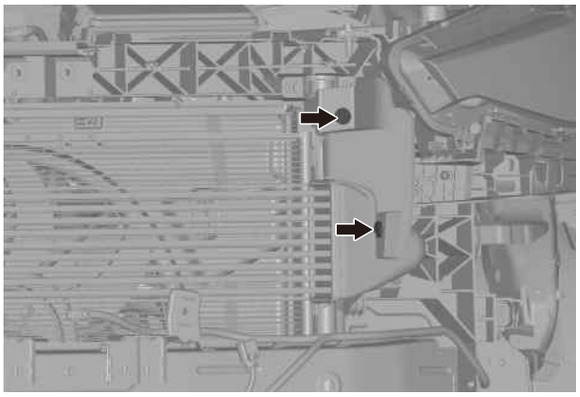
拆卸/安装

拆卸

⚠ 警告

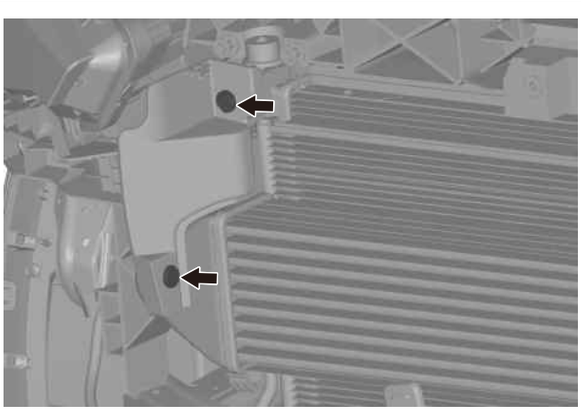
› 确保高温零部件冷却后再进行操作，以免人员被烫伤。

1. 断开蓄电池负极
2. 拆卸前保险杠
3. 拆卸发动机罩锁
4. 断开发动机罩锁安装支架上的线束插件及固定点
5. 拆下发动机罩锁安装支架
6. 拆下 2 个卡扣，取下散热器左导流板



