

3ZR-FE 发动机机械

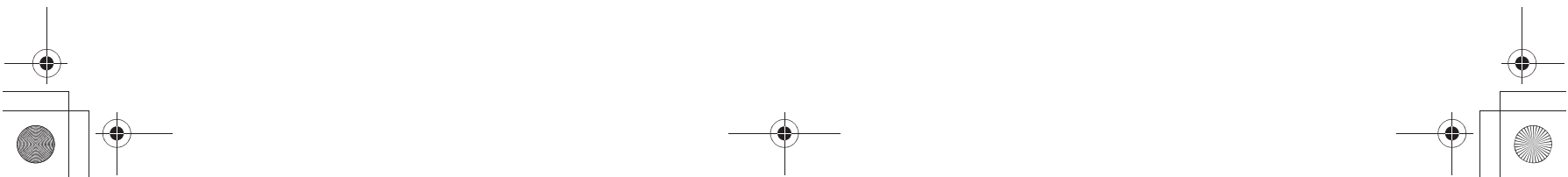
发动机	
车上检查	EM-1
传动皮带	
组件	EM-6
车上检查	EM-7
拆卸	EM-8
安装	EM-8
凸轮轴	
组件	EM-10
拆卸	EM-11
安装	EM-15
气缸盖垫片	
组件	EM-20
拆卸	EM-20
安装	EM-21
曲轴前油封	
组件	EM-24
拆卸	EM-25
安装	EM-26
曲轴后油封	
组件	EM-28
拆卸	EM-28
安装	EM-29
发动机总成	
组件	EM-32
拆卸	EM-39
安装	EM-50
发动机单元	
组件	EM-60
拆卸	EM-68
拆解	EM-71
检查	EM-77
更换	EM-86
重新装配	EM-87
安装	EM-98
气缸盖	
组件	EM-101
拆解	EM-102
检查	EM-103

EM



更换	EM-107
重新装配	EM-110
修理	EM-113
气缸体	
组件	EM-114
拆解	EM-116
检查	EM-122
更换	EM-130
重新装配	EM-132

EM



发动机

车上检查

1. **检查发动机冷却液**
(参见页次 CO-1)
2. **检查发动机机油**
(参见页次 LU-1)
3. **检查蓄电池**
(参见页次 BH-4)
4. **检查空气滤清器滤芯分总成**
 - (a) 拆下空气滤清器盖。
 - (b) 拆下空气滤清器滤芯。
 - (c) 目视检查并确认空气滤清器滤芯没有过度损坏或有油污。如有必要, 更换空气滤清器滤芯。
5. **检查火花塞 (参见页次 ES-405)**
6. **检查风扇和发电机 V 型皮带 (参见页次 EM-7)**
7. **检查气门和调节器噪音**
 - (a) 多次提高发动机转速。检查并确认发动机未发出异常噪音。如果发出异常噪音, 则使发动机暖机并怠速运转 30 分钟以上。然后, 再次进行以上检查。检查过程中如果发现任何故障, 则检查间隙调节器。
8. **检查点火正时**
 - (a) 暖机并停止发动机。
 - (b) 使用智能检测仪时:
 - (1) 将智能检测仪连接到 DLC3 上。
 - (2) 起动发动机, 使其怠速运转。
 - (3) 打开智能检测仪主开关。
 - (4) 进入以下菜单: Powertrain / Engine and ECT / Data List / IGN Advance。

标准点火正时:
怠速时为 0 至 14°BTDC

备注:

 - 检查点火正时时, 须关闭冷却风扇。
 - 关闭所有电气系统和空调。
 - 检查点火正时时, 传动桥须在空档或驻车档。

提示:
详情请参阅 《智能检测仪操作人员手册》。

EM

EM-2

3ZR-FE 发动机机械 - 发动机

- (5) 发动机转速提高时立即检查并确认点火正时提前。
- (6) 进入以下菜单：Powertrain / Engine and ECT / Active Test / Connect the TC and TE1 / ON。
- (7) 监视数据表的 IGN Advance。

标准点火正时：

怠速时为 8 至 12°BTDC

备注：

检查点火正时时，传动桥须在空档或驻车档。

提示：

详情请参阅 《智能检测仪操作人员手册》。

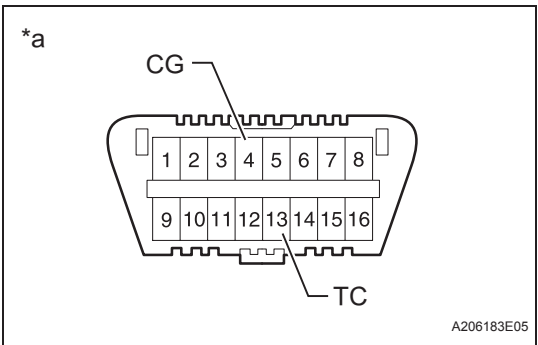
- (8) 进入以下菜单：Connect the TC and TE1 / OFF。
- (9) 将发动机开关转到 OFF。
- (10) 从 DLC3 上断开智能检测仪。

(c) 不使用智能检测仪时：

- (1) 使用 SST 来连接 DLC3 的端子 13 (TC) 和 4 (CG)。

SST 09843-18040

插图文字



*a DLC3 前视图

备注：

- 在连接前请确认端子。端子连接错误可能会损坏电气组件。
- 检查点火正时时，须关闭冷却风扇。
- 关闭所有电气系统和空调。
- 检查点火正时时，传动桥须在空档或驻车档。

- (2) 拆下 2 号气缸盖罩（参见页次 EM-41）。
- (3) 将正时灯测试仪探头连接到 1 号气缸点火线圈连接器的线束。

备注：

使用检测到初级信号的正时灯。

- (4) 检查怠速时的点火正时。

标准点火正时：

怠速时为 8 至 12°BTDC

备注：

检查点火正时时，传动桥须在空档或驻车档。

- 提示：
在发动机以 1,000 至 1,300 rpm 的转速运转 5 秒后，检查并确认其恢复到怠速转速。
- (5) 断开 DLC3 的端子 13 (TC) 和 4 (CG)。
 - (6) 检查怠速时的点火正时。

标准点火正时：
怠速时为 0 至 14°BTDC

- (7) 发动机转速提高时确认点火正时提前。
- (8) 拆下正时灯。
- (9) 安装 2 号气缸盖罩（参见页次 EM-59）。

9. 检查发动机怠速转速

- (a) 暖机并停止发动机。
- (b) 使用智能检测仪时：
 - (1) 将智能检测仪连接到 DLC3 上。
 - (2) 将发动机开关转到 ON (IG)。
 - (3) 进入以下菜单：Powertrain / Engine and ECT / Data List / Engine Speed。

提示：
详情请参阅《智能检测仪操作人员手册》。

- (4) 检查发动机怠速转速。

标准怠速转速：
600 至 700 rpm

备注：

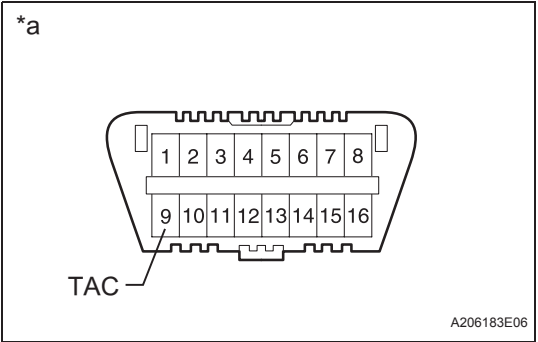
- 关闭所有电气系统和空调。
- 检查怠速转速时，须关闭冷却风扇。
- 检查怠速转速时，传动桥须在空档或驻车档。

- (5) 将发动机开关转到 OFF。
- (6) 从 DLC3 上断开智能检测仪。

- (c) 不使用智能检测仪时：
 - (1) 用 SST 将转速表测试仪探头连接到 DLC3 的端子 9 (TAC) 上。

SST 09843-18040

插图文字



*a DLC3 前视图

备注：
务必将转速表连接到正确的端子。连接错误端子将造成损坏。

- (2) 将发动机开关转到 ON (IG)。
- (3) 检查发动机怠速转速。

标准怠速转速：
600 至 700 rpm

备注：

- 关闭所有电气系统和空调。

EM-4

3ZR-FE 发动机机械 - 发动机

- 检查怠速转速时，须关闭冷却风扇。
- 检查怠速转速时，传动桥须在空档或驻车档。

- (4) 将发动机开关转到 OFF。
- (5) 从 DLC3 上断开转速表测试仪探头。

10. 检查压缩

- (a) 暖机并停止发动机。
- (b) 检查 DTC （参见页次 ES-25）。
- (c) 拆下前围上外板 （参见页次 IE-16）。
- (d) 拆下 4 个火花塞 （参见页次 ES-429）。
- (e) 断开 4 个喷油器连接器。
- (f) 检查气缸压缩压力。
 - (1) 将压力表插入火花塞孔中。
 - (2) 全开节气门。
 - (3) 起动发动机时，测量压缩压力。

标准压缩压力：

1,373 kPa (14.0 kgf/cm², 199 psi) 或更大

最小压力：

1,079 kPa (11.0 kgf/cm², 157 psi)

各气缸之间的差值：

98 kPa (1.0 kgf/cm², 14 psi) 或更低

备注：

- 使用完全充电的蓄电池，以使发动机转速能提高到 250 rpm 或更高。
 - 用同样的方法检查其他气缸。
 - 在尽可能短的时间内测量压缩压力。
- (4) 如果气缸压缩压力较低，则通过火花塞孔向气缸内倒入少量的发动机机油，并再次检查。

提示：

 - 如果加入机油有助于改善压缩压力，则很可能是活塞环和 / 或缸孔磨损或损坏。
 - 如果压力仍然较低，可能是气门卡住或固定不当，或是垫片有泄漏。
- (g) 连接 4 个喷油器连接器。
 - (h) 安装 4 个火花塞 （参见页次 ES-430）。
 - (i) 安装前围上外板 （参见页次 IE-19）
 - (j) 清除 DTC （参见页次 ES-25）。

