

## 10 发动机总成机构

### 1 动力总成机构

发动机系统概述=>章节见46页

发动机系统控制逻辑=>章节见48页

拆卸和安装动力总成（适用于两驱车型）=>章节见50页

拆卸和安装动力总成（适用于四驱车型）=>章节见56页

安装发动机桥架=>章节见62页

将发动机与自动变速器分离（适用于两驱车型）=>章节见64页

将发动机与自动变速器分离（适用于四驱车型）=>章节见66页

#### 1.1 发动机系统概述

发动机控制系统的功能包括：电控燃油喷射控制、电子点火控制、怠速控制、进气增压调整控制、尾气排放控制、巡航系统控制、失效保护和后备系统、自诊断系统、数据通信系统、防盗系统等。

发动机电控燃油喷射系统的核心是发动机控制单元，它根据传感器反馈的信号以及各种工况信号，计算出气缸燃烧所需要的喷油量（喷油脉冲宽度），并在合适的喷射时刻开启喷油器，向进气通道中喷射适量燃油，形成最佳空燃比的可燃混合气；喷油器、点火线圈等一系列执行器相互配合工作，使发动机处于良好工作状态。

电控燃油喷射系统有以下优点：

- 能提供最佳浓度的混合气，使发动机在各种工况条件下保持最佳动力性、经济性和排放性能。
- 电控燃油喷射系统配合排放控制系统工作，可以大大减少 $H_c$ 、CO、 $NO_x$ 三种有害气体的排放。
- 增大燃油喷射压力，燃油雾化较好；由于每个气缸安装一个喷油器（多点喷射），所以各缸燃油分配比较均匀，有利于提高发动机运转稳定性。
- 发动机电子控制单元会根据外界大气压力和外界环境温度以及增压压力、增压温度变化引起的空气密度变化，调整优化喷油、点火正时。
- 在汽车加减速行驶过渡阶段，燃油控制系统能迅速做出反应，使汽车加速、减速性能良好。
- 具有减速断油功能，既能降低排放，也能节省燃油。
- 发动机怠速起动时，自动控制怠速供油量，使发动机容易起动，暖机性能高。

发动机电控系统由传感器、执行器和ECU组成

传感器元件

- 转速传感器、相位传感器、水温传感器、爆震传感器、进气温度压力传感器、增压压力温度传感器、前/后氧传感器、节气门位置传感器、制动真空压力传感器、空调压力传感器、制动灯开关等。

执行器元件

- 燃油泵、喷油器、点火线圈、碳罐控制阀、空调电磁离合器、冷却风扇、节气门驱动电机、电子式进气再循环阀、增压器增压压力限制阀等。

转速传感器

- 转速传感器也叫做曲轴位置传感器，用于检测气缸上止点信号、曲轴转角信号和发动机转速信号。当启动发动机时，转速传感器信号与相位传感器信号同时输入ECU，从而使ECU能按气缸点火顺序发出最佳点火时刻指令。

相位传感器

- 相位传感器用于发动机起动时识别1缸上止点信号，并把信号输入ECU，用来调整喷油、点火正时，避免发生爆燃。

水温传感器

- 水温传感器也叫冷却液温度传感器，用于检测发动机冷却液温度，并输入信号电压给ECU，控制发动机喷油量及点火正时。

#### 爆震传感器

- 爆震传感器用于检测发动机爆燃时的震动，并将检测结果输入ECU，调整点火提前角。

#### 进气温度压力传感器

- 进入发动机气缸的进气量大小与进气温度和进气压力有关，温度低时相同体积的空气质量大；温度高时相同体积的空气质量小。温度传感器根据进气温度和质量变化，反馈信号给ECU，从而修正喷油量。

#### 增压压力温度传感器

- 该传感器安装在发动机节气门前端增压器之间的管路上，用于测量涡轮增压器增压空气压力大小和温度高低。发动机控制系统通过接受此信息，修正增压压力，用于保护增压装置。

#### 氧传感器

- 在OBD-II（第二代车载诊断系统）中，为了监测三元催化器转换效率，一般在催化转换器的前后各装一个氧传感器；前氧传感器安装在铸造排气歧管上，用于检测发动机燃烧后废气中的氧含量，并转换成电信号输入ECU，修正喷油正时和喷油量，实现空燃比闭环控制。后氧传感器安装在三元催化器后面，主要监测三元催化器转换效率，在自诊断系统中起重要作用。
- 二氧化锆氧传感器工作温度区间为300℃—850℃，需要设置加热器加热氧传感器达到工作温度。一般在发动机启动后20—30秒内，由发动机ECU控制氧传感器加热丝工作。

#### 节气门控制单元

##### 节气门位置传感器

- 节气门位置传感器将节气门开度（即发动机负荷）大小转换为电信号输入ECU，ECU根据信号电压判断发动机工况（如：怠速、大负荷工况等）并根据不同工况对喷油量进行控制；在装有自动变速器的车上，节气门开度信号还作为自动变速器确定换挡时机，以及变速器确定锁止时机的主要信号之一。

##### 节气门驱动电机

- 发动机控制单元会根据油门踏板信号、档位信号、发动机转速信号等，结合发动机的各种工况信号，计算出发动机所需的进气量，进而控制节气门的开度大小和时间。

#### 空调压力传感器

- 三态压力开关安装在空调高压管路上，开关分为三种状态：低压状态开关、中压状态开关、高压状态开关。当发动机接收到空调开关请求信号后，发动机根据三态压力开关信号控制压缩机工作，如果收到低压状态开关信号时发动机切断压缩机电源，保护压缩机；当接收到高压状态开关信号时发动机切断压缩机电源，保护压缩机；当接收到中压状态开关信号时发动机控制压缩机工作。

#### 制动灯开关

- 制动灯开关也叫做制动踏板连接制动开关，用于自动变速器车型。在制动时，制动开关向ECU提供制动信号，以修正喷油量、点火提前角。同时制动信号可作为ABS控制单元、自动变速器等部件的控制信号。
- 自动挡的车型，在使用巡航系统时，用于解除巡航系统工作，并减少喷油量。

#### 燃油泵

- 将启动开关置于“ON”挡，ECU控制燃油泵工作2到5秒，建立合适的启动油压，把燃油从油箱吸出，送入输油管路；此时若不启动发动机，ECU会切断燃油泵控制电路，停止燃油泵工作；如果发动机启动并持续运转，ECU会控制燃油泵正常运行。

#### 喷油器

- ECU控制喷油器电磁线圈，打开喷油控制阀，燃油通过针阀喷口射出，进入气缸内。ECU会根据各种反馈信号，精确的修正喷油器针阀开启时间的长短，生成雾化良好的可燃混合气。

#### 点火线圈



- 发动机ECU接收到启动信号时，根据转速传感器、相位传感器、水温传感器、节气门位置传感器等信号，控制点火线圈内的大功率三极管执行点火工作；当ECU接收到爆震传感器及水温信号时，会根据需要调整延迟或提前点火提前角，从而得到适合当前工况的最佳点火正时。

#### 碳罐控制阀

- 发动机工作时，ECU根据发动机转速、进气温度、进气压力等信号，控制碳罐控制阀打开，释放碳罐中的汽油蒸汽进入进气歧管，加入气缸燃烧，从而提升发动机动力。

#### 增压器内循环阀

- 发动机根据增压压力温度传感器信号，控制增压器内循环阀工作。

#### 增压器增压压力限制电磁阀

- 发动机根据增压压力温度传感器信号，控制增压压力限制电磁阀工作。

#### 空调电磁离合器

- 当发动机ECU接收到空调开关请求信号时，发动机ECU会根据当前发动机工况，控制空调电磁离合器开关。如果发动机冷却液温度高出正常范围，发动机ECU会分离离合器，在车辆加速时，也会切断空调离合器，停止空调工作，提升发动机输出动力。

#### 冷却风扇

- 发动机控制单元收到水温传感器发出的高温信号，控制冷却风扇高速或低速运转，以降低发动机冷却液温度。

### 1.2 发动机系统控制逻辑

#### 起动控制

- 在起动过程中，要采取特殊计算方法来控制充量、喷油和点火正时。该过程的开始阶段，进气歧管内的空气是静止的，进气歧管内部压力显示为周围大气压力。节气门关闭，怠速调节器指定为一个根据起动温度而定的固定参数。
- 在相似的过程中，特定的“喷油正时”被指定为初始喷射脉冲。
- 燃油喷射量根据发动机的温度而变化，以促使进气歧管和气缸壁上的油膜的形成，因此，当发动机达到一定转速前，要加浓混合气。
- 一旦发动机开始运行，系统立即开始减少起动加浓，直到起动工况结束时（600…700min<sup>-1</sup>）完全取消起动加浓。在起动工况下点火角也不断调整。随着发动机温度、进气温度和发动机转速而变。

#### 暖机和三元催化器的加热控制

- 发动机在低温起动后，气缸充量、燃油喷射和电子点火都被调整以补偿发动机更高的扭矩要求；该过程继续进行直到升到适当的温度阈值。
- 在该阶段中，最重要的是三元催化器的快速加热，因为迅速过渡到三元催化器开始工作可大大减少废气排放。在此工况下，采用适度推迟点火提前角的方法利用废气进行“三元催化器加热”。

#### 加速/减速和倒拖断油控制

- 喷射到进气歧管中的燃油有一部分不会及时到达气缸参加接着的燃烧过程。相反，它在进气歧管壁上形成一层油膜。根据负荷的提高和喷油持续时间的延长，储存在油膜中的燃油量会急剧增加。
- 当节气门开度增加，部分喷射的燃油被该油膜吸收。所以，必须喷射相应的补充燃油量对其补偿并防止混合气在加速时变稀。一旦负荷系数降低，进气歧管壁上燃油膜中包含的附加燃油会重新释放，那么在减速过程中，必须减少相应的喷射持续时间。
- 倒拖或牵引工况指发动机在飞轮处提供的功率是负值的情况。在这种情况下，发动机的摩擦和泵气损失可用来使车辆减速。当发动机处于倒拖或牵引工况时，喷油被切断以减少燃油消耗和废气排放，更重要的是保护三元催化器。
- 一旦转速下降到怠速以上特定的恢复供油转速时，喷油系统重新供油。实际上，ECU的程序中有一个恢复转速的范围。它们根据发动机温度，发动机转速动态变化等参数的变化而不同，并且通过计算防止转速下降到规定的最低阈值。
- 一旦喷射系统重新供油，系统开始使用初次喷射脉冲供给补充燃油，并在进气歧管壁上重建油膜。恢复喷油后，扭矩为主的控制系统使发动机扭矩的增加缓慢而平稳（平缓过渡）。

## 怠速控制

- 怠速时，发动机不提供扭矩给飞轮。为保证发动机在尽可能低的怠速下稳定运行，闭环怠速控制系统必须维持产生的扭矩与发动机“功率消耗”之间的平衡。怠速时需要产生一定的功率，以满足各方面的负荷要求。它们包括来自发动机曲轴和配气机构以及辅助部件，如水泵的内部摩擦。
- 系统以扭矩为主控制策略依据闭环怠速控制来确定在任何工况下维持要求的怠速转速所需的发动机输出扭矩。该输出扭矩随着发动机转速的降低而升高，随发动机转速的升高而降低。系统通过要求更大扭矩以响应新的“干扰因素”，如空调压缩机的开停或自动变速器换挡。在发动机温度较低时，为了补偿更大的内部摩擦损失和/或维持更高的怠速转速，也需要增加扭矩。所有这些输出扭矩要求的总和被传递到扭矩协调器，扭矩协调器进行处理计算，得出相应的充量密度，混合气成分和点火正时。

## $\lambda$ 闭环控制

- 三元催化器中的排气处理是降低废气中有害物质浓度的有效方法。三元催化器可降低碳氢（HC），一氧化碳（CO）和氮氧化物（NO<sub>x</sub>）达98%或更多，把它们转化为水（H<sub>2</sub>O），二氧化碳（CO<sub>2</sub>）和氮（N<sub>2</sub>）。不过只有在发动机过量空气系数  $\lambda=1$  附近很狭窄的范围内才能达到这样高的效率， $\lambda$  闭环控制的目标就是保证混合气浓度在此范围内。
- 闭环控制系统只有配备氧传感器才能起作用。氧传感器在三元催化器侧的位置监测废气中的氧含量，稀混合气（ $\lambda > 1$ ）产生约100mV的传感器电压，浓混合气（ $\lambda < 1$ ）产生约900mV的传感器电压。当  $\lambda=1$  时，传感器电压有一个跃变。闭环控制对输入信号作出响应（ $\lambda > 1$ =混合气过稀， $\lambda < 1$ =混合气过浓）修改控制变量，产生修正因子作为乘数以修正喷油持续时间。