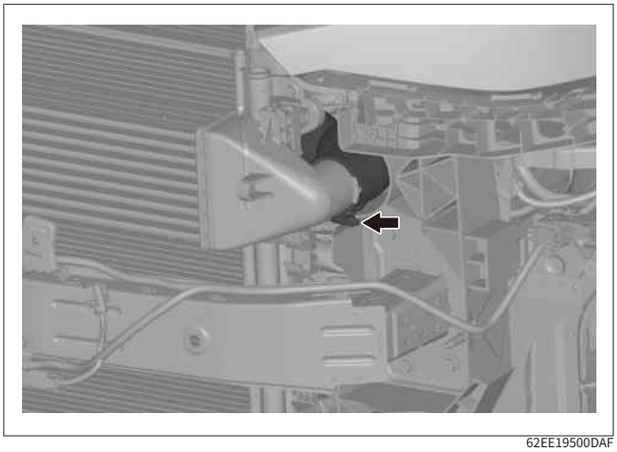
F063428C6264

7. 拆下 2 个卡扣，取下散热器右导流板



C1C80C97C56B

8. 断开中冷器出气管

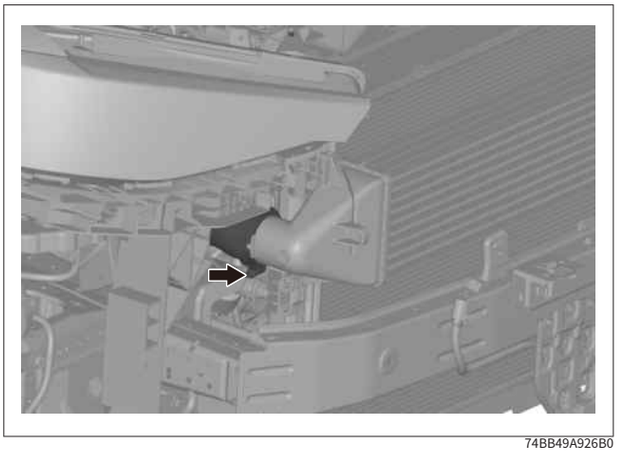


62EE19500DAF

⚠ 注意

› 必须马上对断开的管路或接口处做防护处理，以免进入杂物。

9. 断开中冷器进气软管二



74BB49A926B0

⚠ 注意

› 必须马上对断开的管路或接口处做防护处理，以免进入杂物。

10. 取下中冷器

⚠ 注意

› 任何情况下，禁止拆解零部件，以免造成不可恢复性的破坏。

› 把拆下零部件置于干净安全的地方，防止零部件磕碰。

安装

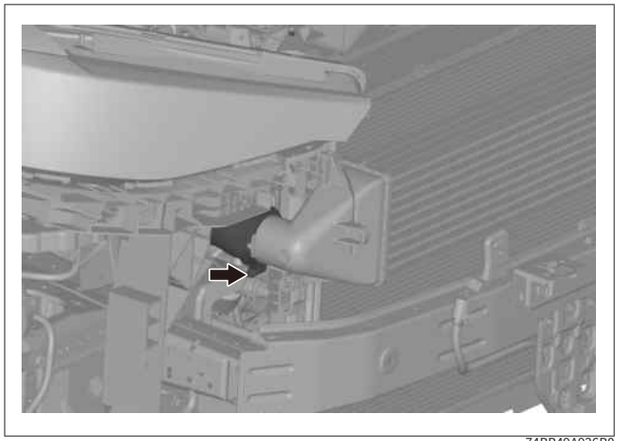
⚠ 警告

› 确保高温零部件冷却后再进行操作，以免人员被烫伤。

⚠ 注意

› 按照规定力矩值拧紧紧固件。

1. 安装中冷器
2. 连接中冷器进气软管二