11. 检查 CO/HC

提示：

此项检查用于确定怠速 CO/HC 是否符合规定。

- (a) 起动发动机。

EM

- (b) 使发动机以 2,500 rpm 的转速运转约 180 秒。
- (c) 怠速时，将 CO/HC 仪表测试探头插入排气尾管至少 40 cm (1.31 ft.)。
- (d) 在怠速和发动机转速为 2,500 rpm 时，检查 CO/HC 浓度。

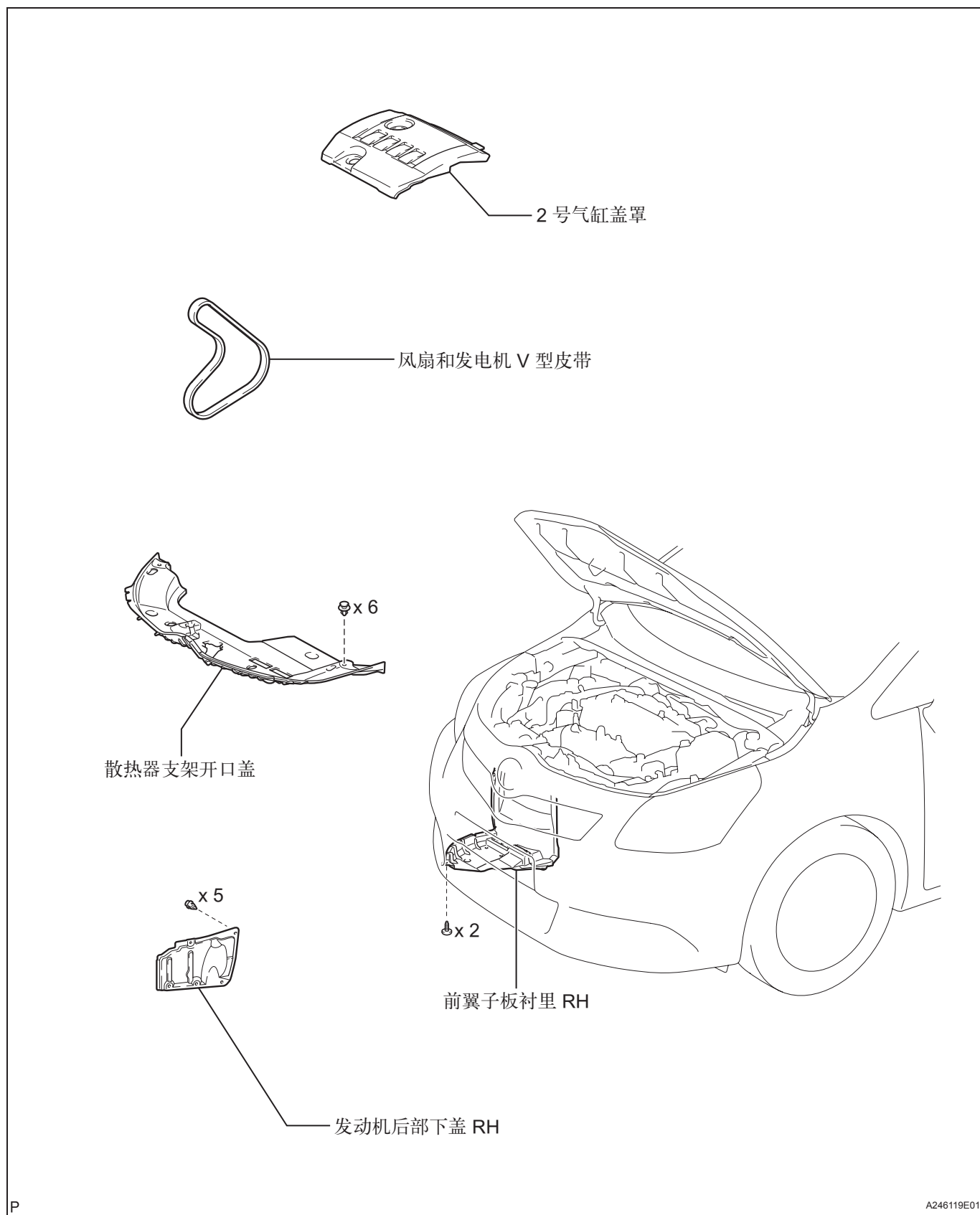
- 提示：
- 当进行 2 种模式（发动机怠速 / 转速为 2,500 rpm）测试时，遵循相应的地方法规所规定的测量步骤。
 - 如果 CO/HC 浓度不符合规范，则按以下顺序排除故障。
- (1) 检查空燃比传感器（参见页次 ES-437）和加热型氧传感器（参见页次 ES-440）。
 - (2) 参见下表查找可能的原因，必要时检查相应的部件并修理。

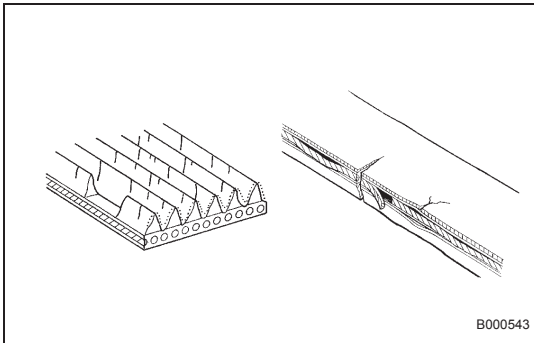
CO	HC	故障	可能原因
正常	高	怠速不稳定	1. 点火故障： <ul style="list-style-type: none">- 正时错误- 火花塞脏、短路或间隙不当 2. 气门间隙不正确3. 进气或排气气门漏气4. 气缸漏气
低	高	怠速不稳定 (HC 读数波动)	1. 真空泄漏： <ul style="list-style-type: none">- PCV 软管- 进气歧管- 节气门体- 制动助力器管路 2. 混合气过稀导致缺火
高	高	怠速不稳定 (排出黑烟)	1. 空气滤清器滤芯堵塞2. PCV 阀被塞住3. SFI 系统故障： <ul style="list-style-type: none">- 压力调节器故障- 发动机冷却液温度传感器故障- 质量空气流量计故障- ECM 故障- 喷油器故障- 节气门位置传感器故障

EM-6

3ZR-FE 发动机机械 - 传动皮带

传动皮带 组件





车上检查

1. 检查风扇和发电机 V 型皮带

- (a) 检查皮带有无磨损、破裂或其他损坏的迹象。如果发现以下任何缺陷，则更换风扇和发电机 V 型皮带。
- 皮带破裂。
 - 皮带磨穿至芯线暴露出来。
 - 皮带的凸肩侧有局部脱落现象。

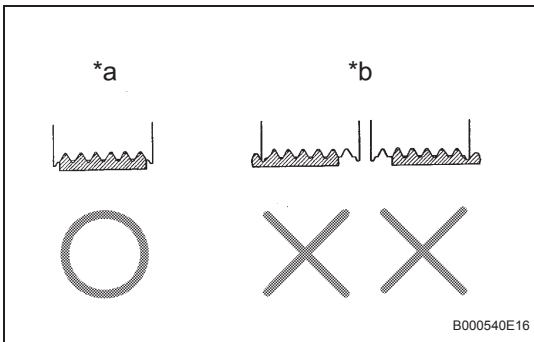
- (b) 检查并确认传动皮带正确地安装在楔形槽内。

插图文字

*a	正确
*b	错误

提示：

用手检查以确认皮带没有滑出皮带轮底部的楔形槽。如果已经滑出，则更换风扇和发电机 V 型皮带。正确安装新风扇和发电机 V 型皮带。



- (c) 检查风扇和发电机 V 型皮带的挠度和张紧力。

标准挠度

项目	规定状态
新皮带	7.0 至 8.2 mm (0.276 至 0.323 in.)
旧皮带	7.6 至 10.0 mm (0.299 至 0.394 in.)

标准张紧力

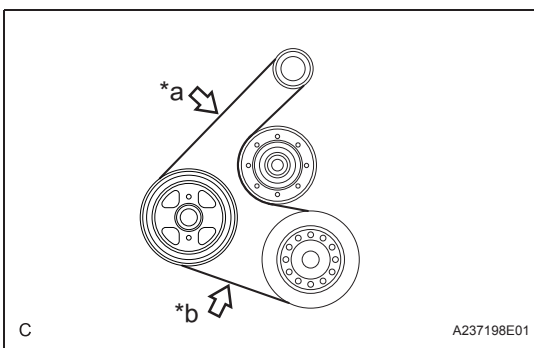
项目	规定状态
新皮带	700 至 800 N (70 至 80 kgf, 158 至 179 lbf)
旧皮带	550 至 750 N (55 至 75 kgf, 124 至 168 lbf)

插图文字

*a	挠度
*b	张紧力

提示：

- 检查风扇和发电机 V 型皮带挠度时，向皮带施加 98 N (10 kgf, 22 lbf) 的张紧力。
- 在规定点处检查风扇和发电机 V 型皮带的挠度。
- 安装新皮带时，将其张紧力调节至规定值。
- 检查使用时间超过 5 分钟的皮带时，采用旧皮带的规格。
- 重新安装使用时间超过 5 分钟的皮带时，调节其挠度和张紧力至各旧皮带规格的中间值。