## 蒸发排放控制

- 由于外部辐射热量和回油热量传递的原因，油箱内的燃油被加热，并形成燃油蒸汽。由于受到蒸发排放法规的限制，这些含有大量HC成分的蒸汽不允许直接排入大气中。在系统中燃油蒸汽通过导管被收集在活性炭罐中，并在适当的时候通过冲洗进入发动机参与燃烧过程。冲洗气流的流量是由ECU控制碳罐控制阀来实现的。该控制仅在  $\lambda$  闭环控制系统闭环工作情况下才工作。


## 爆震控制

- 系统通过安装在发动机适当位置的爆震传感器检测爆震产生时的特性振动，转换成电子信号以便传输到ECU中并进行处理。ECU使用特殊的处理算法，在每个气缸的每个燃烧循环中检测是否有爆震现象发生。一旦检测到爆震则触发爆震闭环控制。当爆震危险消除后，受影响的气缸的点火逐渐重新提前到预定的点火提前角。
- 爆震控制的阈值对不同的工况和不同标号的燃油具有良好的适应性。



### 1.3 拆卸和安装动力总成（适用于两驱车型）

#### 维修工具和常用设备

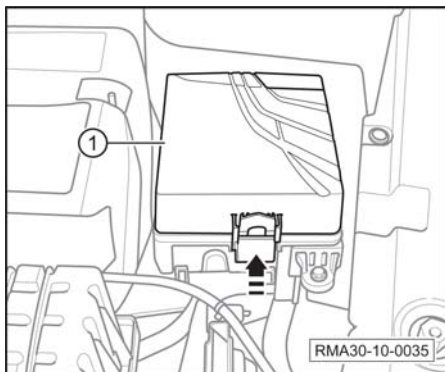
	
可弯式喉式管束夹钳	

#### **i** 提示

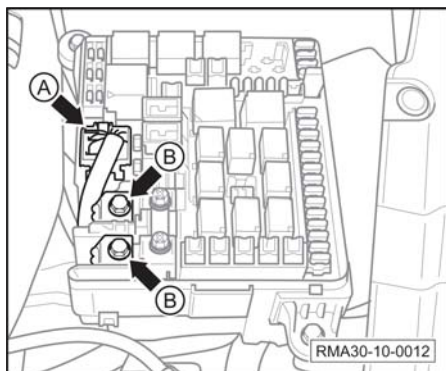
- 将发动机、自动变速器一同拆下。
- 所有在拆卸时断开的线束，在安装时必须复原。
- 各管路脱开后，进行密封处理，避免杂质进入管路内。

#### 拆卸

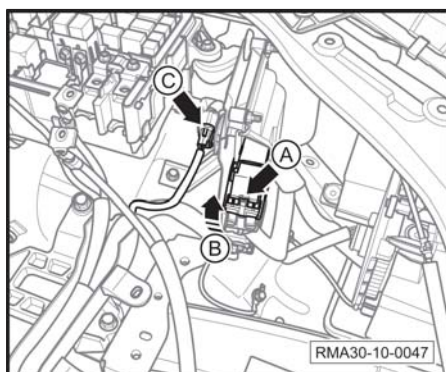
- 释放燃油系统压力=>章节见176页
- 关闭所有用电器，关闭启动开关。
- 排放冷却液=>章节见142页
- 排放发动机润滑油=>参见保养手册
- 排放自动变速器ATF油=>参见保养手册
- 回收空调制冷剂=>参见空调维修手册
- 拆卸蓄电池托盘=>参见电器维修手册
- 拆卸空气滤清器总成=>章节见216页
- 拆卸空气管总成=>章节见218页
- 拆卸冷却风扇=>章节见153页
- 拆卸左前、右前驱动轴总成=>参见底盘维修手册
- 拆卸催化器总成（适用于两驱车型）=>章节见203页
- 拆卸前端模块骨架=>章节见155页



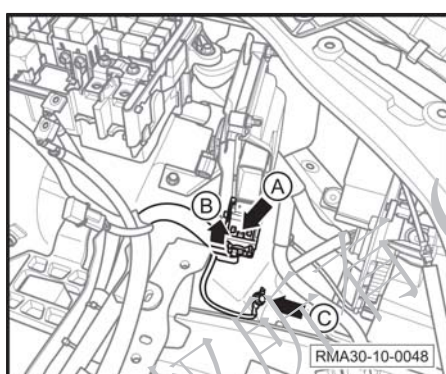
- 沿-箭头-方向按压卡扣，取出前舱电器盒盖①。



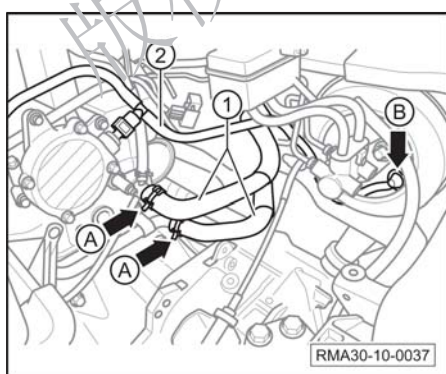
- 断开线束插头-箭头A-。
- 旋出线束与前舱电器盒的连接螺栓-箭头B-。
  - 螺栓-箭头B-拧紧力矩：10±2Nm



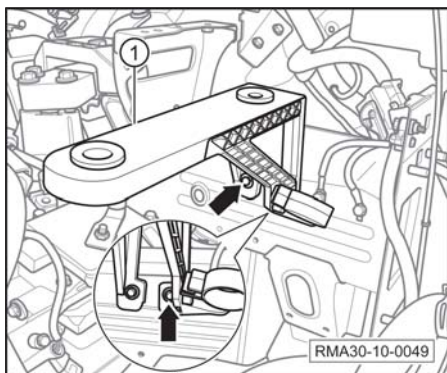
- 按压插头卡扣锁止点-箭头A-，沿-箭头B-方向拉出插头卡扣，断开发动机控制单元插头。
- 断开插头-箭头C-，脱开插头与支架连接。



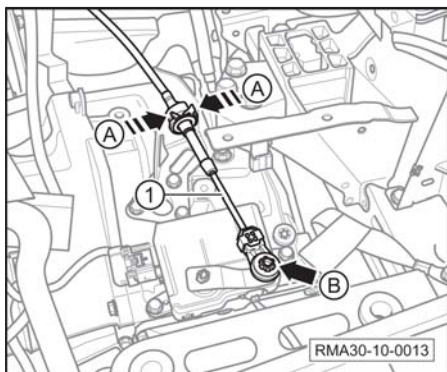
- 按压插头卡扣锁止点-箭头A-，沿-箭头B-方向拉出插头卡扣，断开发动机控制单元插头。
- 旋出线束接地点固定螺栓-箭头C-。
  - 螺栓-箭头C-拧紧力矩：10±2Nm



- 使用可弯式喉式管束夹钳（89100125BAC0000）松开暖风水管卡箍-箭头A-，脱开暖风水管①。
- 拔出单向阀-箭头B-，脱开真空管②。



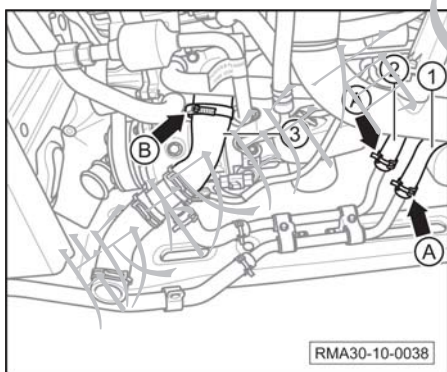
- 旋出螺栓-箭头-, 取出空气滤清器固定支架①。
- 螺栓拧紧力矩:  $8 \pm 2\text{Nm}$



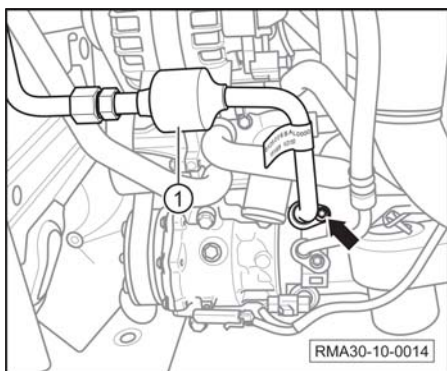
- 将换挡拉索①从换挡臂-箭头B-上脱开。
- 沿-箭头A-方向按压换挡拉索锁止机构, 将换挡拉索①从底座中拉出。

#### **i** 提示

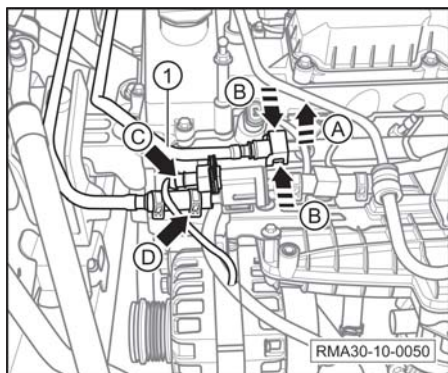
- 注意在拆卸换挡杆拉索时不要弯折换挡杆拉索



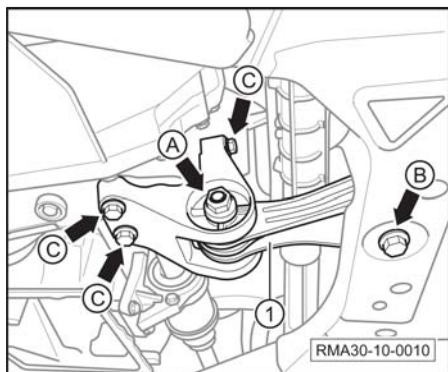
- 松开水管卡箍-箭头A-, 脱开自动变速器散热器进水软管①、出水软管②
- 松开中冷器进气软管 II 卡箍-箭头B-, 脱开中冷器进气软管 II ③。



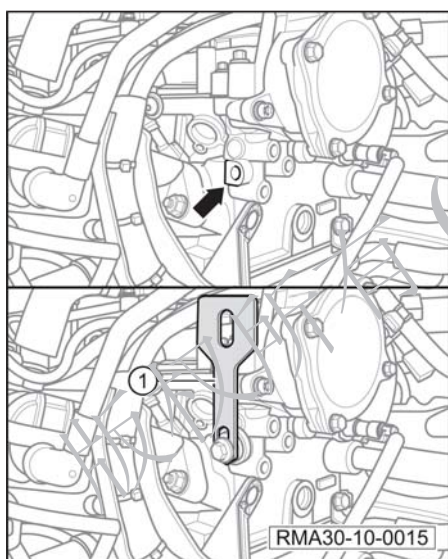
- 旋出螺母-箭头-, 脱开空调低压管总成 I ①与压缩机总成连接。
- 螺母拧紧力矩:  $10 \pm 2\text{Nm}$



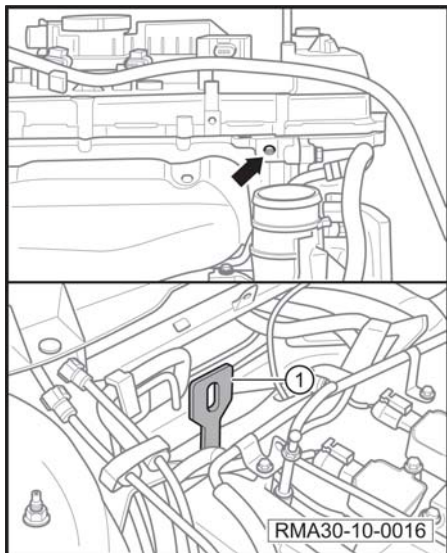
- 沿-箭头A-方向拉出发动机进油管接头卡销。
- 沿-箭头B-方向按压快装接头，脱开发动机进油管①与油轨喷油器总成连接。
- 断开碳罐电磁阀插头-箭头C-。
- 松开卡箍-箭头D-，脱开软管与碳罐电磁阀连接。