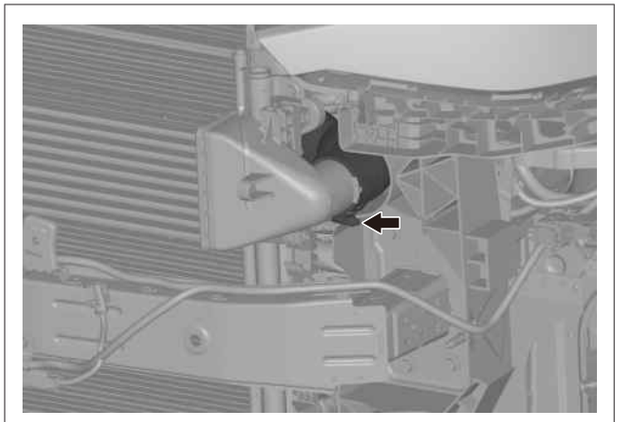
74BB49A926B0

⚠ 注意

› 安装管路前，确保管路或接口处无杂物。

› 安装完成后，确保管路接头处连接牢靠。

3. 连接中冷器出气管



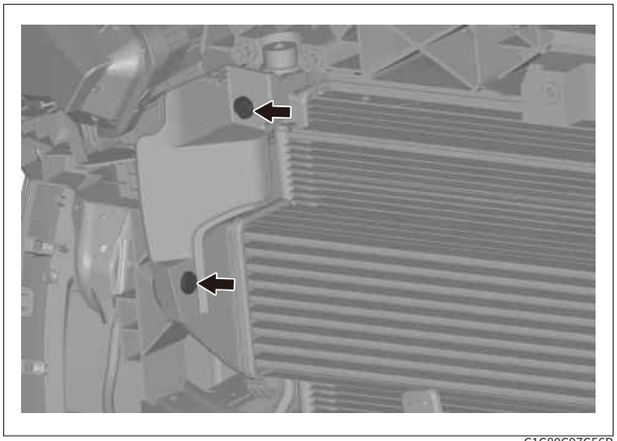
62EE19500DAF

⚠ 注意

› 安装管路前，确保管路或接口处无杂物。

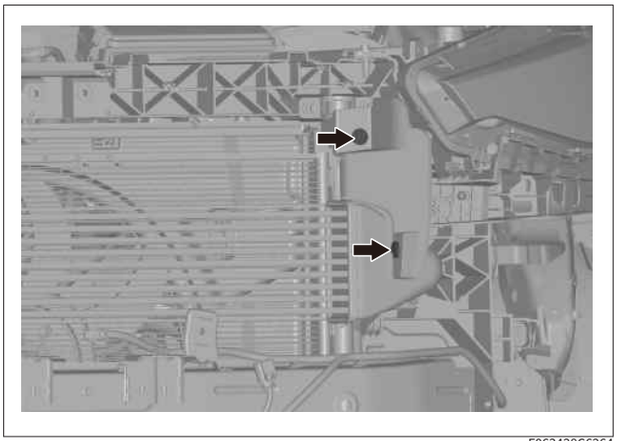
› 安装完成后，确保管路接头处连接牢靠。

4. 安装散热器右导流板



C1C80C97C56B

5. 安装散热器左导流板

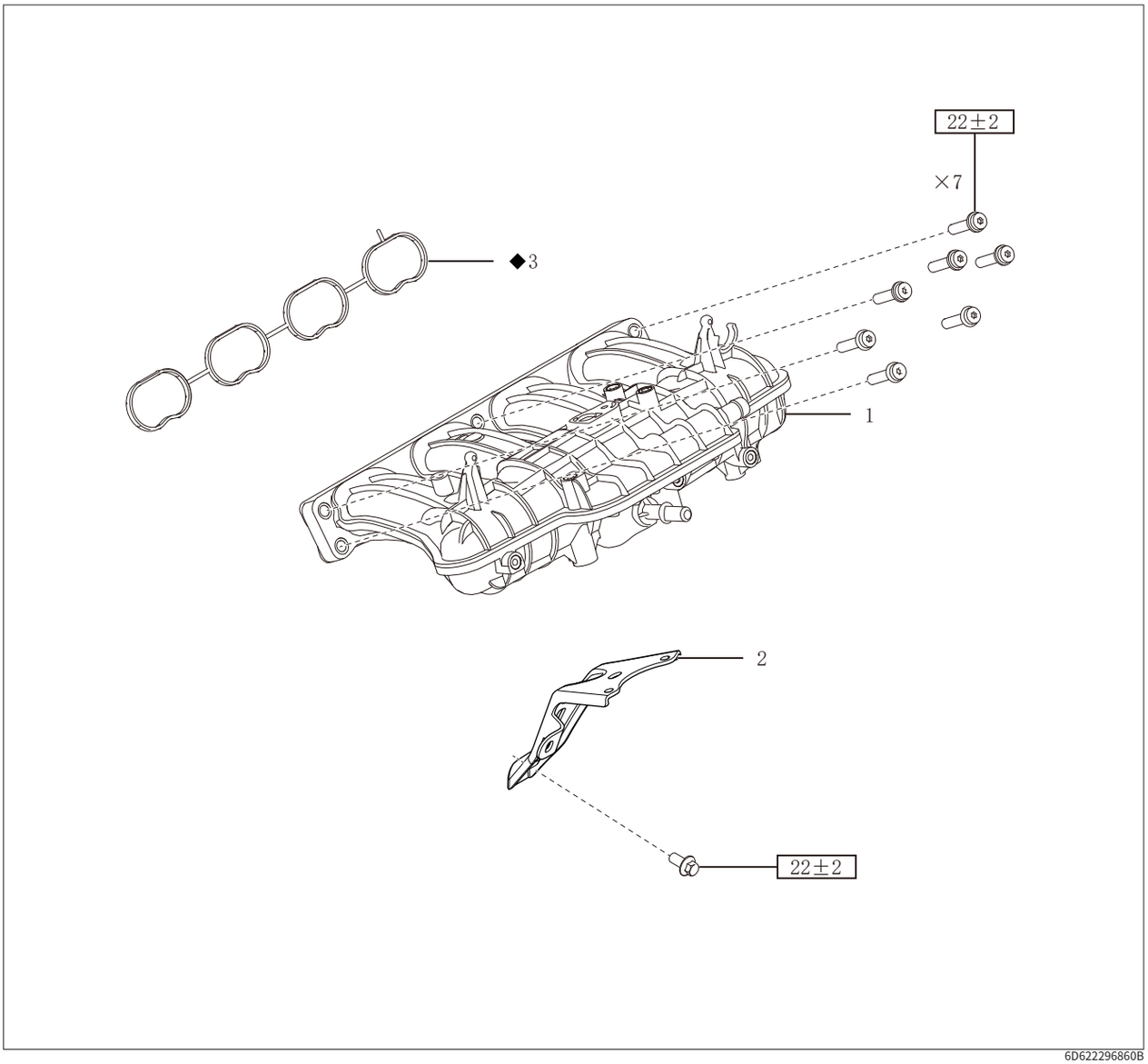


F063428C6264

6. 安装发动机罩锁安装支架，紧固 3 个螺栓
7. 连接发动机罩锁安装支架上的线束插件及固定点
8. 安装发动机罩锁安装支架上部 1 个螺栓
9. 安装发动机罩锁
10. 安装前保险杠
11. 连接蓄电池负极