EM

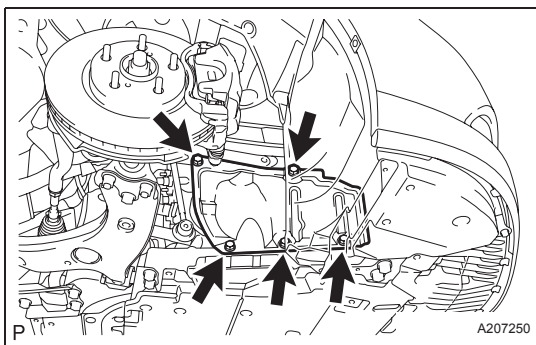
EM-8

3ZR-FE 发动机机械 - 传动皮带

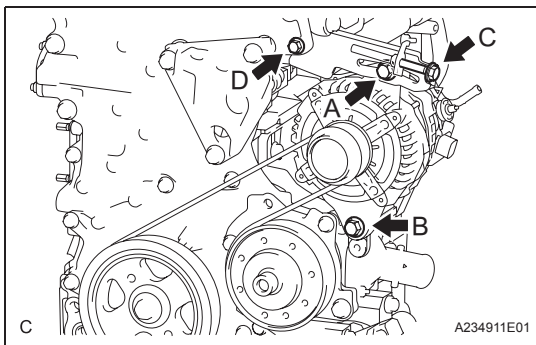
- 发动机转动 2 圈后，应检查 V 型皮带张紧力和挠度。
- 使用皮带张力计时，首先用主规确认其精确度。

拆卸

1. 拆卸 2 号气缸盖罩（参见页次 EM-41）
2. 拆卸散热器支架开口盖（参见页次 CO-36）
3. 断开前翼子板衬里 RH（参见页次 EM-40）
4. 拆卸发动机后部下盖 RH
 - (a) 拆下 5 个卡扣和发动机后部下盖 RH。



EM



5. 拆卸风扇和发电机 V 型皮带
 - (a) 松开螺栓 A 和 B。
 - (b) 松开螺栓 C，然后拆下风扇和发电机 V 型皮带。

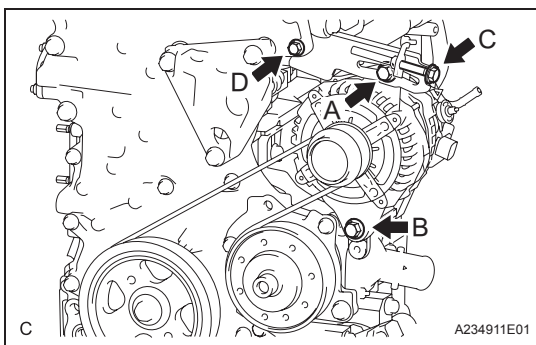
备注：
确认螺栓 D 未松开。

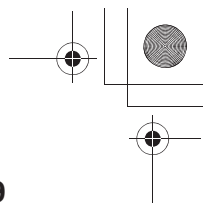
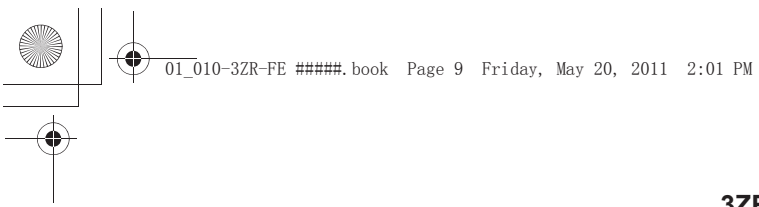
安装

1. 安装风扇和发电机 V 型皮带
 - (a) 安装风扇和发电机 V 型皮带。
2. 调节风扇和发电机 V 型皮带
 - (a) 转动螺栓 C，以调节风扇和发电机 V 型皮带的张紧力。
 - (b) 拧紧螺栓 A 和 B。

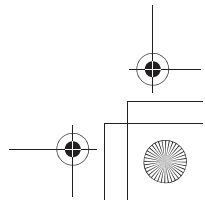
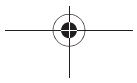
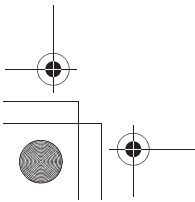
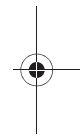
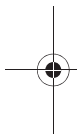
扭矩： 螺栓 A
19 N*m (189 kgf*cm, 14 ft.*lbf)
螺栓 B
43 N*m (438 kgf*cm, 32 ft.*lbf)

备注：
确认螺栓 D 未松开。
3. 检查风扇和发电机 V 型皮带（参见页次 EM-7）
4. 安装发动机后部下盖 RH
 - (a) 用 5 个卡扣安装发动机后部下盖 RH。
5. 连接前翼子板衬里 RH（参见页次 EM-58）

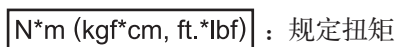




- 6. 安装散热器支架开口盖（参见页次 CO-43）
- 7. 拆卸 2 号气缸盖罩（参见页次 EM-59）



EM



A250776E01

拆卸

1. 拆卸链条分总成

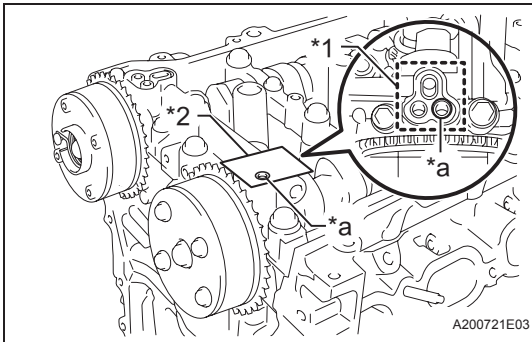
(参见页次 LU-12)

2. 检查凸轮轴正时齿轮总成

(a) 检查凸轮轴正时齿轮锁止。

(b) 如图所示，清洁并除去 1 号凸轮轴轴承盖进气侧的 VVT 机油孔的油脂后，用粘合胶带或同等产品将机油孔完全密封，以防止空气泄漏。

插图文字



*1	胶带密封区域
*2	粘合胶带
*a	刺一个孔

备注：

确保完全密封住机油孔，因为密封不充分导致的空气泄漏会阻碍松开锁销。

(c) 如图所示，在密封机油孔的胶带上刺一个孔。(步骤 A)

(d) 向步骤 A 中刺出的孔施加大约 150 kPa (1.5 kgf/cm², 22 psi) 的压缩空气，以松开锁销。

备注：

- 如果空气泄漏，则重新用胶带密封。
- 施加压缩空气时用一块布盖住机油孔，以防止机油飞溅。

(e) 用力将凸轮轴正时齿轮总成朝提前方向（逆时针）转动。

提示：

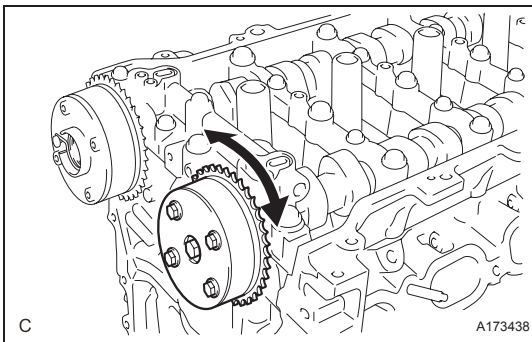
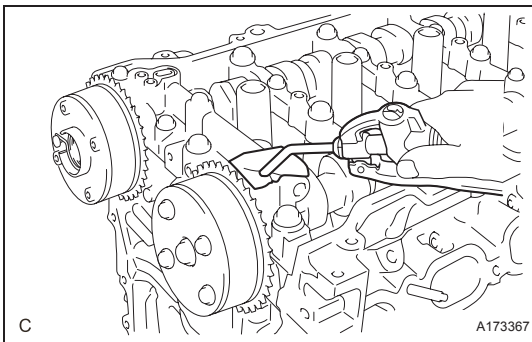
依靠施加的空气压力，凸轮轴正时齿轮总成可自动朝提前方向转动。

(f) 在可移动范围（26.5 至 28.5°）内转动凸轮轴正时齿轮总成 2 或 3 次，但不要将其转到最大延迟位置。确保凸轮轴正时齿轮总成转动顺畅。

(g) 从 1 号凸轮轴轴承盖上拆下胶带。

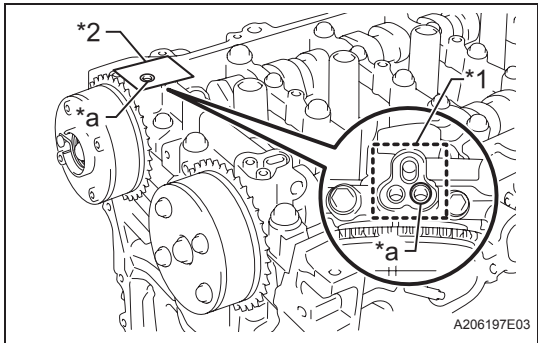
3. 检查排气凸轮轴正时齿轮总成

(a) 检查排气凸轮轴正时齿轮锁止。



EM-12

3ZR-FE 发动机机械 - 凸轮轴



- (b) 如图所示，清洁并除去 1 号凸轮轴轴承盖排气侧的 VVT 机油孔的油脂后，用粘合胶带或同等产品将机油孔完全密封，以防止空气泄漏。

插图文字

*1	胶带密封区域
*2	粘合胶带
*a	刺一个孔

备注：

确保完全密封住机油孔，因为密封不充分导致的空气泄漏会阻碍松开锁销。

- (c) 如图所示，在密封机油孔的胶带上刺一个孔。（步骤 B）

- (d) 向步骤 B 中刺出的孔施加大约 200 kPa (2.0 kgf/cm², 28 psi) 的压缩空气，以松开锁销。

备注：

- 如果空气泄漏，则重新用胶带密封。
- 施加压缩空气时用一块布盖住机油孔，以防止机油飞溅。

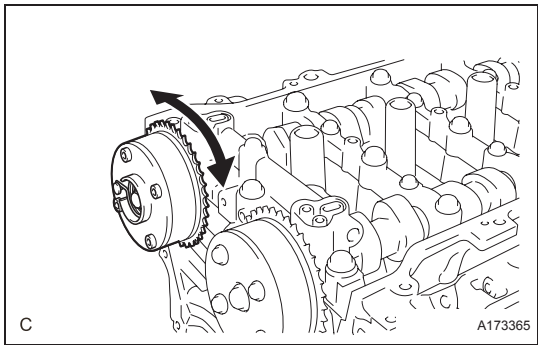
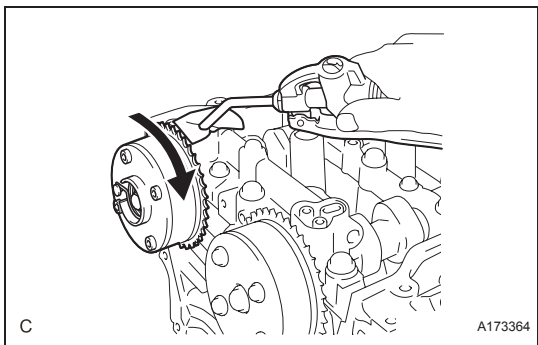
- (e) 使用头部缠有胶带的螺丝刀，用力朝延迟方向（顺时针）转动排气凸轮轴正时齿轮。