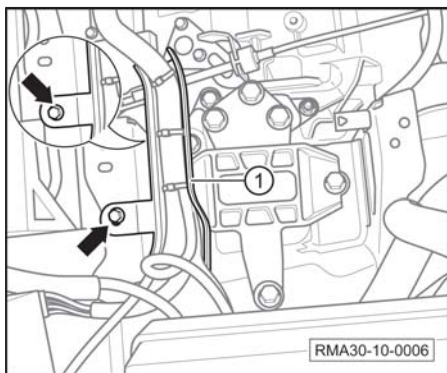
- 旋出抗扭拉杆总成固定螺栓-箭头A-、-箭头B-。
- 旋出支架螺栓-箭头C-，取出抗扭拉杆总成①。
- 螺栓-箭头A-拧紧力矩：160±16Nm
- 螺栓-箭头B-拧紧力矩：160±16Nm
- 螺栓-箭头C-拧紧力矩：45±15Nm



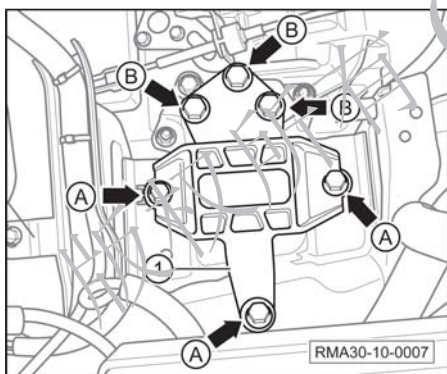
- 拆卸相位传感器（进气侧）=>章节见211页
- 将发动机吊耳①安装到机械真空泵侧的螺纹孔-箭头A-上，并拧紧螺栓。



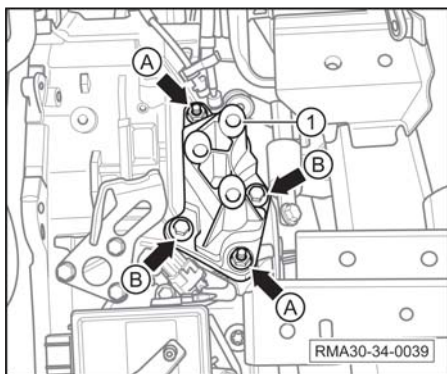
- 将发动机吊耳①安装到涡轮增压器总成侧的螺纹孔-箭头-上，并拧紧螺栓。
- 使用发动机吊架吊紧动力总成。



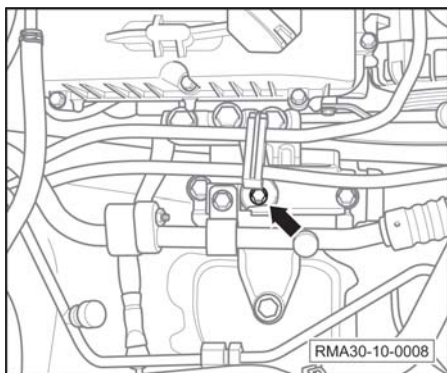
- 旋出发动机线束固定螺栓-箭头-，移开发动机线束①。
- 螺栓拧紧力矩： $8 \pm 2 \text{Nm}$



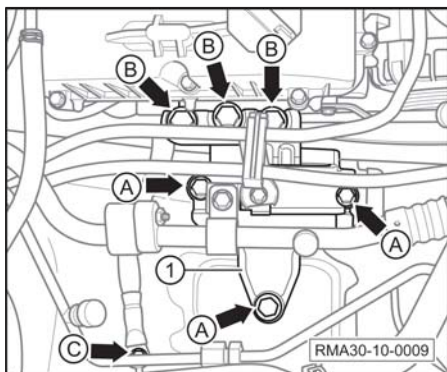
- 旋出左悬置总成固定螺栓-箭头A-、-箭头B-，取出左悬置总成①。
- 螺栓-箭头A-拧紧力矩： $90 \pm 10 \text{Nm}$
- 螺栓-箭头B-拧紧力矩： $150 \pm 15 \text{Nm}$



- 旋出左悬置支架固定螺母-箭头A-、螺栓-箭头B-，取出左悬置总成支架①。
- 螺母-箭头A-拧紧力矩： $65 \pm 5 \text{Nm}$
- 螺栓-箭头B-拧紧力矩： $65 \pm 5 \text{Nm}$



- 旋出燃油管支架固定螺栓-箭头-。
- 螺栓拧紧力矩： $8 \pm 2\text{Nm}$



- 旋出右悬置总成固定螺栓-箭头A-、-箭头B-，取出右悬置总成①。
- 旋出发动机接地线束固定螺栓-箭头C-，拆下发动机带自动变速器总成。
- 螺栓-箭头A-拧紧力矩： $90 \pm 10\text{Nm}$
- 螺栓-箭头B-拧紧力矩： $150 \pm 15\text{Nm}$
- 螺栓-箭头C-拧紧力矩： $24 \pm 3\text{Nm}$


#### 安装

安装入体以倒序进行，同时注意下列事项：

- 按规定加注好所有部件油液。

## 1.4 拆卸和安装动力总成（适用于四驱车型）

### 维修工具和常用设备

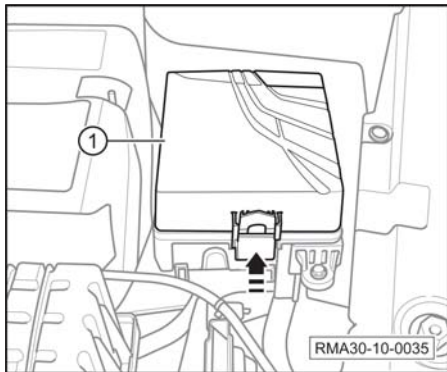
	
可弯式喉式管束夹钳	

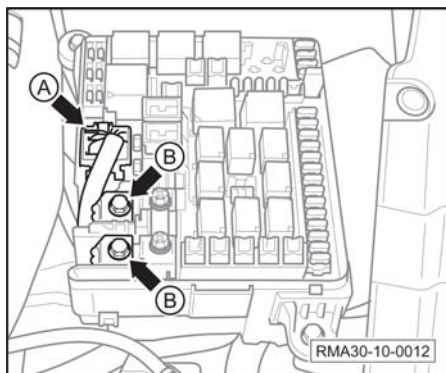
### i 提示

- 将发动机、自动变速器一同拆下。
- 所有在拆卸时断开的线束，在安装时必须复原。
- 各管路脱开后，进行密封处理，避免杂质进入管路内。

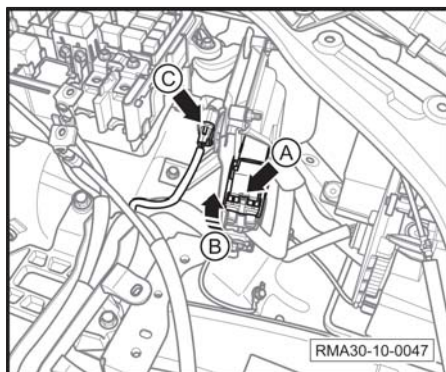
### 拆卸

- 释放燃油系统压力=>章节见176页
- 关闭所有用电器，关闭启动开关。
- 排放冷却液=>章节见142页
- 排放发动机润滑油=>参见保养手册
- 排放自动变速器ATF油=>参见保养手册
- 排放取力器齿轮油=>参见保养手册
- 回收空调制冷剂=>参见空调维修手册
- 拆卸蓄电池托盘=>参见电器维修手册
- 拆卸空气滤清器总成=>章节见216页
- 拆卸空气管总成=>章节见218页
- 拆卸冷却风扇=>章节见153页
- 拆卸左前、右前驱动轴总成=>参见底盘维修手册
- 拆卸催化器总成（适用于四驱车型）=>章节见204页
- 拆卸取力器总成=>参见自动变速器维修手册
- 拆卸前端模块骨架=>章节见155页
- 沿-箭头-方向按压卡扣，取出前舱电器盒盖①。

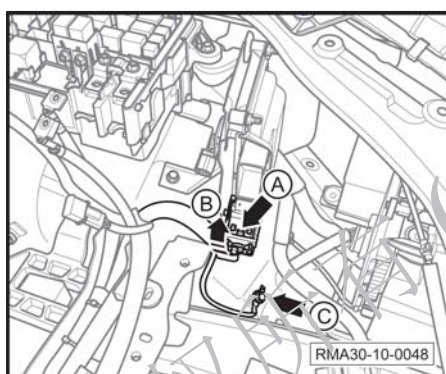




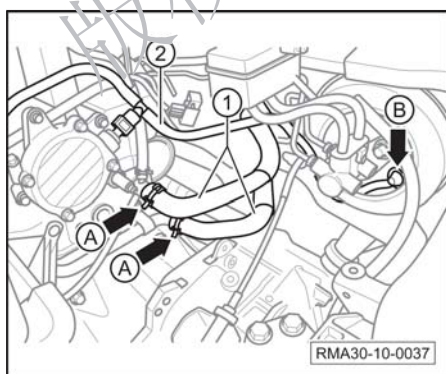
- 断开线束插头-箭头A-。
- 旋出与前舱电器盒连接线束固定螺栓-箭头B-。
  - 螺栓-箭头B-拧紧力矩：10±2Nm



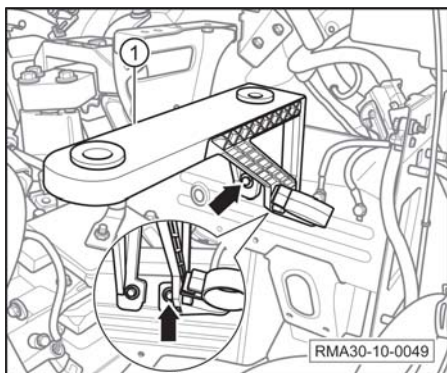
- 按压插头卡扣锁止点-箭头A-，沿-箭头B-方向拉出插头卡扣，断开发动机控制单元插头。
- 断开插头-箭头C-，脱开插头与支架连接。



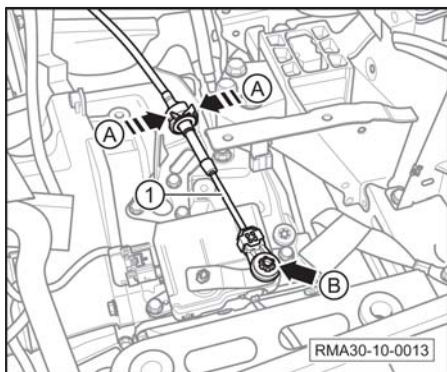
- 按压插头卡扣锁止点-箭头A-，沿-箭头B-方向拉出插头卡扣，断开发动机控制单元插头。
- 旋出线束接地点固定螺栓-箭头C-。
  - 螺栓-箭头C-拧紧力矩：10±2Nm



- 使用可弯式喉式管束夹钳（89100125BAC0000）松开暖风水管卡箍-箭头A-，脱开暖风水管①。
- 拔出单向阀-箭头B-，脱开真空管②。



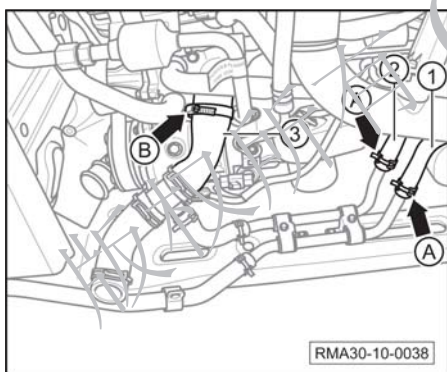
- 旋出螺栓-箭头-, 取出空气滤清器固定支架①。
- 螺栓拧紧力矩:  $8 \pm 2\text{Nm}$



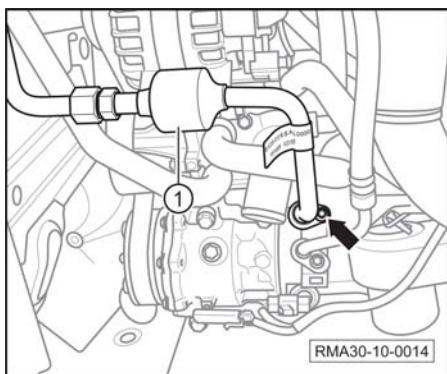
- 将换挡拉索①从换挡臂-箭头B-上脱开。
- 沿-箭头A-方向按压换挡拉索锁止机构, 将换挡拉索①从底座中拉出。