进气歧管

结构图



6D622296860B

1. 进气歧管
2. 进气歧管支架
3. 进气歧管密封垫

拆卸/安装

拆卸

⚠ 警告

› 为避免烫伤，禁止在发动机仍然很烫时进行操作。

⚠ 注意

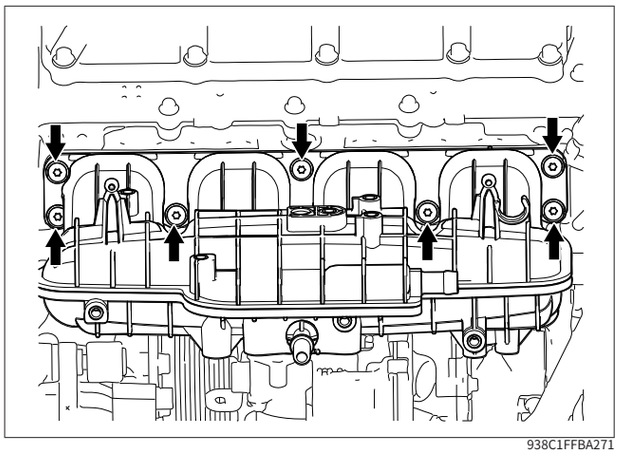
› 若紧固件拆卸困难，可在紧固件处喷涂适量除锈剂，同时采用先紧后松的方式拆卸，即先向拧紧方向转动，然后采用慢松动、左右对称的方法拆卸。