备注：

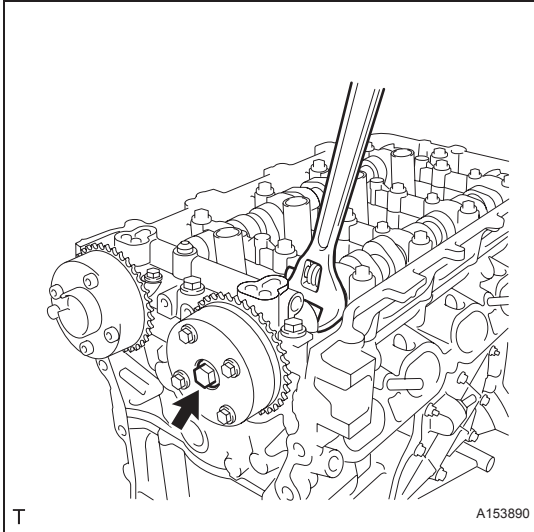
- 用螺丝刀确保排气凸轮轴正时齿轮保持在延迟方向。如果齿轮松开，它将在弹簧的作用力下自动回到最大提前位置。
- 不要损坏排气凸轮轴正时齿轮。

- (f) 使用头部缠有胶带的螺丝刀，在可移动范围（19 至 21°）内转动排气凸轮轴正时齿轮 2 或 3 次，但不要将其转到最大提前位置。确保排气凸轮轴正时齿轮转动顺畅。

- (g) 从 1 号凸轮轴轴承盖上拆下胶带。

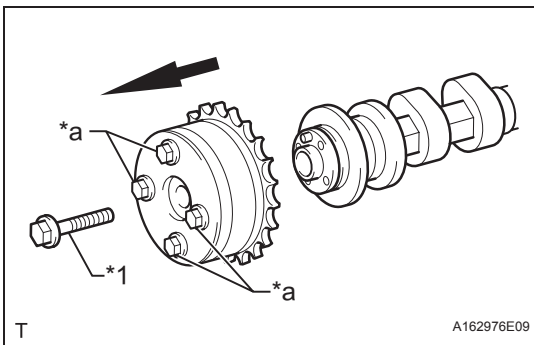


EM



4. 拆卸凸轮轴正时齿轮总成

- (a) 固定凸轮轴的六角头部分的同时，拆下凸缘螺栓，然后拆下凸轮轴正时齿轮总成。



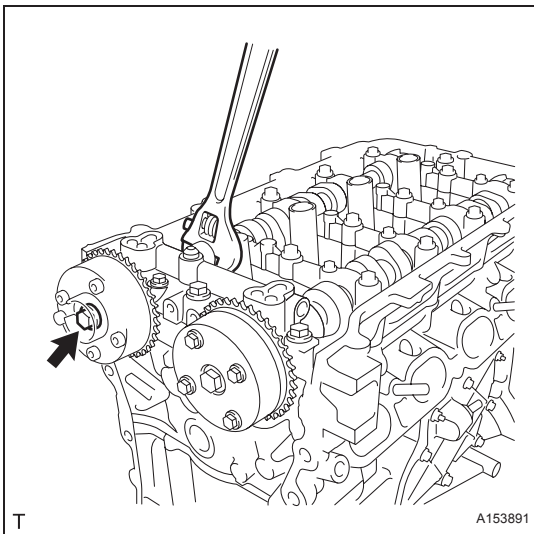
备注：

- 拆下凸轮轴正时齿轮前，确保锁销已松开。
- 一定不要拆下其他 4 个螺栓。
- 从凸轮轴上拆下凸轮轴正时齿轮总成时，要使其保持水平。

插图文字

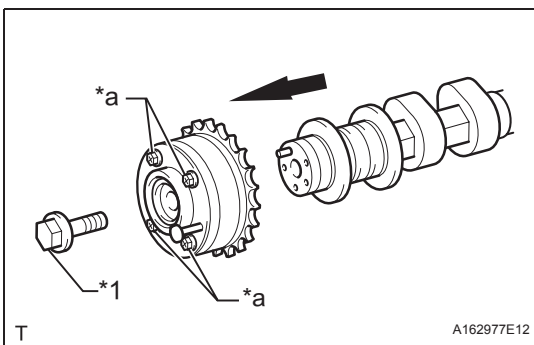
*1	凸缘螺栓
*a	不要拆下

EM



5. 拆卸排气凸轮轴正时齿轮总成

- (a) 固定凸轮轴的六角头部分的同时，拆下凸缘螺栓，然后拆下排气凸轮轴正时齿轮总成。



备注：

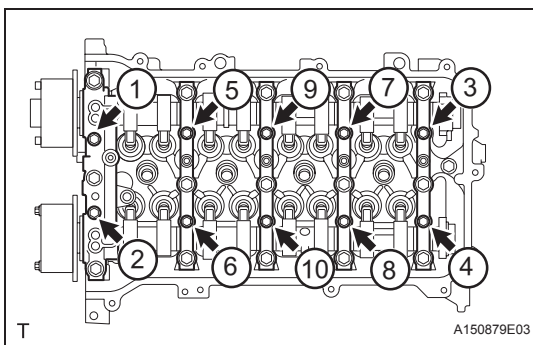
- 一定不要拆下其他 4 个螺栓。
- 从凸轮轴上拆下排气凸轮轴正时齿轮总成时，要使其保持水平。