#### **i** 提示

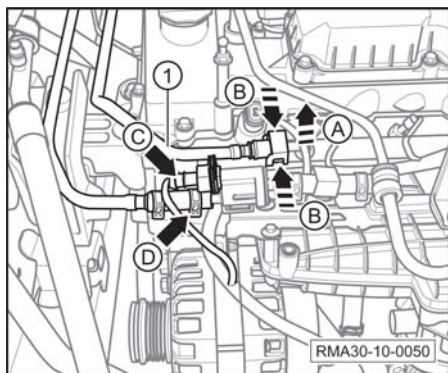
- 注意在拆卸换挡杆拉索时不要弯折换挡杆拉索



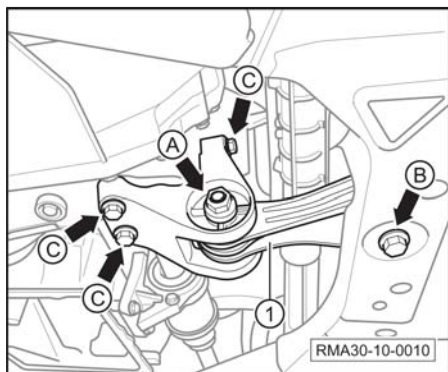
- 松开水管卡箍-箭头A-, 脱开自动变速器散热器进水软管①、出水软管②。
- 松开中冷器进气软管 II 卡箍-箭头B-, 脱开中冷器进气软管 II ③。



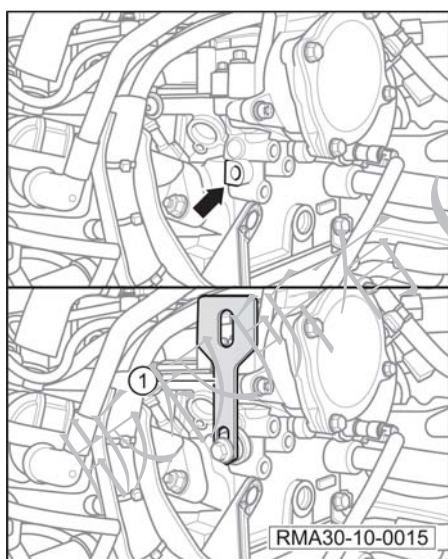
- 旋出螺母-箭头-, 脱开空调低压管总成 I ①与压缩机总成连接。
- 螺母拧紧力矩:  $10 \pm 2\text{Nm}$



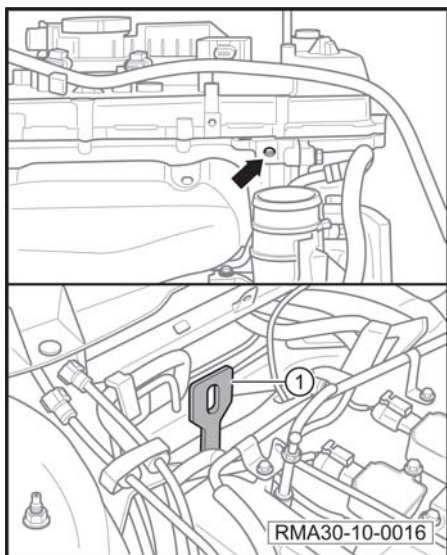
- 沿-箭头A-方向拉出发动机进油管接头卡销。
- 沿-箭头B-方向按压快装接头，脱开发动机进油管①与油轨喷油器总成连接。
- 断开碳罐电磁阀插头-箭头C-。
- 松开卡箍-箭头D-，脱开软管与碳罐电磁阀连接。



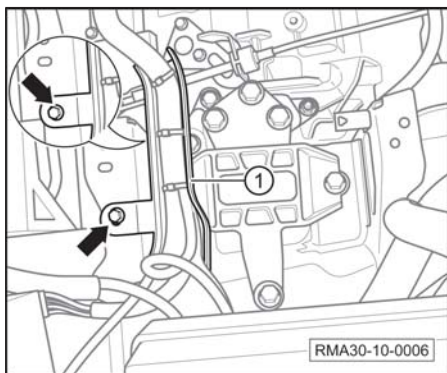
- 旋出抗扭拉杆总成固定螺栓-箭头A-、-箭头B-。
- 旋出支架螺栓-箭头C-，取出抗扭拉杆总成①。
- 螺栓-箭头A-拧紧力矩：160±16Nm
- 螺栓-箭头B-拧紧力矩：160±16Nm
- 螺栓-箭头C-拧紧力矩：45±15Nm



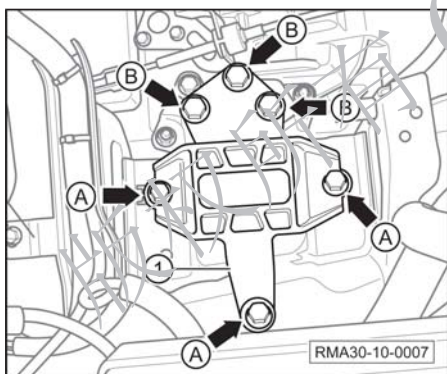
- 拆卸相位传感器（进气侧）=>章节见211页
- 将发动机吊耳①安装到机械真空泵侧的螺纹孔-箭头A-上，并拧紧螺栓。



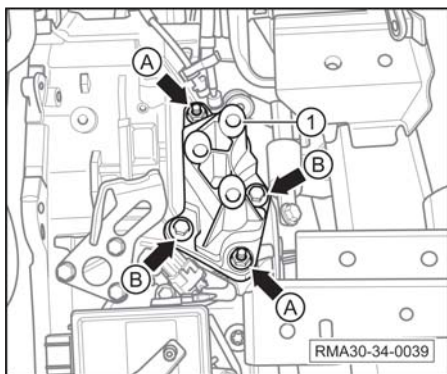
- 将发动机吊耳①安装到涡轮增压器总成侧的螺纹孔-箭头-上，并拧紧螺栓。
- 使用发动机吊架吊紧动力总成。



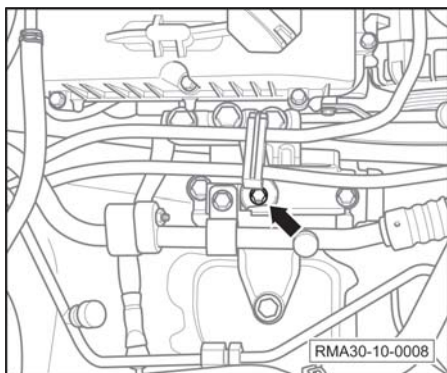
- 旋出发动机线束固定螺栓-箭头-，移开发动机线束①。
  - 螺栓拧紧力矩： $8 \pm 2 \text{Nm}$



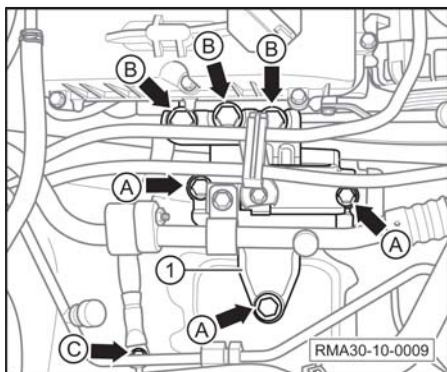
- 旋出左悬置总成固定螺栓-箭头A-、-箭头B-，取出左悬置总成①。
  - 螺栓-箭头A-拧紧力矩： $90 \pm 10 \text{Nm}$
  - 螺栓-箭头B-拧紧力矩： $150 \pm 15 \text{Nm}$



- 旋出左悬置支架固定螺母-箭头A-、螺栓-箭头B-，取出左悬置总成支架①。
  - 螺母-箭头A-拧紧力矩： $65 \pm 5 \text{Nm}$
  - 螺栓-箭头B-拧紧力矩： $65 \pm 5 \text{Nm}$



- 旋出燃油管支架固定螺栓-箭头-。
- 螺栓拧紧力矩： $8 \pm 2\text{Nm}$



- 旋出右悬置总成固定螺栓-箭头A-、-箭头B-，取出右悬置总成①。
- 旋出发动机接地线固定螺栓-箭头C-，拆下发动机带自动变速器总成。
- 螺栓-箭头A-拧紧力矩： $90 \pm 10\text{Nm}$
- 螺栓-箭头B-拧紧力矩： $150 \pm 15\text{Nm}$
- 螺栓-箭头C-拧紧力矩： $24 \pm 3\text{Nm}$

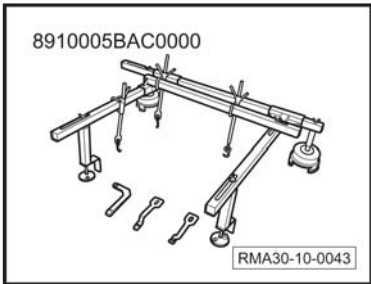
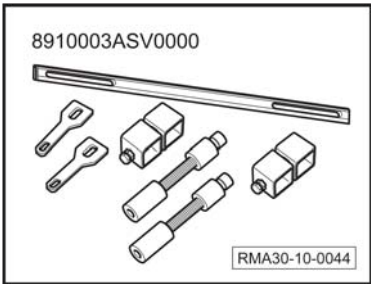
#### 安装

安装入体以倒序进行，同时注意下列事项：

- 按规定加注好所有部件油液。

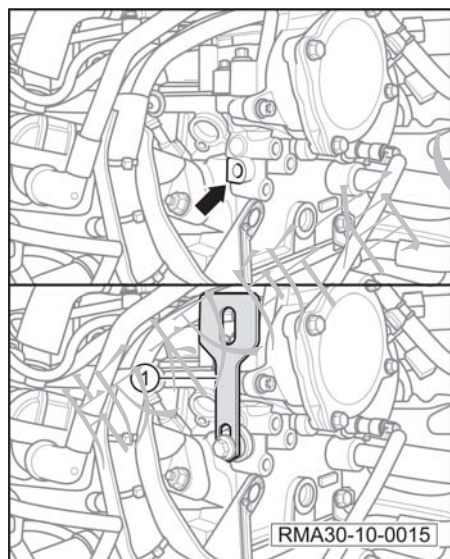
## 1.5 安装发动机桥架

维修工具和常用设备

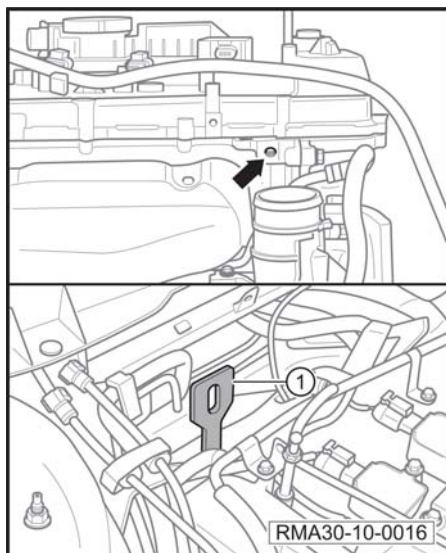
	
发动机桥架	发动机桥架配件

### 安装

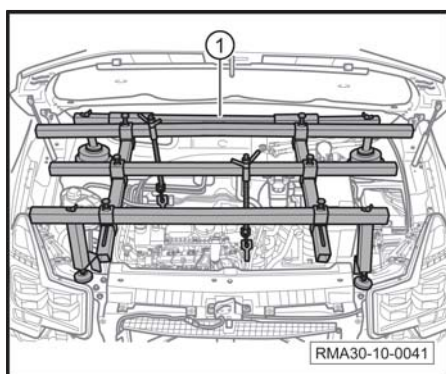
- 关闭所有用电器，关闭启动开关。
- 断开蓄电池负极接线柱=>参见**电器维修手册**
- 拆卸雨刮盖板=>参见**车身外部维修手册**
- 拆卸空气滤清器总成=>章节见216页
- 拆卸空气管总成=>章节见218页
- 拆卸相位传感器（进气侧）=>章节见211页