1. 断开蓄电池负极
2. 拆卸碳罐电磁阀
3. 拆卸脱附管总成
4. 拆卸进气歧管上的线束固定点及线束支架
5. 拆卸电子节气门总成
6. 取下节气门密封垫

ℹ 提示

› 节气门密封垫为一次性零部件。

7. 拆卸进气压力温度传感器
8. 断开进气歧管与曲轴箱强制通风橡胶软管的连接
9. 拆卸机油滤清器总成
10. 拆卸 7 个螺栓，取下进气歧管总成



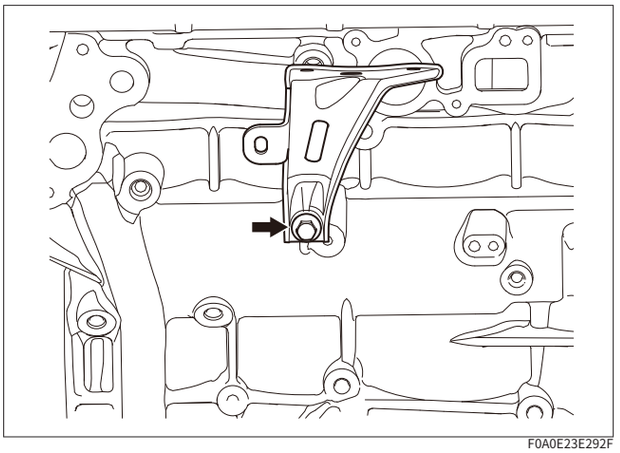
938C1FFBA271

11. 取下进气歧管密封垫

ℹ 提示

› 进气歧管密封垫为一次性零部件。

12. 拆卸 1 个螺栓，取下进气歧管支架



F0A0E23E292F

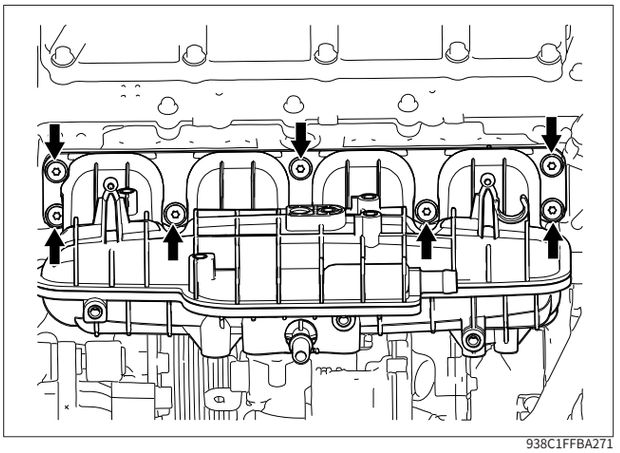