插图文字

*1	凸缘螺栓
*a	不要拆下

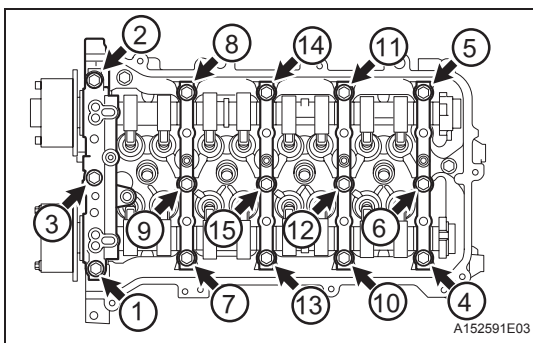
EM-14

3ZR-FE 发动机机械 - 凸轮轴



6. 拆卸凸轮轴轴承盖

- (a) 按如图所示的顺序，均匀松开并拆下 10 个轴承盖螺栓。



- (b) 按如图所示的顺序，分步骤均匀松开并拆下 15 个轴承盖螺栓。

备注：

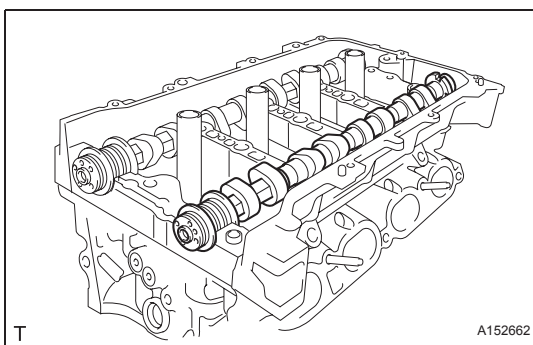
凸轮轴处于水平状态的同时均匀地拧松螺栓。

- (c) 拆下 5 个轴承盖。

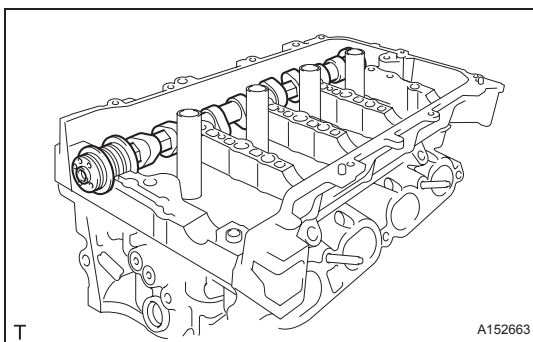
提示：

按正确的顺序安放拆下的部件。

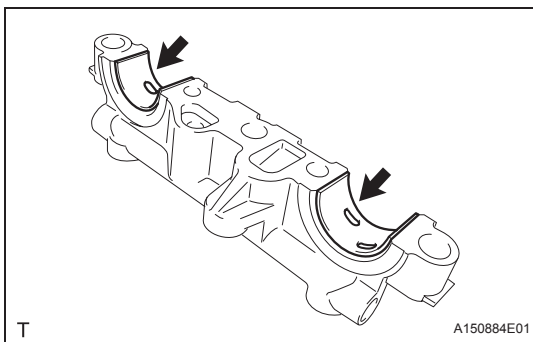
EM



7. 拆卸凸轮轴

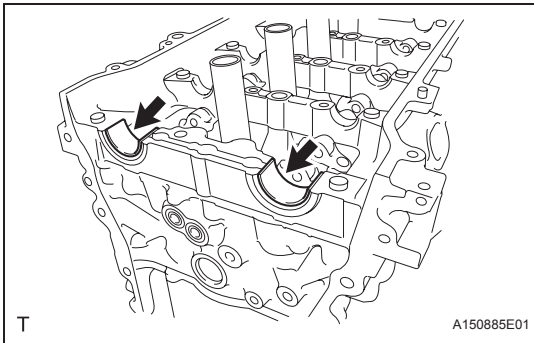


8. 拆卸 2 号凸轮轴



9. 拆卸 1 号凸轮轴轴承

- (a) 拆下 2 个 1 号凸轮轴轴承。

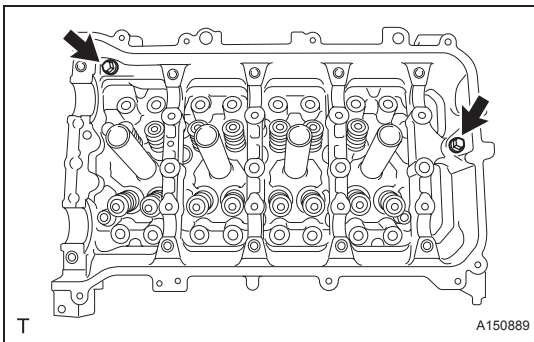


10. 拆卸 2 号凸轮轴轴承

(a) 拆下 2 个 2 号凸轮轴轴承。

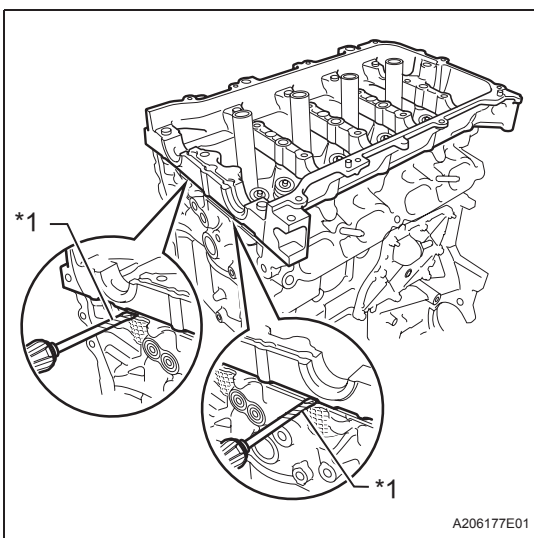
11. 拆卸 1 号气门摇臂分总成 (参见页次 EM-76)

12. 拆卸气门间隙调节器总成 (参见页次 EM-76)



13. 拆卸凸轮轴壳分总成

(a) 拆下 2 个螺栓。



(b) 用螺丝刀撬动气缸盖和凸轮轴壳之间的部位，拆下凸轮轴壳。

插图文字

*1	保护带
----	-----

备注：

小心不要损坏气缸盖和凸轮轴壳的接触表面。

提示：

在使用螺丝刀前，用胶带缠住刀头。

14. 检查 1 号气门摇臂分总成 (参见页次 EM-77)

15. 检查气门间隙调节器总成 (参见页次 EM-77)

安装

1. 安装气门间隙调节器总成 (参见页次 EM-90)

2. 安装 1 号气门摇臂分总成 (参见页次 EM-90)

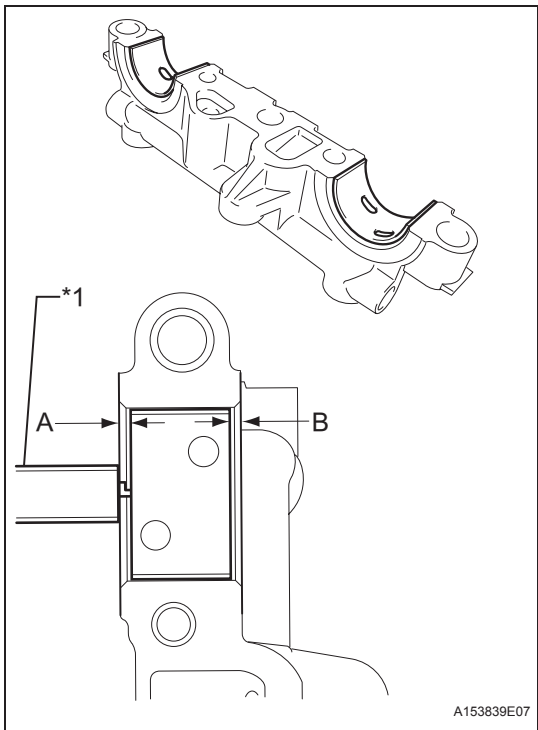
3. 安装 1 号凸轮轴轴承

(a) 清洁轴承的双表面。

(b) 安装 2 个 1 号凸轮轴轴承。

EM-16

3ZR-FE 发动机机械 - 凸轮轴



(c) 用游标卡尺测量轴承盖边缘和凸轮轴轴承边缘间的距离。

尺寸 (A - B) 或 (B - A):
0 至 0.7 mm (0 至 0.0276 in.)

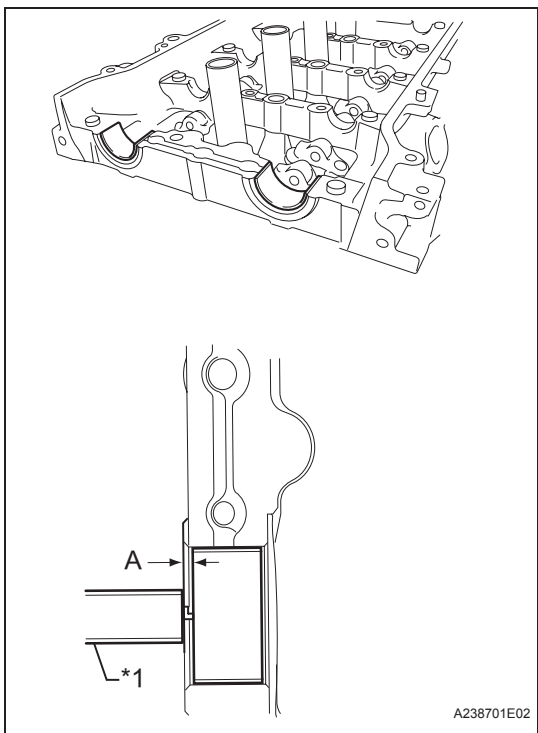
插图文字

*1 游标卡尺

备注:
通过测量尺寸 A 和 B, 将轴承固定至轴承盖中心。

4. 安装 2 号凸轮轴轴承

- (a) 清洁轴承的双表面。
- (b) 安装 2 个 2 号凸轮轴轴承。



(c) 用游标卡尺测量轴承盖边缘和凸轮轴轴承边缘间的距离。

尺寸 (A):
1.05 至 1.75 mm (0.0413 至 0.0689 in.)

插图文字

*1 游标卡尺

备注:
通过测量尺寸 A, 将轴承固定至轴承盖中心。

5. 安装 2 号凸轮轴

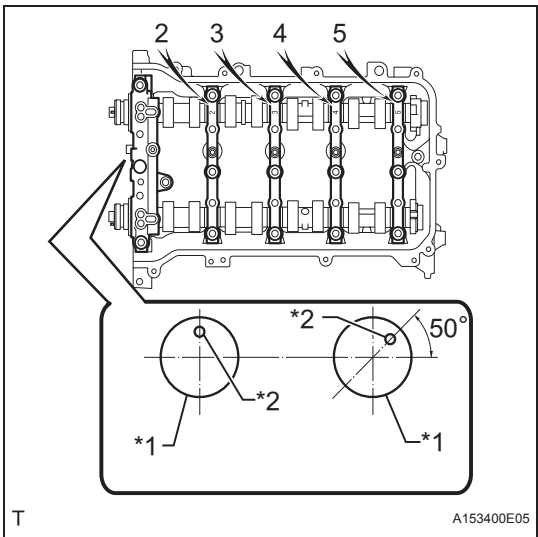
- (a) 清洁凸轮轴轴颈。
- (b) 在凸轮轴轴颈和凸轮轴壳上涂抹一薄层发动机机油。
- (c) 将 2 号凸轮轴安装至凸轮轴壳。

6. 安装凸轮轴

- (a) 清洁凸轮轴轴颈。
- (b) 在凸轮轴轴颈和凸轮轴壳上涂抹一薄层发动机机油。
- (c) 将凸轮轴安装至凸轮轴壳。

7. 安装凸轮轴轴承盖

- (a) 在轴承盖上涂抹一薄层发动机机油。

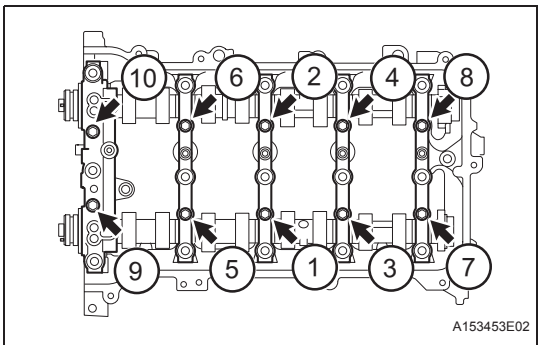


- (b) 检查凸轮轴轴承盖上的标记和号码，并将其置于正确的位置和方向。

插图文字

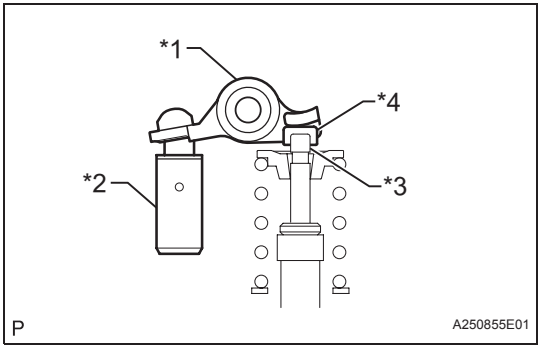
*1	凸轮轴
*2	锁销

提示：
确保凸轮轴的锁销位于图中所示位置。



- (c) 按照如图所示顺序安装 10 个螺栓。
扭矩： 16 N*m (163 kgf*cm, 12 ft.*lbf)

EM

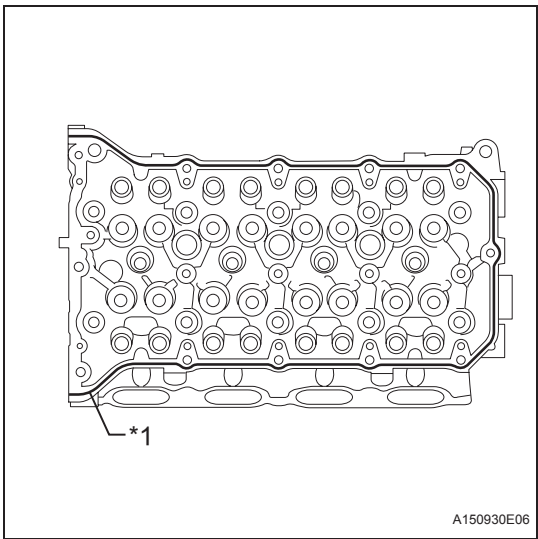


8. 安装凸轮轴壳分总成

- (a) 确保气门摇臂按如图所示安装。

插图文字

*1	气门摇臂
*2	间隙调节器
*3	气门杆
*4	气门杆盖



- (b) 如图所示，在连续涂抹线内涂抹密封材料。
密封材料：
丰田纯正黑色密封材料、THREE BOND 1207B 或同类产品
标准密封直径：
3.5 至 4.5 mm (0.138 至 0.177 in.)