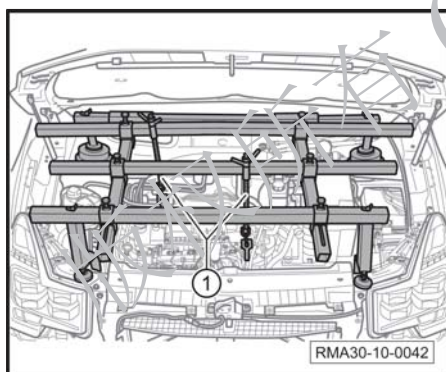
将发动机吊耳①安装到机械真空泵侧的螺纹孔-箭头上，并拧紧螺栓。



- 将发动机吊耳①安装到铸造排气歧管侧的螺纹孔-箭头-上，并拧紧螺栓。



- 按图示组装发动机桥架 (8910005BAC0000) 和发动机桥架配件 (8910003ASV0000) 的组件①，并将其固定在车身上。

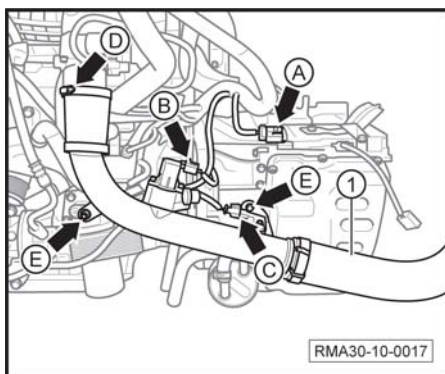


- 连接发动机吊耳。
- 调整桥架调节杆①，将发动机吊装稳固。

## 拆卸

拆卸大体以倒序进行。

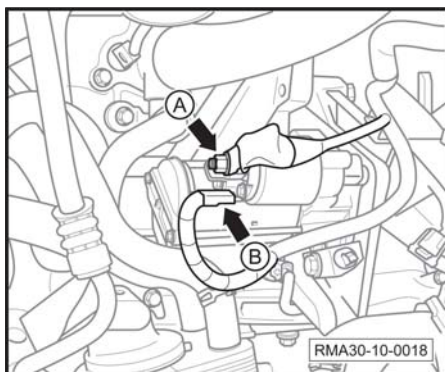
## 1.6 将发动机与自动变速器分离（适用于两驱车型）



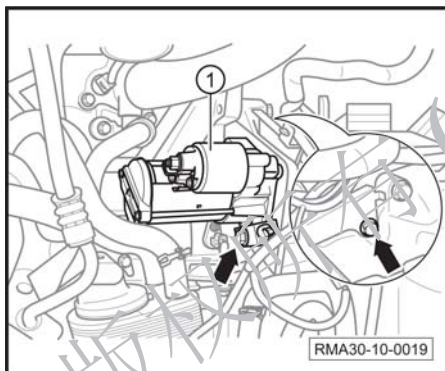
### 拆卸

- 拆卸动力总成（适用于两驱车型）=>章节见50页
- 断开线束插头-箭头A-、-箭头B-、-箭头C-。
- 松开卡箍-箭头D-，旋出螺栓-箭头E-，拆下中冷出气硬管①。

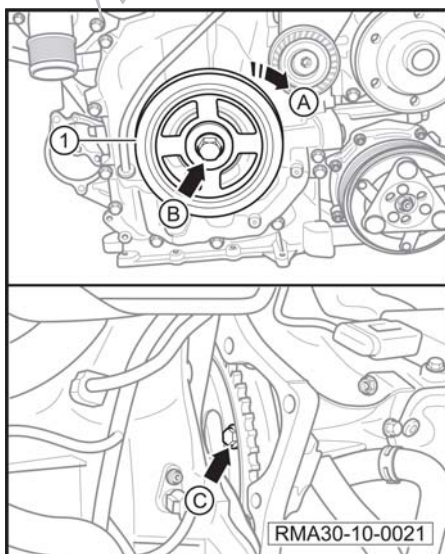
- 螺栓-箭头E-拧紧力矩： $8 \pm 2\text{Nm}$



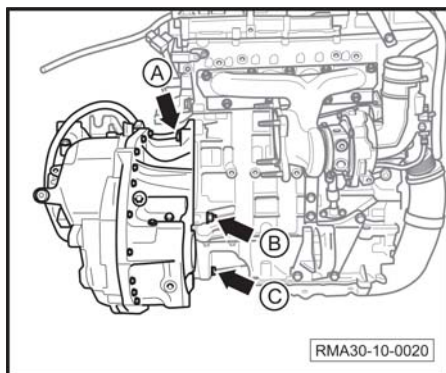
- 断开起动机连接插头-箭头B-。
- 旋出起动机线束固定螺母-箭头A-。
- 螺母-箭头A-拧紧力矩： $10 \pm 1\text{Nm}$



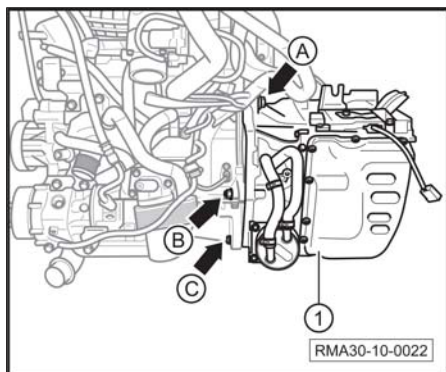
- 旋出起动机固定螺栓-箭头-，拆下起动机总成①。
- 螺栓拧紧力矩： $30 \pm 3\text{Nm}$



- 沿-箭头A-方向转动曲轴减震皮带轮①固定螺栓-箭头B-，旋出液力变矩器总成与驱动盘连接螺栓-箭头C-（6颗）。
- 螺栓-箭头C-拧紧力矩： $58 \pm 8\text{Nm}$



- 旋出发动机与自动变速器的连接螺栓-箭头A、-箭头C-及螺母-箭头B-。
- 螺栓-箭头A-拧紧力矩：100±10Nm
- 螺母-箭头B-拧紧力矩：100±10Nm
- 螺栓-箭头C-拧紧力矩：55±5Nm

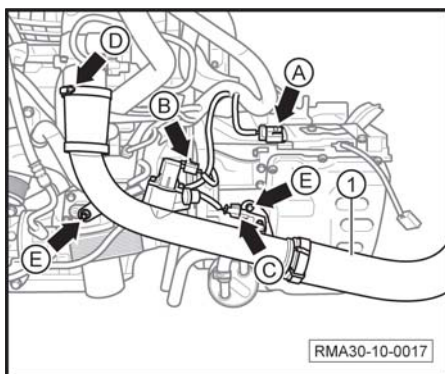


- 旋出发动机与自动变速器的连接螺栓-箭头A、-箭头C-及螺母-箭头B-。
- 将自动变速器①与发动机总成分离。
- 螺栓-箭头A-拧紧力矩：100±10Nm
- 螺母-箭头B-拧紧力矩：100±10Nm
- 螺栓-箭头C-拧紧力矩：55±5Nm

安装

安装入体以倒序进行。

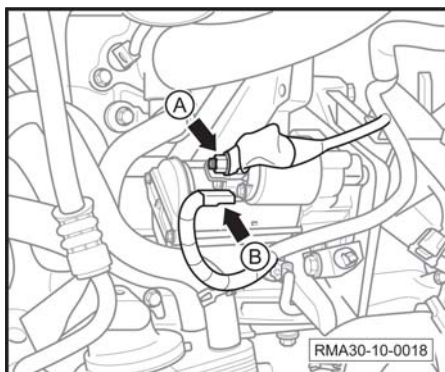
## 1.7 将发动机与自动变速器分离（适用于四驱车型）



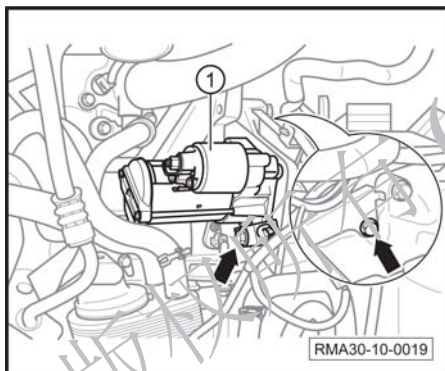
### 拆卸

- 拆卸动力总成（适用于四驱车型）=>章节见56页
- 断开线束插头-箭头A-、-箭头B-、-箭头C-。
- 松开卡箍-箭头D-，旋出螺栓-箭头E-，拆下中冷出气硬管①。

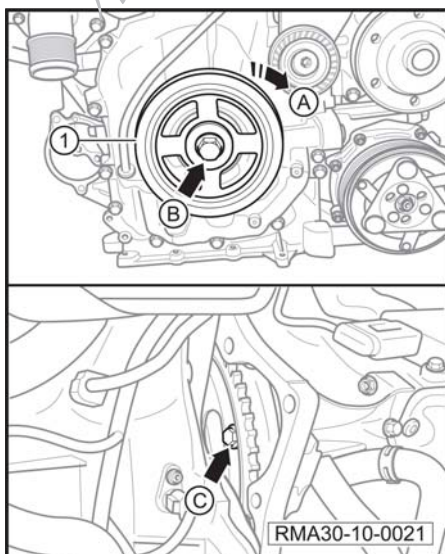
- 螺栓-箭头E-拧紧力矩： $8 \pm 2\text{Nm}$



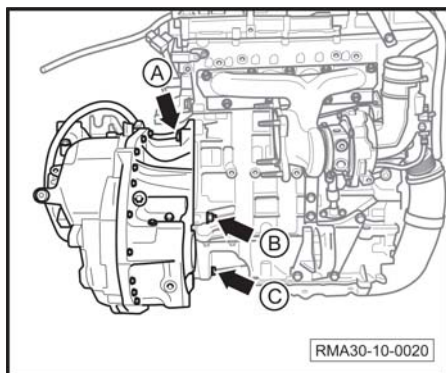
- 断开起动机连接插头-箭头B-。
- 旋出起动机线束固定螺母-箭头A-。
- 螺母-箭头A-拧紧力矩： $10 \pm 1\text{Nm}$



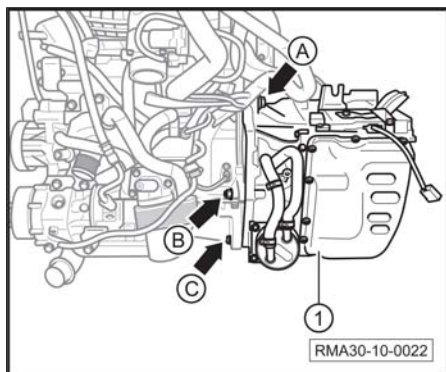
- 旋出起动机固定螺栓-箭头-，拆下起动机总成①。
- 螺栓拧紧力矩： $30 \pm 3\text{Nm}$



- 沿-箭头A-方向转动曲轴减震皮带轮①固定螺栓-箭头B-，旋出液力变矩器总成与驱动盘连接螺栓-箭头C-（6颗）。
- 螺栓-箭头C-拧紧力矩： $58 \pm 8\text{Nm}$



- 旋出发动机与自动变速器的连接螺栓-箭头A、-箭头C-及螺母-箭头B-。
- 螺栓-箭头A-拧紧力矩：100±10Nm
- 螺母-箭头B-拧紧力矩：100±10Nm
- 螺栓-箭头C-拧紧力矩：55±5Nm



- 旋出发动机与自动变速器的连接螺栓-箭头A、-箭头C-及螺母-箭头B-。
- 将自动变速器①与发动机总成分离。
- 螺栓-箭头A-拧紧力矩：100±10Nm
- 螺母-箭头B-拧紧力矩：100±10Nm
- 螺栓-箭头C-拧紧力矩：55±5Nm