安装

⚠ 注意

› 更换新的密封件。

› 按照规定力矩值拧紧紧固件。

1. 正确安装进气歧管，紧固 7 个螺栓



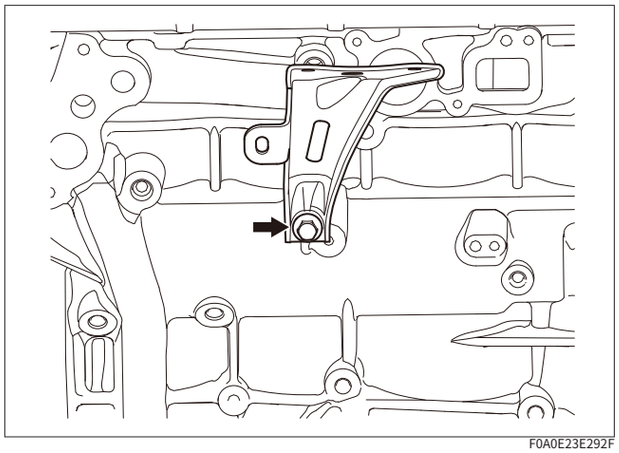
938C1FFBA271

2. 安装机油滤清器
3. 安装电子节气门及进气歧管支架

⚠ 注意

› 进气歧管支架上部与电子节气门下部共用 2 个螺栓。

4. 紧固进气歧管支架下部 1 个螺栓

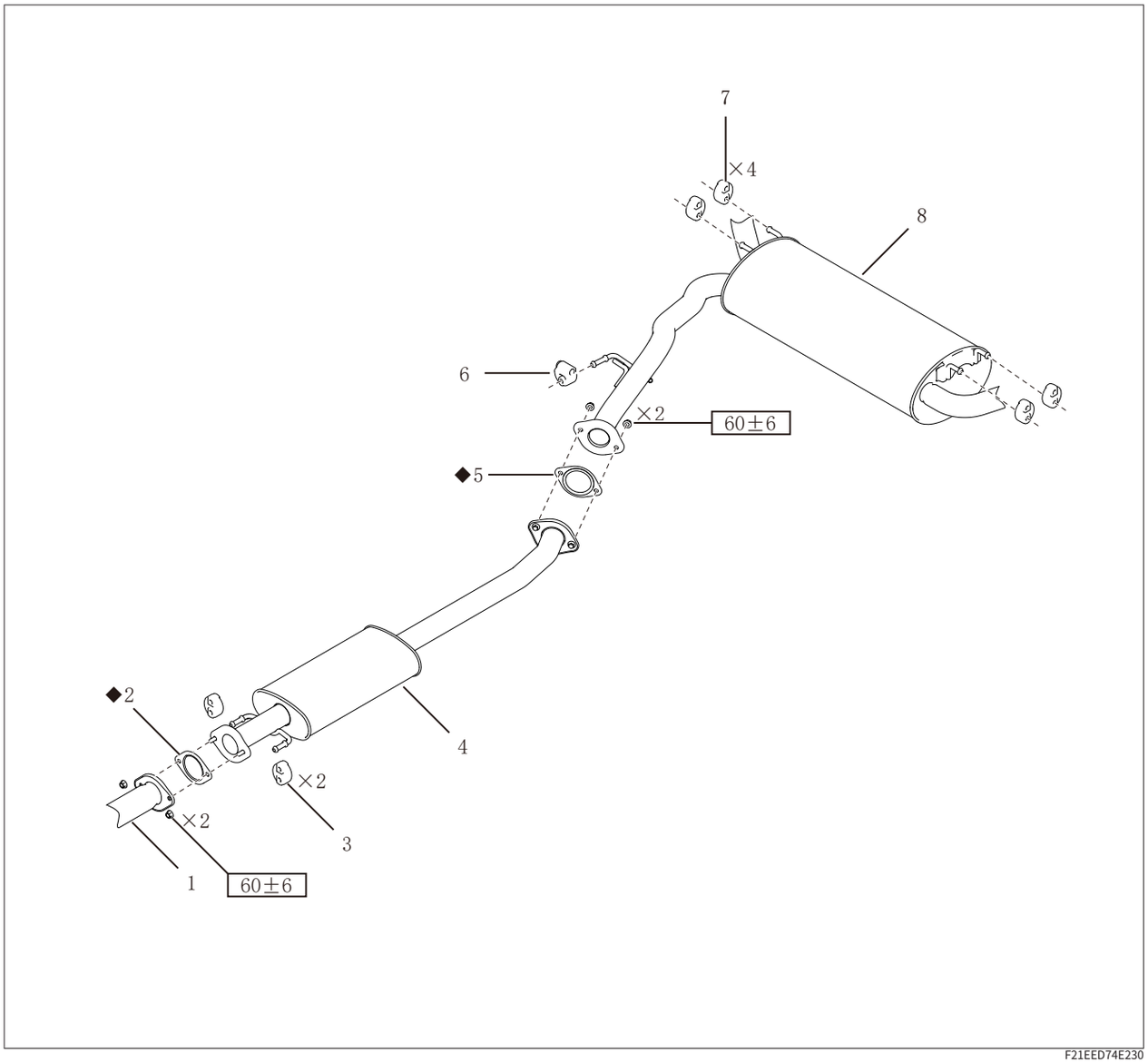


F0A0E23E292F

5. 连接进气歧管与曲轴箱强制通风橡胶软管
6. 安装进气压力温度传感器
7. 安装进气歧管上的线束固定点及线束支架
8. 安装脱附管总成
9. 安装碳罐电磁阀
10. 连接蓄电池负极