插图文字

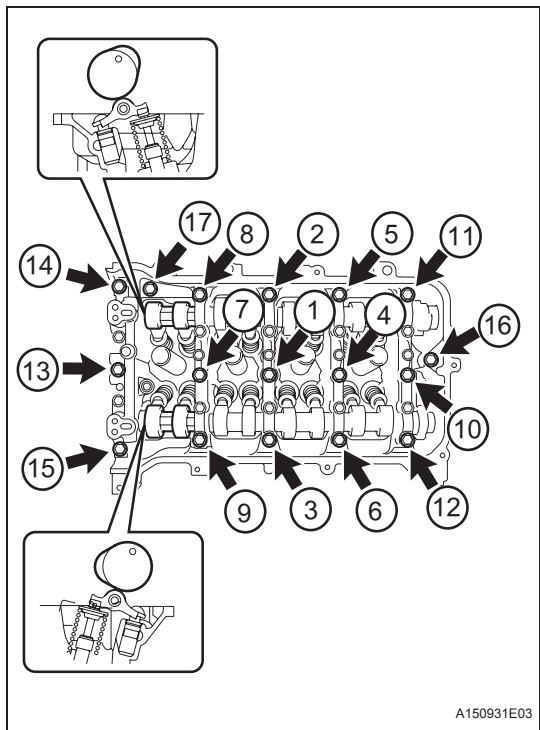
*1	密封材料
----	------

备注：

- 除去接触表面上的任何机油。
- 涂抹密封材料后在 3 分钟内安装凸轮轴壳，并在 10 分钟内拧紧螺栓。

EM-18

3ZR-FE 发动机机械 - 凸轮轴



A150931E03

EM

- 在安装后至少 2 个小时内不要起动发动机。

- (c) 如图所示，固定凸轮轴和 2 号凸轮轴。
(d) 用 17 个螺栓安装凸轮轴壳，并按图示顺序拧紧螺栓。

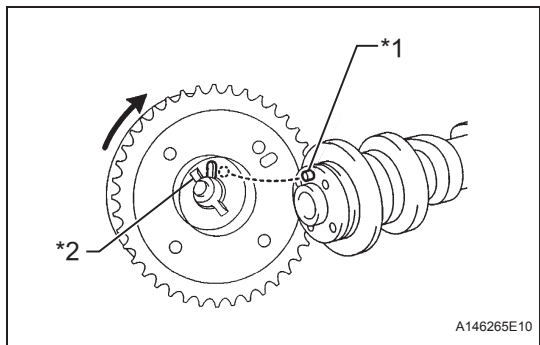
扭矩： 27 N*m (275 kgf*cm, 20 ft.*lbf)

备注：

- 安装凸轮轴壳后，确保凸轮凸角按如图所示安装。
- 如果在安装过程中任何螺栓松动，则拆下凸轮轴壳、清洁安装表面并重新涂抹密封材料。
- 如果在安装过程中因螺栓松动而拆下凸轮轴壳，则应确保先前涂抹的密封材料未进入任何机油通道。
- 安装凸轮轴壳后，擦去凸轮轴壳和气缸盖之间渗出的密封材料。

9. 安装凸轮轴正时齿轮总成

- (a) 检查并确认直销已安装在凸轮轴上。



A146265E10

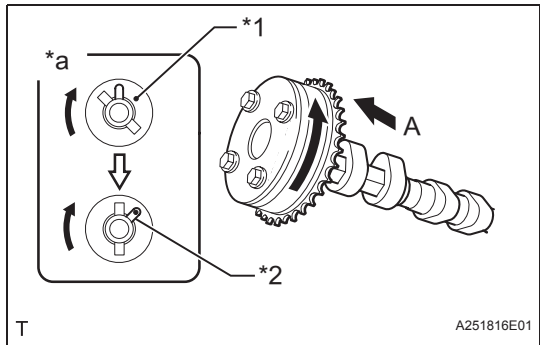
- (b) 如图所示，将凸轮轴正时齿轮和凸轮轴放置在一起，使直销和键槽不对准。

插图文字

*1	直销
*2	键槽

备注：

不要用力推凸轮轴正时齿轮总成。这样可能导致凸轮轴直销端部损坏凸轮轴正时齿轮总成的安装表面。



A251816E01

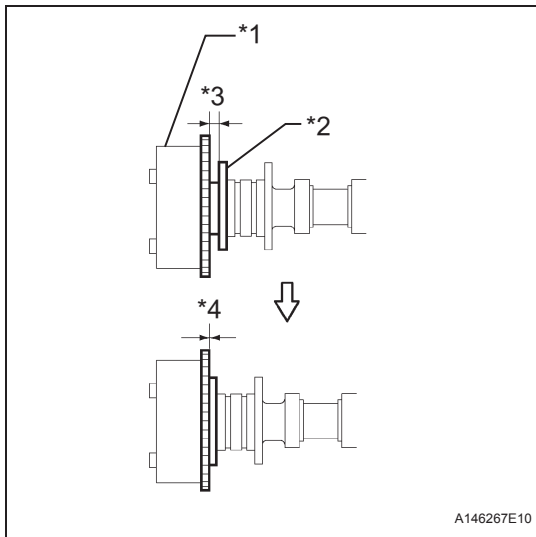
- (c) 如图所示转动凸轮轴正时齿轮，同时将其轻轻压向凸轮轴。在直销嵌入槽的位置进一步按压。

插图文字

*1	直销
*2	键槽
*a	视图 A

备注：

不要使凸轮轴正时齿轮朝延迟方向（顺时针）转动。



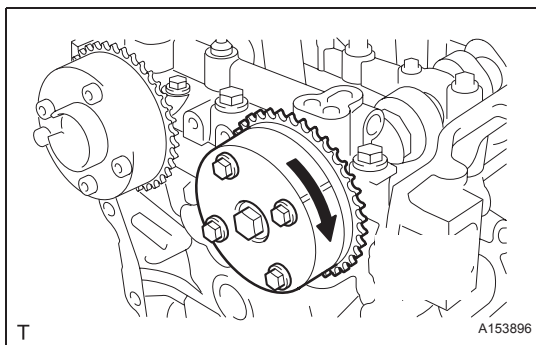
- (d) 检查并确认凸轮轴正时齿轮与凸轮轴凸缘之间没有间隙。

插图文字

*1	凸轮轴正时齿轮
*2	凸缘
*3	间隙
*4	无间隙

- (e) 固定凸轮轴六角头部分的同时拧紧凸缘螺栓。

扭矩： 54 N*m (551 kgf*cm, 40 ft.*lbf)



- (f) 检查并确认凸轮轴正时齿轮可移动到延迟方向（顺时针）且锁止到最延迟的位置。

插图文字

→	按此方向一直转动时锁止
---	-------------

EM

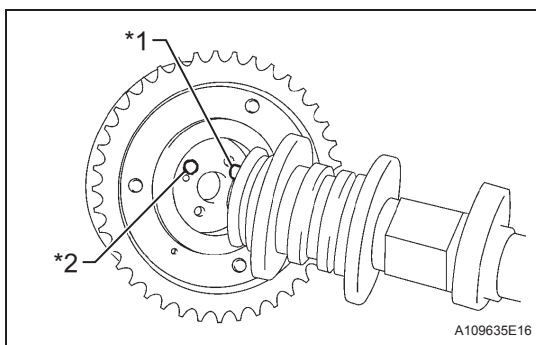
10. 安装排气凸轮轴正时齿轮总成

- (a) 检查并确认直销已安装在凸轮轴上。

- (b) 将齿轮轻轻地压在凸轮轴上，并转动齿轮。在直销进入孔的位置进一步按压。

插图文字

*1	直销
*2	销孔



备注：

一定不要使排气凸轮轴正时齿轮朝延迟方向（顺时针）转动。

- (c) 检查并确认凸轮轴正时齿轮与凸轮轴之间没有间隙。
(d) 固定凸轮轴六角头部分的同时拧紧凸缘螺栓。

扭矩： 54 N*m (551 kgf*cm, 40 ft.*lbf)

- (e) 检查排气凸轮轴正时齿轮锁止。

- (1) 确保排气凸轮轴正时齿轮已锁止。

11. 安装链条分总成

(参见页次 LU-20)