安装

安装入体以倒序进行。

## 2 发动机悬置概述

悬置装配概述=>章节见69页

拆卸和安装左悬置总成=>章节见70页

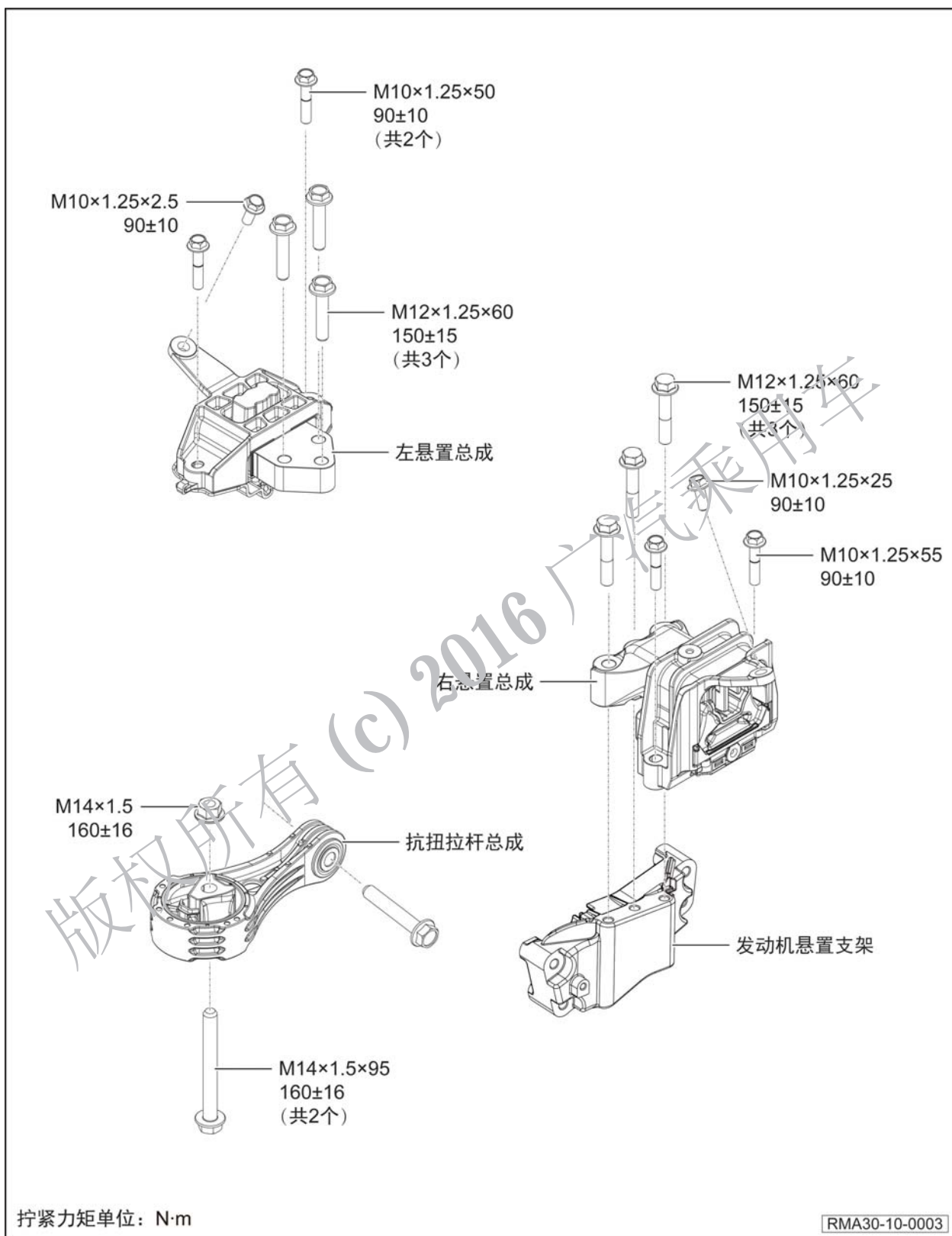
拆卸和安装右悬置总成=>章节见71页

拆卸和安装抗扭拉杆总成=>章节见72页



版权所有 (c) 2016 广汽乘用车

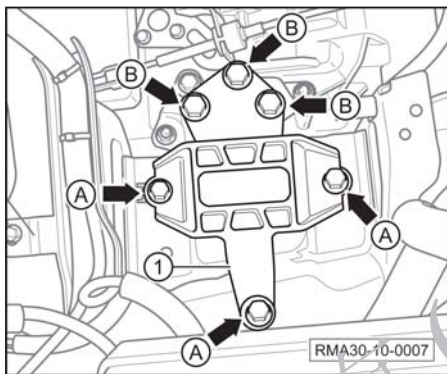
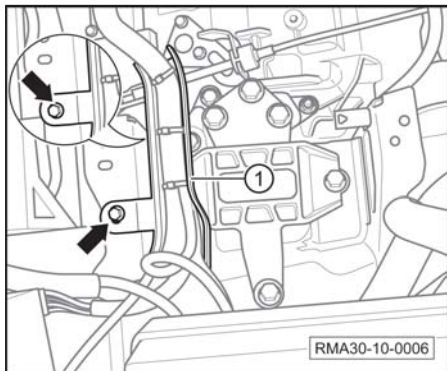
## 2.1 悬置装配概述



## 2.2 拆卸和安装左悬置总成

### 拆卸

- 关闭所有用电器，关闭启动开关。
- 安装发动机桥架=>章节见62页
- 拆卸蓄电池托盘=>参见电器维修手册
- 旋出发动机线束固定螺栓-箭头-，移开发动机线束①。
  - 螺栓拧紧力矩： $8 \pm 2\text{Nm}$

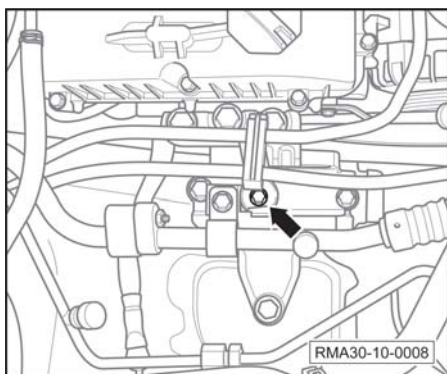


- 旋出左悬置总成固定螺栓-箭头A-、-箭头B-，取出左悬置总成①。
  - 螺栓-箭头A-拧紧力矩： $90 \pm 10\text{Nm}$
  - 螺栓-箭头B-拧紧力矩： $150 \pm 15\text{Nm}$

### 安装

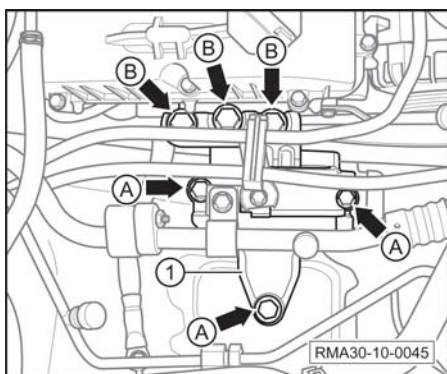
安装大体以倒序进行。

## 2.3 拆卸和安装右悬置总成



### 拆卸

- 关闭所有用电器，关闭启动开关。
- 安装发动机桥架=>章节见62页
- 旋出燃油管支架固定螺栓-箭头-。
  - 螺栓拧紧力矩： $8 \pm 2\text{Nm}$

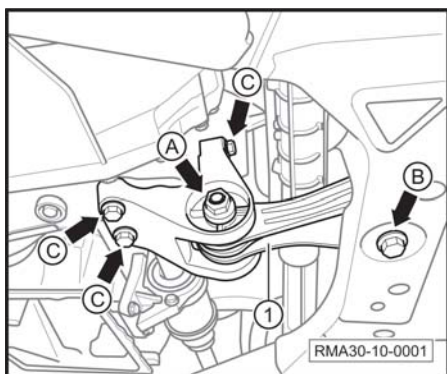


- 旋出右悬置总成固定螺栓-箭头A-、-箭头B-，取出右悬置总成①。
  - 螺栓-箭头A-拧紧力矩： $90 \pm 10\text{Nm}$
  - 螺栓-箭头B-拧紧力矩： $150 \pm 15\text{Nm}$

### 安装

安装大体以倒序进行。

## 2.4 拆卸和安装抗扭拉杆总成



### 拆卸

- 关闭所有用电器，关闭启动开关。
- 举升车辆。
- 旋出抗扭拉杆总成固定螺栓-箭头A-、-箭头B-。
- 旋出支架螺栓-箭头C-，取出抗扭拉杆总成①。
  - 螺栓-箭头A-拧紧力矩：160±16Nm
  - 螺栓-箭头B-拧紧力矩：160±16Nm
  - 螺栓-箭头C-拧紧力矩：45±15Nm

### 安装

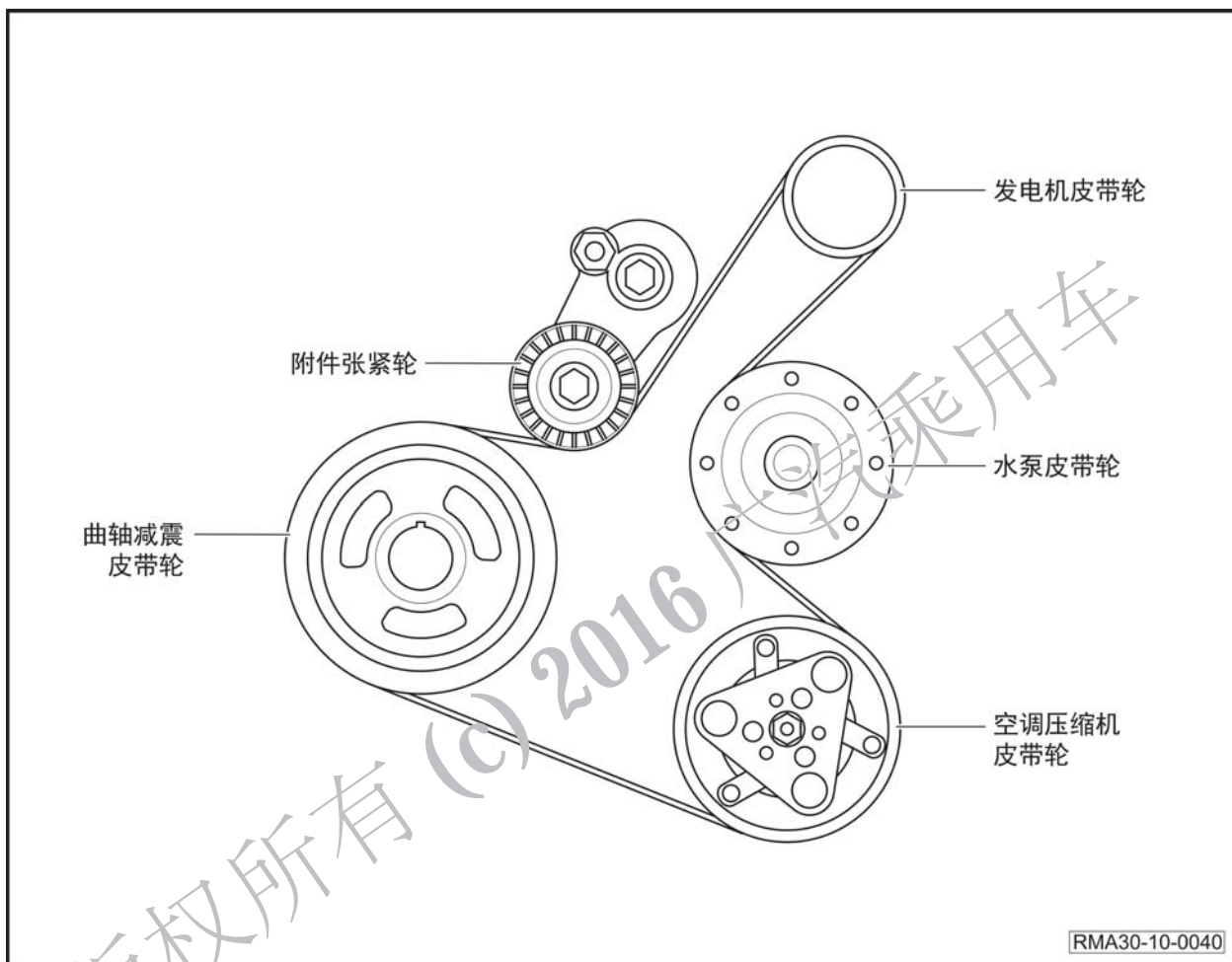
安装大体以倒序进行。

### 3 多楔带

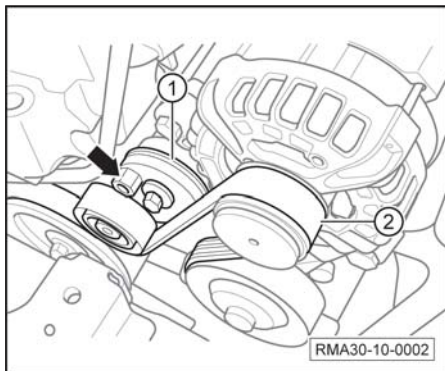
多楔带装配概述=>章节见73页

拆卸和安装多楔带=>章节见74页

#### 3.1 多楔带装配概述



### 3.2 拆卸和安装多楔带



#### 拆卸

- 关闭所有用电器，关闭启动开关。
- 使用工具在-箭头-位置扳动附件张紧轮①直至多楔带可以取出为止。
- 取出多楔带②。

#### 安装

安装大体以倒序进行，同时注意以下事项：

- 安装前清除多楔带上油污。
- 目视检查多楔带是否过度磨损或有帘线拉出。
- 更换有残缺齿条的多楔带。
- 安装多楔带后，要确保多楔带正确的装配在曲轴减震皮带轮有肋筋的槽内。
- 安装完成后，顺时针转动曲轴减震皮带轮检查多楔带的传动是否顺畅。