消声器

结构图



F21EED74E230

1. 后催化转化器
2. 密封垫
3. 前排气吊挂
4. 副消声器
5. 密封垫
6. 消音器吊挂
7. 排气吊挂
8. 主消声器

拆卸/安装

拆卸

⚠ 警告

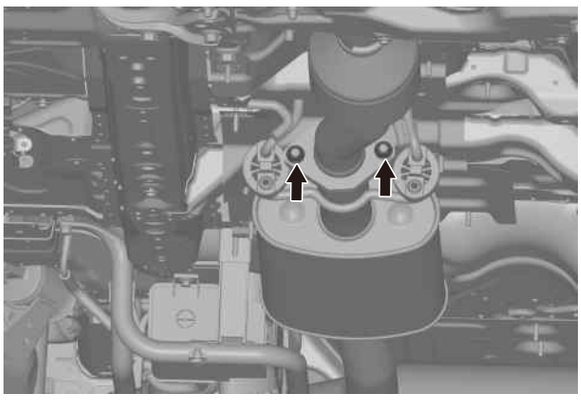
› 确保高温零部件冷却后再进行操作，以免人员被烫伤。

› 执行此项操作时需要助手帮助，以防零部件落下对人员造成伤害。

⚠ 注意

› 若紧固件拆卸困难，可在紧固件处喷涂适量除锈剂，同时采用先紧后松的方式拆卸，即先向拧紧方向转动，然后采用慢松动、左右对称的方法拆卸。

1. 举升车辆到合适位置
2. 拆下 2 个螺母，取出密封垫

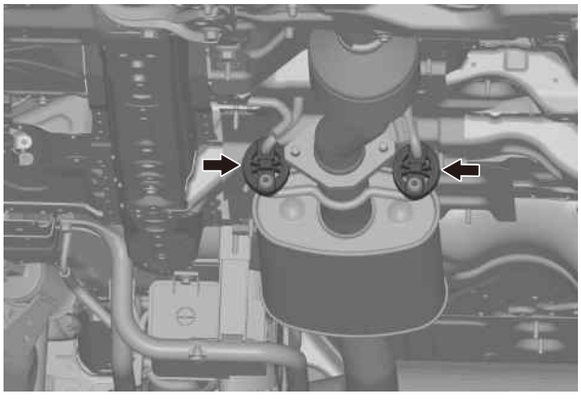


A36A3BE91659

⚠ 注意

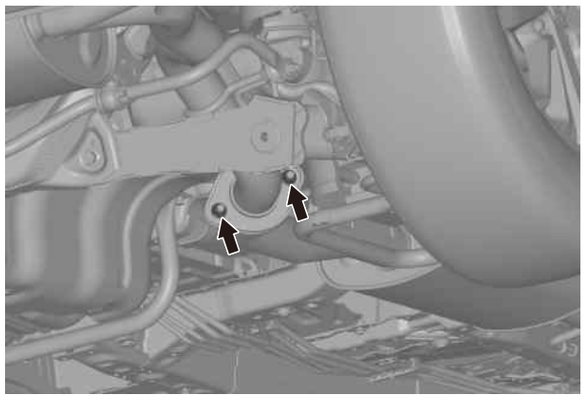
› 必须马上对断开的管路或接口处做防护处理，以免进入杂物。

3. 松开 2 个前排气吊挂



A4853E77346C

4. 拆下 2 个螺母，取出密封垫



E1E3B306CE56

⚠ 注意

› 必须马上对断开的管路或接口处做防护处理，以免进入杂物。

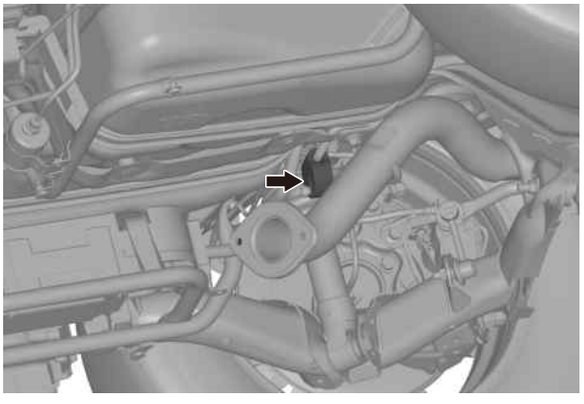
5. 取下副消声器

⚠ 注意

› 把拆下零部件置于干净安全的地方，防止零部件磕碰。

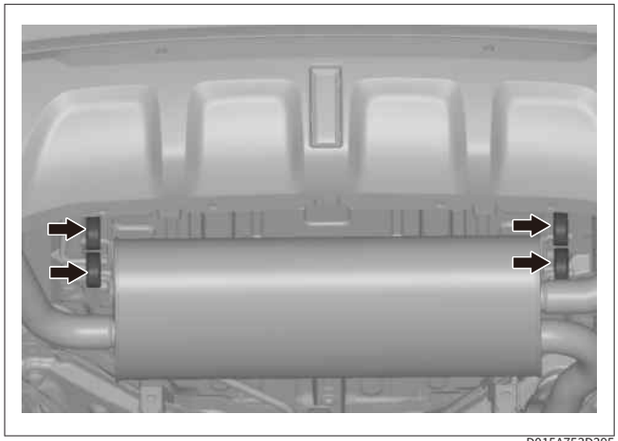