EM-20

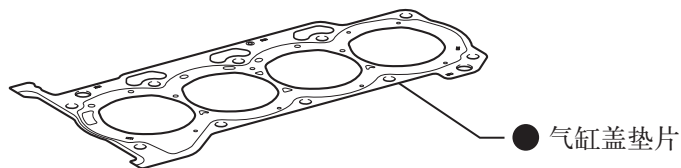
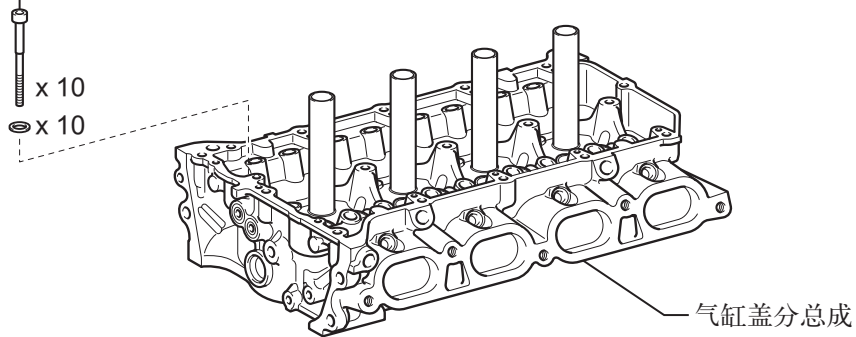
3ZR-FE 发动机机械 - 气缸盖垫片

气缸盖垫片 组件

第 1 步: 49 (500, 36)

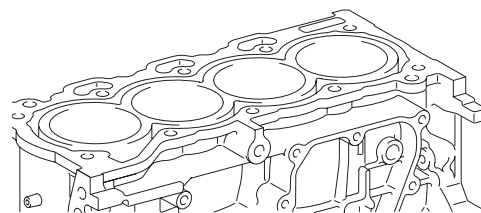
第 2 步: 转动 90°

第 3 步: 转动 45°



N*m (kgf*cm, ft.*lbf) : 规定扭矩

● 不可重复使用的部件

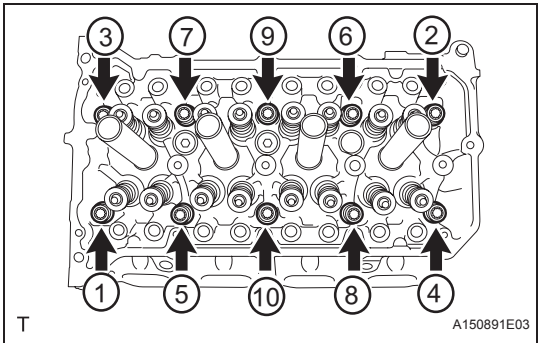


T

A249858E01

拆卸

1. 拆卸凸轮轴壳分总成
(参见页次 EM-11)



2. 拆卸气缸盖分总成

- (a) 按图中所示顺序，分步骤用 10 mm 双六角扳手均匀松开并拆下 10 个气缸盖螺栓和 10 个平垫圈。

备注：

- 小心不要让垫圈掉进气缸盖内。
- 如果拆卸螺栓顺序错误，可能导致气缸盖翘曲或破裂。

- (b) 用刀头缠绕胶带的螺丝刀，在气缸盖和气缸体之间撬动，并拆下气缸盖。

备注：

小心不要损坏气缸盖和气缸体的接触表面。

3. 拆卸气缸盖垫片

4. 检查 1 号气门摇臂分总成（参见页次 EM-77）

5. 检查气门间隙调节器总成（参见页次 EM-77）

6. 检查气缸盖平面度（参见页次 EM-99）

7. 检查气缸盖是否有裂纹（参见页次 EM-103）

8. 检查气缸盖定位螺栓（参见页次 EM-86）

安装

1. 安装气缸盖垫片

- (a) 如图所示，在气缸体上涂抹密封材料。

密封材料：

丰田纯正黑色密封材料、THREE BOND 1207B 或同类产品

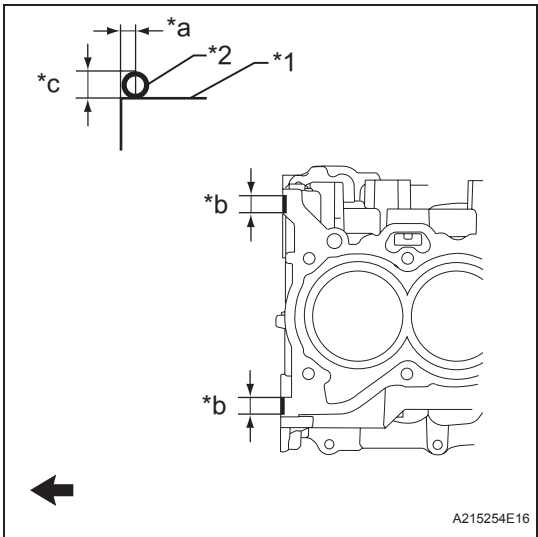
标准密封材料直径：
4.0 mm (0.157 in.)

涂抹规格

自气缸体边缘至密封材料中心的距离	密封材料涂抹长度
2.0 至 4.0 mm (0.0787 至 0.157 in.)	10 至 15 mm (0.394 至 0.591 in.)

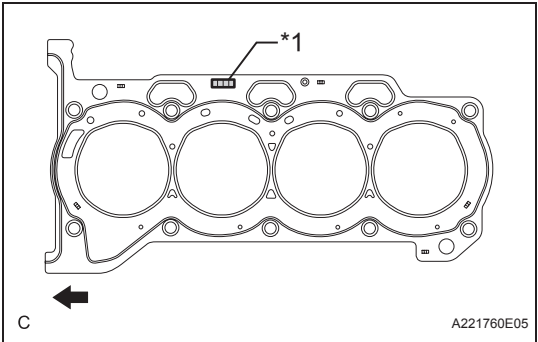
插图文字

*1	气缸体
*2	密封材料
*a	自气缸体边缘至密封材料中心的距离
*b	密封材料涂抹长度
*c	密封材料直径
➡	发动机前端



EM-22

3ZR-FE 发动机机械 - 气缸盖垫片



备注：
除去气缸体上的任何机油。

- (b) 将新的气缸盖垫片置于气缸体表面，并且使批号戳记朝上。

插图文字

*1	批号
➡	发动机前端

备注：
在涂抹密封材料后的 3 分钟内安装气缸盖垫片。

- (c) 如图所示，在新的气缸盖垫片上涂抹密封材料。

密封材料：
丰田纯正黑色密封材料、THREE BOND 1207B 或同类产品

标准密封材料直径：
4.0 mm (0.157 in.)

涂抹规格

自气缸盖垫片边缘至密封材料中心的距离	密封材料涂抹长度
0 至 2.0 mm (0 至 0.0787 in.)	10 至 15 mm (0.394 至 0.591 in.)

插图文字

*1	气缸盖垫片
*2	密封材料
*a	自气缸盖垫片边缘至密封材料中心的距离
*b	密封材料涂抹长度
*c	密封材料直径
➡	发动机前端

- 备注：**
- 除去气缸盖垫片和气缸盖上的任何机油。
 - 涂抹密封材料后 3 分钟内安装气缸盖垫片，并在 15 分钟内拧紧螺栓。

2. 安装气缸盖分总成

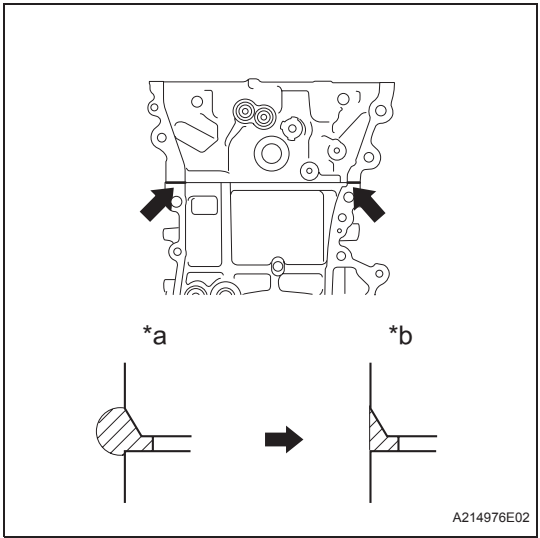
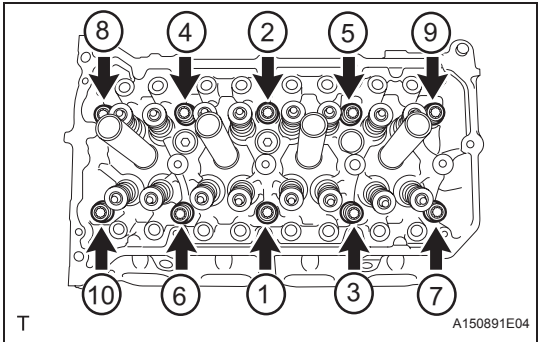
提示：
连续分 3 步拧紧气缸盖螺栓。

- (a) 将气缸盖放置在气缸体上。

- 备注：**
- 确保气缸盖的安装面无油污。
 - 将气缸盖轻轻放置到气缸体上，以防气缸盖底部损坏垫片。

- (b) 将平垫圈安装到气缸盖螺栓上。

EM



- (c) 在螺纹上和气缸盖螺栓头部下方涂抹一薄层发动机机油。
- (d) 第 1 步：
(1) 按图中所示顺序，分步骤用 10 mm 双六角扳手安装并均匀拧紧 10 个气缸盖螺栓。
扭矩： 49 N*m (500 kgf*cm, 36 ft.*lbf)
备注：
不要让平垫圈掉进气缸盖内。
- (e) 第 2 步：
(1) 用油漆标记各气缸盖螺栓头的前侧。
(2) 将气缸盖螺栓拧紧 90°。
- (f) 第 3 步：
(1) 将气缸盖螺栓再拧紧 45°。
(2) 检查并确认油漆标记现在与发动机前端成 135°角。
- (g) 拧紧气缸盖螺栓后，擦净气缸盖和气缸体之间的接触表面上渗出的密封材料。