## 4 正时链条

正时链条装配概述=>章节见76页

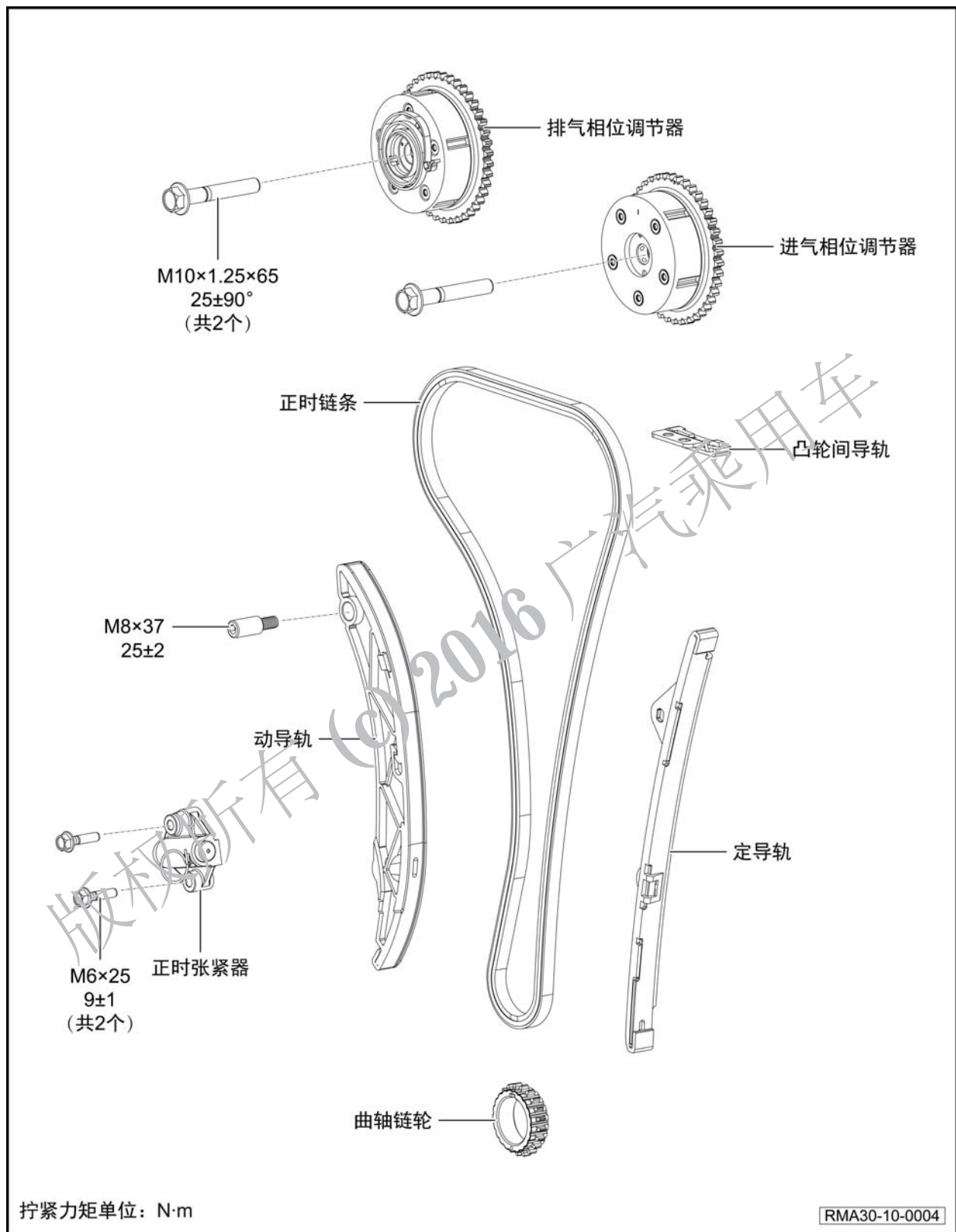
拆卸和安装正时链条=>章节见77页

拆卸和安装正时张紧器=>章节见81页



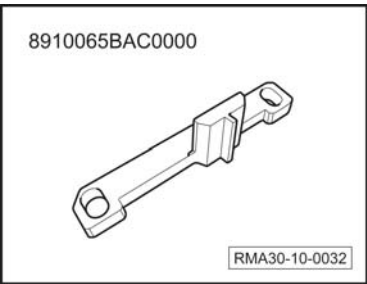
版权所有 (c) 2016 广汽乘用车

#### 4.1 正时链条装配概述



4.2 拆卸和安装正时链条

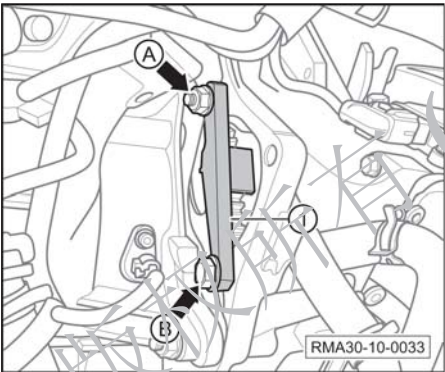
维修工具和常用设备

	
飞轮锁止工具	

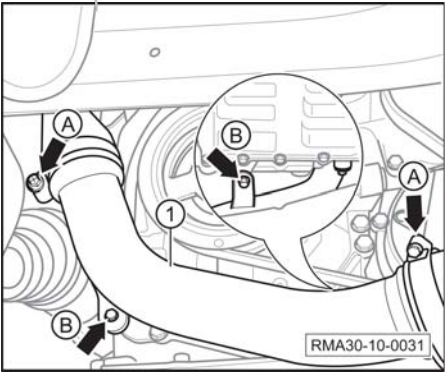


拆卸

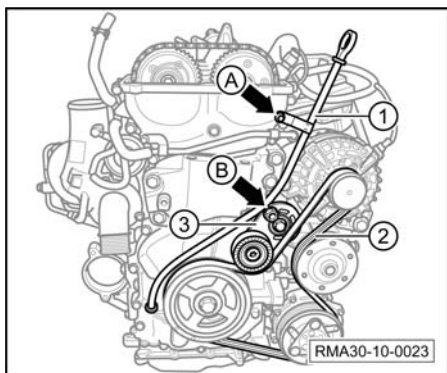
- 拆卸右前车轮=>参见底盘维修手册
- 拆卸右前轮挡泥板=>参见车身外部维修手册
- 拆卸气缸盖罩=>章节见110页
- 安装发动机桥架=>章节见62页
- 拆卸右悬置总成=>章节见71页
- 拆卸起动机总成=>参见电器维修手册
- 排放发动机润滑油=>参见保养维修手册



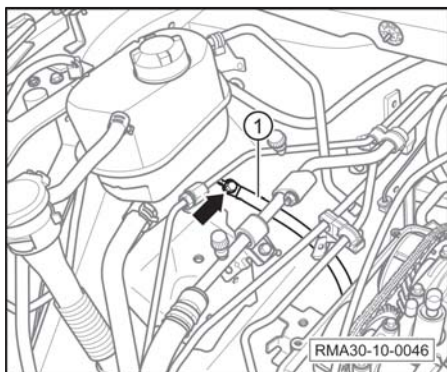
- 将飞轮锁止工具①(8910065BAC0000)装入变速器内锁止驱动盘。
- 使用合适的螺母-箭头A-、螺栓-箭头B-拧紧飞轮锁止工具①。



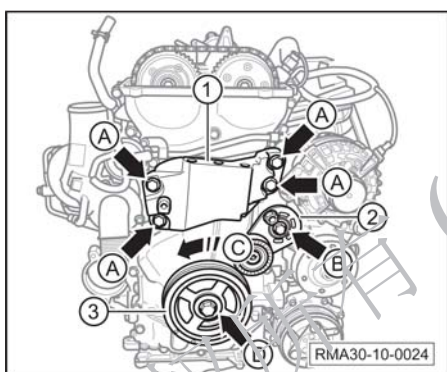
- 松开卡箍-箭头A-，脱开中冷器进气硬管两端连接软管。
- 旋出中冷器进气硬管固定螺栓-箭头B-，取出中冷器进气硬管①。
  - 螺栓-箭头B-拧紧力矩：8±2Nm



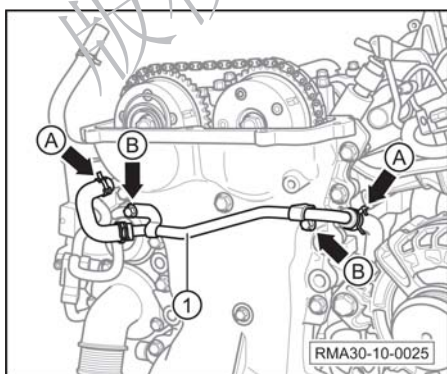
- 旋出机油尺管固定螺栓-箭头A-, 取出机油尺管总成①。
- 使用合适工具在-箭头B-位置扳动附件张紧轮③直至多楔带②取出。
  - 螺栓-箭头A-拧紧力矩:  $9 \pm 1\text{Nm}$



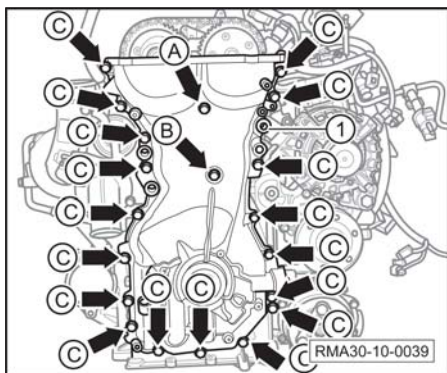
- 旋出发动机接地线束与车身连接螺栓-箭头-。
- 螺栓拧紧力矩:  $10 \pm 2\text{Nm}$



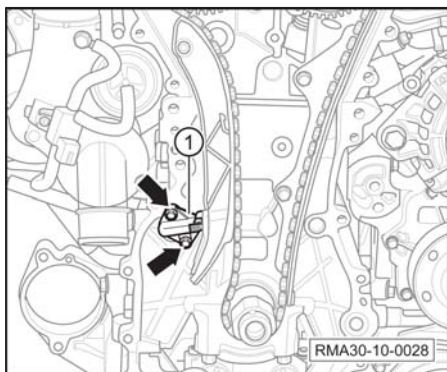
- 旋出发动机悬置支架固定螺栓-箭头A-, 取出发动机悬置支架①。
- 旋出附件张紧轮固定螺栓-箭头B-, 取出附件张紧轮②。
- 沿-箭头C-方向旋出曲轴减震皮带轮固定螺栓-箭头D-, 取出曲轴减震皮带轮③。
  - 螺栓-箭头A-拧紧力矩:  $50 \pm 5\text{Nm}$
  - 螺栓-箭头B-拧紧力矩:  $50 \pm 5\text{Nm}$
  - 螺栓-箭头C-拧紧力矩:  $130\text{Nm}+90^\circ$



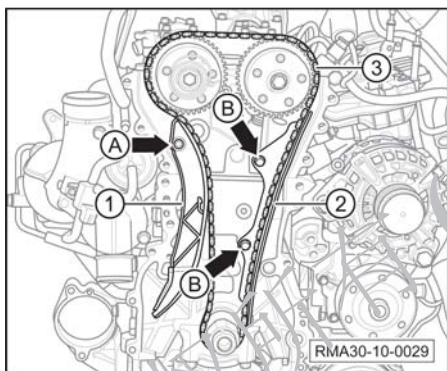
- 松开卡箍-箭头A-, 旋出螺栓-箭头B-, 取出硬管①。
- 螺栓-箭头B-拧紧力矩:  $9 \pm 1\text{Nm}$



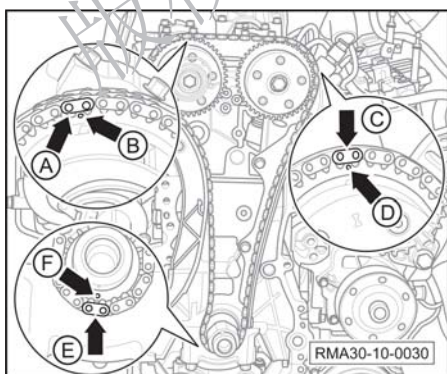
- 旋出机油泵正时链盖总成固定螺栓-箭头A-、-箭头B-、-箭头C-，取出机油泵正时链盖总成①。
- 螺栓-箭头A-拧紧力矩：25±2.5Nm
- 螺栓-箭头B-拧紧力矩：25±2.5Nm
- 螺栓-箭头C-拧紧力矩：25±2.5Nm