› 任何情况下，禁止拆解零部件，以免造成不可恢复性的破坏。

6. 松开消声器吊挂



555C4F47C255

7. 松开左、右侧橡胶吊挂



D015A753D395

8. 取下主消声器

⚠ 注意

› 把拆下零部件置于干净安全的地方，防止零部件磕碰。

› 任何情况下，禁止拆解零部件，以免造成不可恢复性的破坏。

安装

⚠ 警告

› 确保高温零部件冷却后再进行操作，以免人员被烫伤。

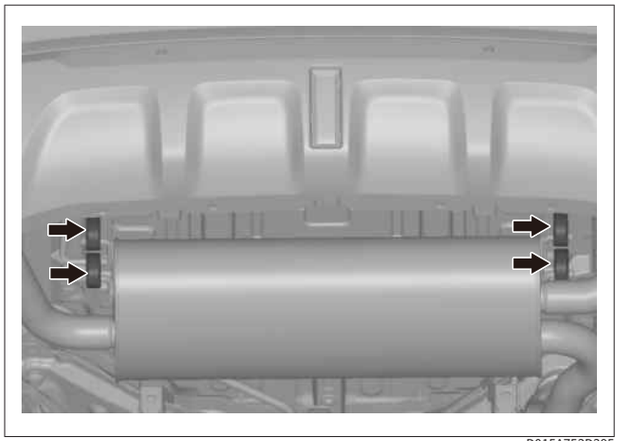
› 执行此项操作时需要助手帮助，以防零部件落下对人员造成伤害。

⚠ 注意

› 更换新的密封件。

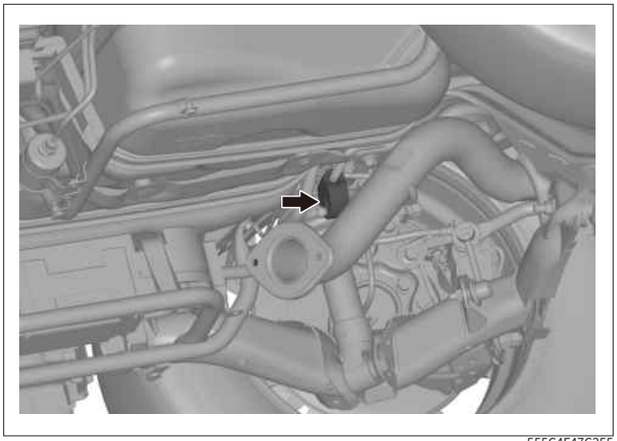
› 按照规定力矩值拧紧紧固件。

1. 安装主消声器
2. 安装左、右侧橡胶吊挂至主消声器



D015A753D395

3. 安装消声器吊挂至主消声器

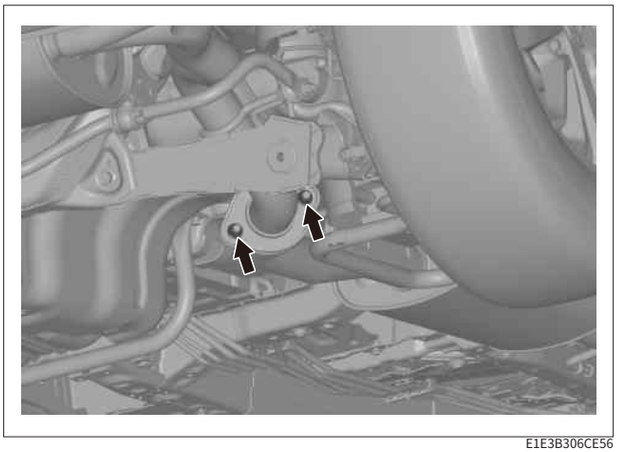


555C4F47C255

⚠ 注意

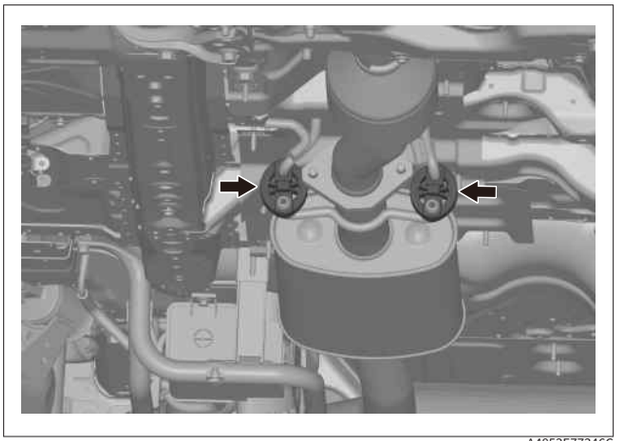
› 安装管路前，确保管路或接口处无杂物。

4. 安装副消声器
5. 紧固 2 个螺母



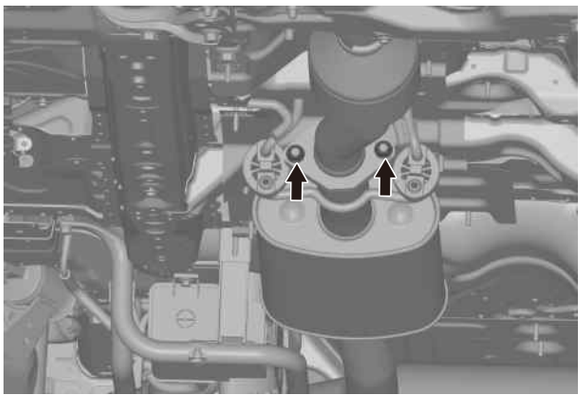
E1E3B306CE56

6. 安装 2 个前排气吊挂至副消声器



A4853E77346C

7. 紧固 2 个螺母



A36A3BE91659

⚠ 注意

› 安装管路前，确保管路或接口处无杂物。