- 旋出正时张紧器①固定螺栓-箭头-，取出正时张紧器①。
- 螺栓拧紧力矩：9±1Nm



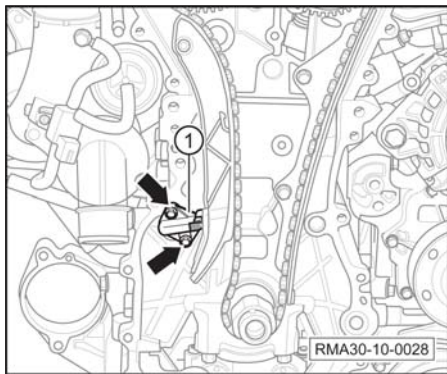
- 旋出动导轨定位销-箭头A-，取出动导轨①。
- 旋出定导轨固定螺栓-箭头B-，取出定导轨②。
- 取出正时链条③。
- 螺栓-箭头A-拧紧力矩：25±2Nm
- 螺栓-箭头B-拧紧力矩：9±1Nm



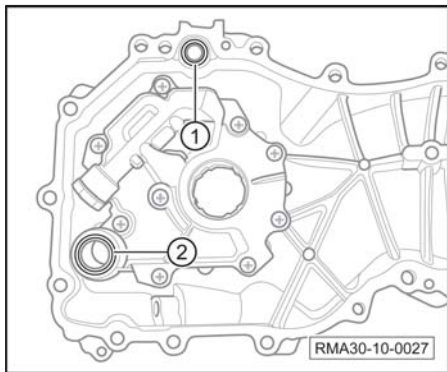
## 安装

安装大体以倒序进行，同时注意下列事项：

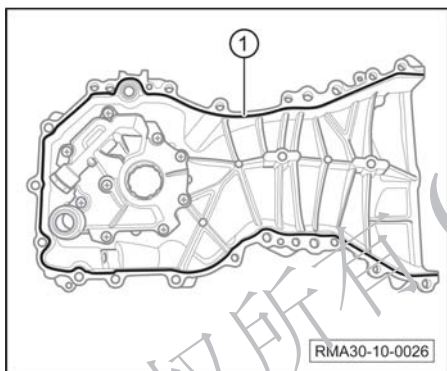
- 安装正时链条，使链条蓝色标记-箭头A-与排气相位调节器上凹点标记-箭头B-对齐。
- 使链条蓝色标记-箭头C-与进气相位调节器上凹点标记-箭头D-对齐。
- 使链条蓝色标记-箭头E-与曲轴链轮上凹点标记-箭头F-对齐。



- 安装正时张紧器①固定螺栓-箭头-。
- 螺栓拧紧力矩： $9 \pm 1\text{Nm}$



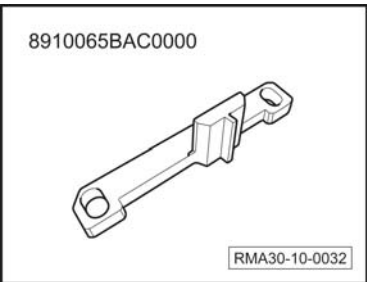
- 安装机油泵正时链盖总成时，须更换机油泵正时链盖总成O型密封圈①、②。



- 如图所示，将密封剂均匀地涂到机油泵正时链盖总成密封面上，按图示轨迹①涂抹密封胶。
- 在气缸体与气缸盖、气缸盖与气缸盖罩结合面处重点涂抹密封胶。
- 密封胶型号：三键1217H
- 涂胶直径：高 $1.6 \sim 3\text{mm}$ ，宽 $4 \pm 0.5\text{mm}$

### 4.3 拆卸和安装正时张紧器

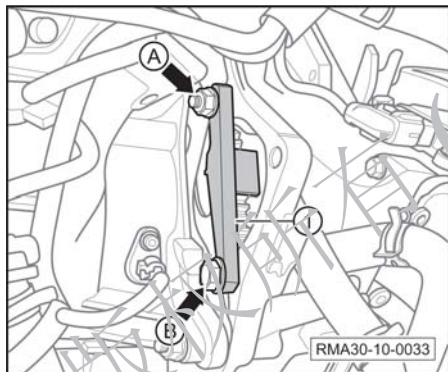
#### 维修工具和常用设备

	
飞轮锁止工具	

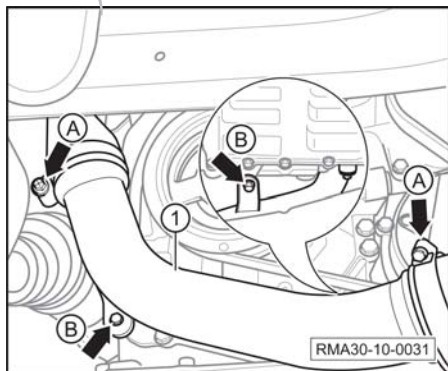


#### 拆卸

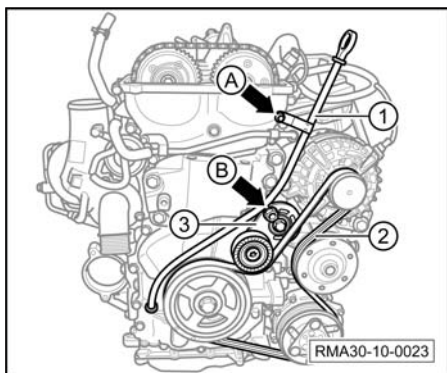
- 拆卸右前车轮=>参见底盘维修手册
- 拆卸右前轮挡泥板=>参见车身外部维修手册
- 拆卸气缸盖罩=>章节见110页
- 安装发动机桥架=>章节见62页
- 拆卸右悬置总成=>章节见71页
- 拆卸起动机总成=>参见电器维修手册
- 排放发动机润滑油=>参见保养手册



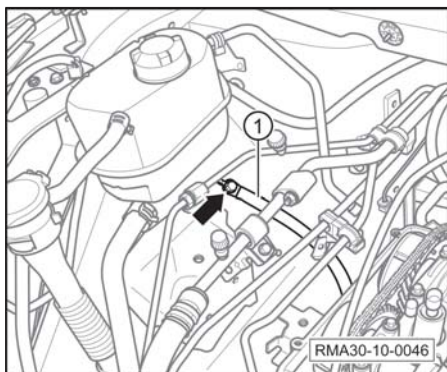
- 将飞轮锁止工具①(8910065BAC0000)装入自动变速器内锁止飞轮。
- 使用合适的螺母-箭头A-、螺栓-箭头B-拧紧飞轮锁止工具①。



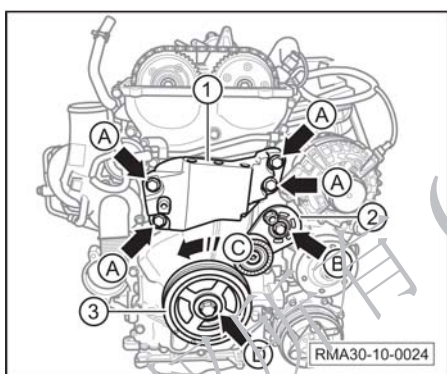
- 松开卡箍-箭头A-，脱开中冷器进气硬管两端连接软管。
- 松开中冷器进气硬管固定螺栓-箭头B-，拆下中冷器进气硬管①。
  - 螺栓-箭头B-拧紧力矩： $8 \pm 2\text{Nm}$



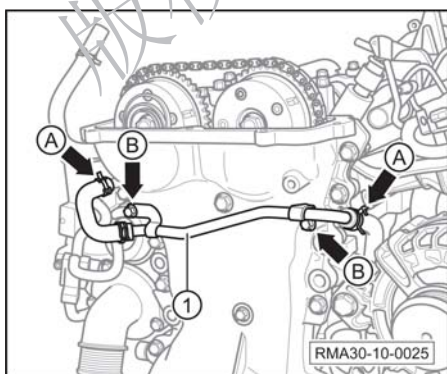
- 旋出机油尺管固定螺栓-箭头A-, 取出机油尺管总成①。
- 使用合适工具在-箭头B-位置扳动附件张紧轮③直至多楔带②取出。
- 螺栓-箭头A-拧紧力矩:  $9 \pm 1\text{Nm}$



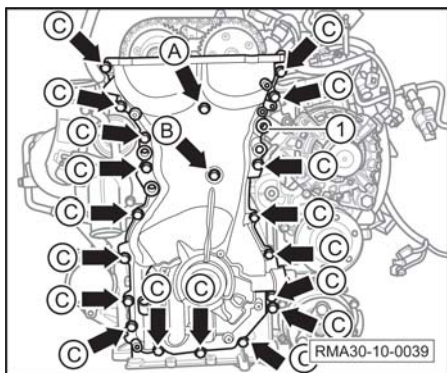
- 旋出发动机接地线束①与车身连接固定螺栓-箭头-。
- 螺栓拧紧力矩:  $10 \pm 2\text{Nm}$



- 旋出发动机悬置支架固定螺栓-箭头A-, 取出发动机悬置支架①。
- 旋出附件张紧轮固定螺栓-箭头B-, 取出附件张紧轮②。
- 沿-箭头C-方向旋出曲轴减震皮带轮固定螺栓-箭头D-, 取出曲轴减震皮带轮③。
- 螺栓-箭头A-拧紧力矩:  $50 \pm 5\text{Nm}$
- 螺栓-箭头B-拧紧力矩:  $50 \pm 5\text{Nm}$
- 螺栓-箭头D-拧紧力矩:  $130\text{Nm}+90^\circ$



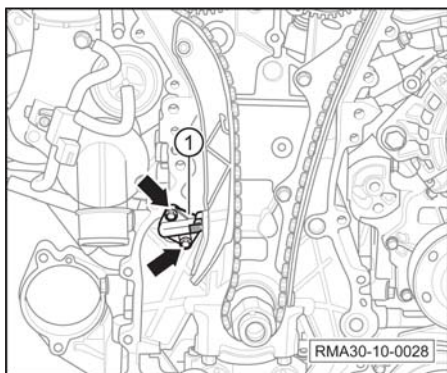
- 松开卡箍-箭头A-, 旋出螺栓-箭头B-, 取下硬管①。
- 螺栓-箭头B-拧紧力矩:  $9 \pm 1\text{Nm}$



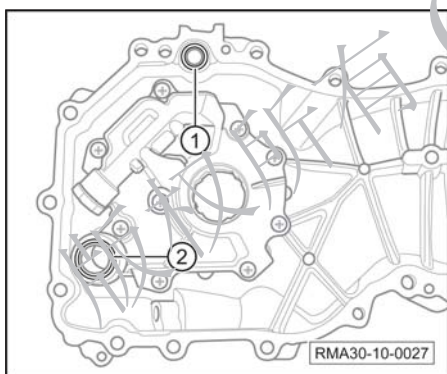
- 旋出机油泵正时链盖总成固定螺栓-箭头A、--箭头B、-箭头C-，取出机油泵正时链盖总成①。
- 螺栓-箭头A-拧紧力矩：25±2.5Nm
- 螺栓-箭头B-拧紧力矩：25±2.5Nm
- 螺栓-箭头C-拧紧力矩：25±2.5Nm

#### **i** 提示

- 拆卸正时链条张紧器固定螺栓前，请先使用合适工具将导轨固定，避免正时链条跳齿。



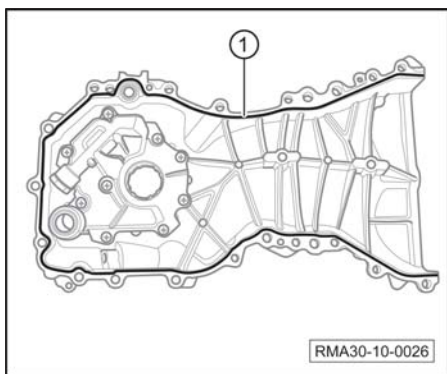
- 旋出正时张紧器固定螺栓-箭头-，取出正时张紧器①。
- 螺栓拧紧力矩：9±1Nm



#### 安装

安装大体以倒序进行，同时注意下列事项：

- 安装机油泵正时链盖总成时，须更换机油泵正时链盖总成O型密封圈①、②。



- 如图所示，将密封胶均匀地涂到机油泵正时链盖总成密封面上，按图示轨迹①涂抹密封胶。
- 在气缸体与气缸盖、气缸盖与气缸盖罩结合面处重点涂抹密封胶。
- 密封胶型号：三键1217H
- 涂胶直径：高1.6~3mm，宽4±0.5mm