插图文字

*a	擦拭前
*b	擦拭后

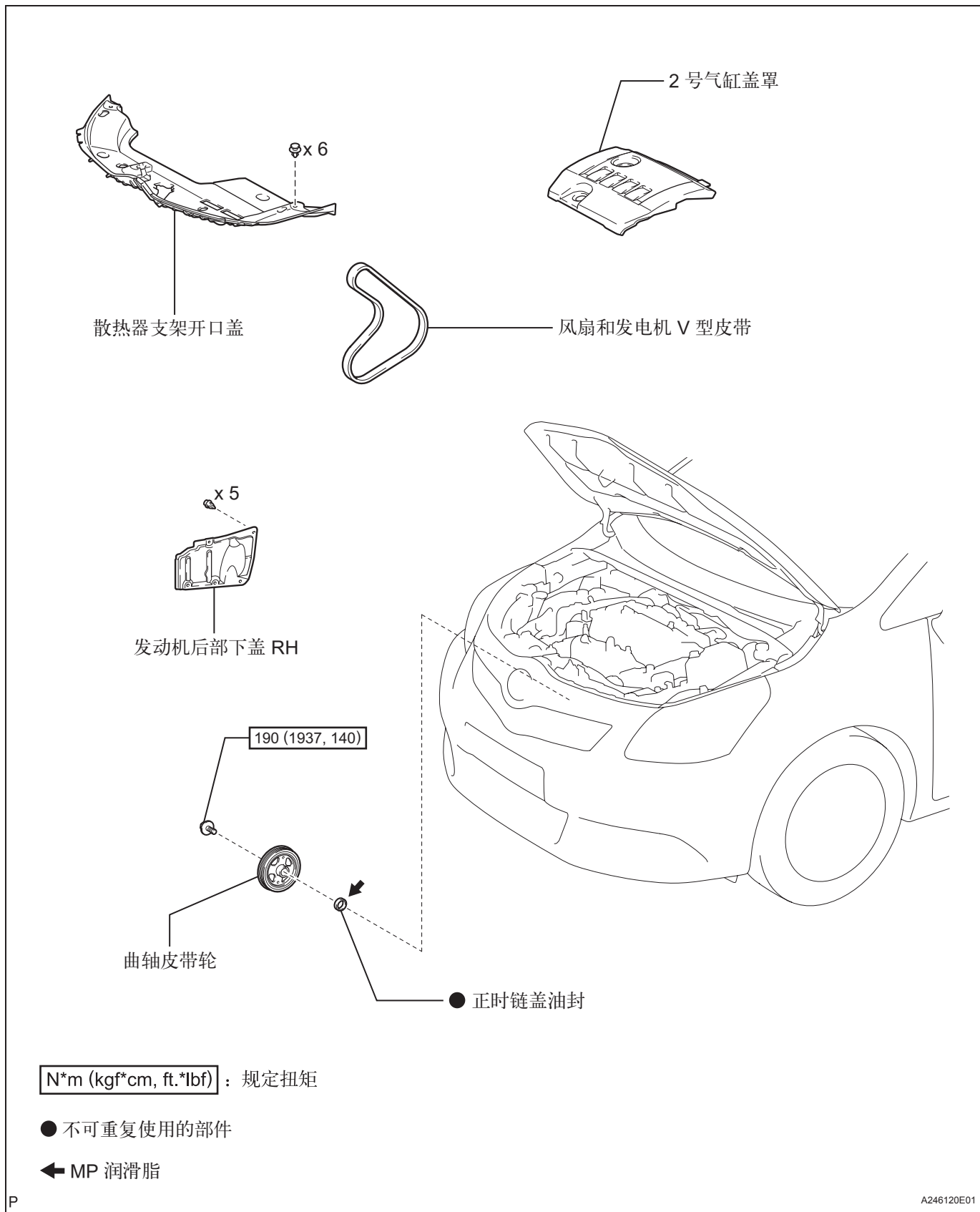
3. 安装凸轮轴壳分总成
(参见页次 EM-15)

EM-24

3ZR-FE 发动机机械 - 曲轴前油封

曲轴前油封

组件



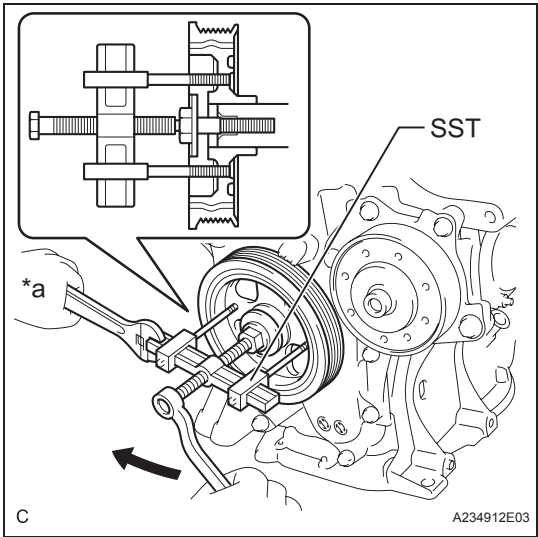
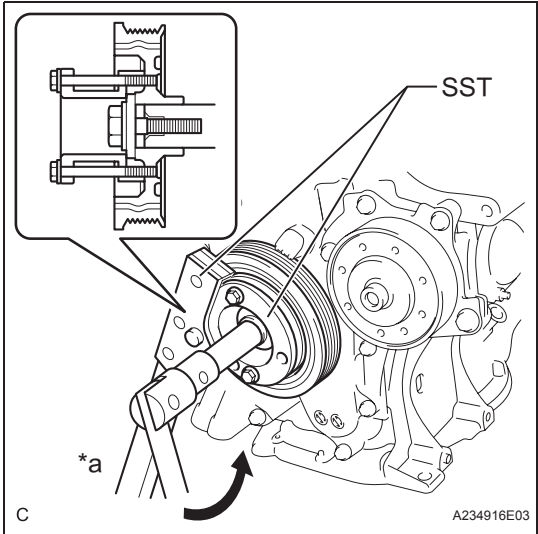
拆卸

1. 拆卸 2 号气缸盖罩 (参见页次 EM-41)
2. 拆卸前轮 RH
3. 断开前翼子板衬里 RH (参见页次 EM-40)
4. 拆卸发动机后部下盖 RH (参见页次 EM-8)
5. 拆卸散热器支架开口盖 (参见页次 CO-36)
6. 拆卸风扇和发电机 V 型皮带 (参见页次 EM-8)
7. 拆卸曲轴皮带轮
 - (a) 使用 SST 固定曲轴皮带轮并松开皮带轮螺栓直至拧进曲轴 2 或 3 个螺纹。
SST 09213-58014 (91551-80840), 09330-00021

插图文字

*a	固定
➡	转动

EM



- (b) 使用 SST 和皮带轮螺栓, 拆下曲轴皮带轮和皮带轮螺栓。
SST 09950-50013 (09951-05010, 09952-05010, 09953-05020, 09954-05021)

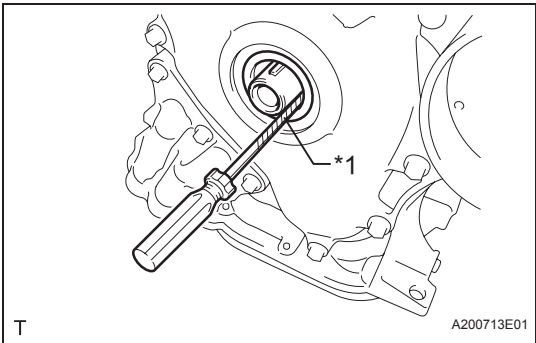
插图文字

*a	固定
➡	转动

提示:
在螺纹和 SST 末端涂抹润滑剂。

EM-26

3ZR-FE 发动机机械 - 曲轴前油封



8. 拆卸正时链盖油封

- (a) 用螺丝刀撬出油封。

插图文字

*1	保护带
----	-----

备注:

- 不要损坏油封压力装配孔或曲轴的表面。
- 拆下油封之后, 检查曲轴是否损坏。如损坏, 则用 400 号筛眼的砂纸打磨表面。

提示:

在使用螺丝刀前, 用胶带缠住刀头。

安装

1. 安装正时链盖油封

- (a) 在新油封唇部涂抹 MP 润滑脂。

备注:

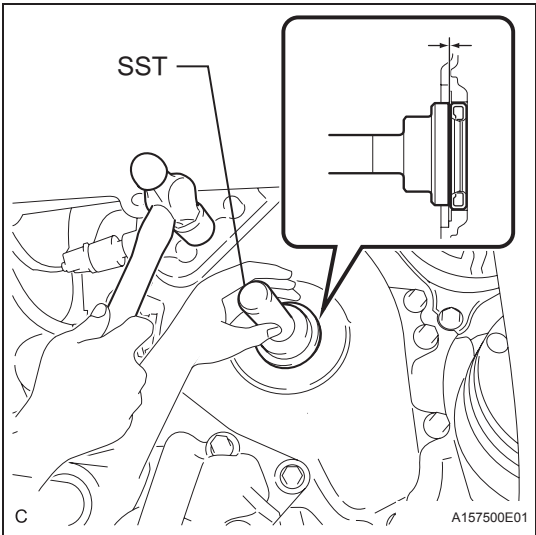
- 不要使油封唇部接触杂质。
- 不要使 MP 润滑脂接触防尘密封。

- (b) 用 SST 和锤子敲入油封, 直至油封表面与正时链盖边缘齐平。

SST 09223-22010

备注:

- 擦掉曲轴上多余的润滑脂。
- 不要斜敲油封。



2. 安装曲轴皮带轮

- (a) 将皮带轮的键槽与皮带轮定位键对准。

- (b) 用皮带轮螺栓暂时安装皮带轮。

- (c) 用 SST 将皮带轮固定住, 并拧紧皮带轮螺栓。

SST 09213-58014 (91551-80840), 09330-00021

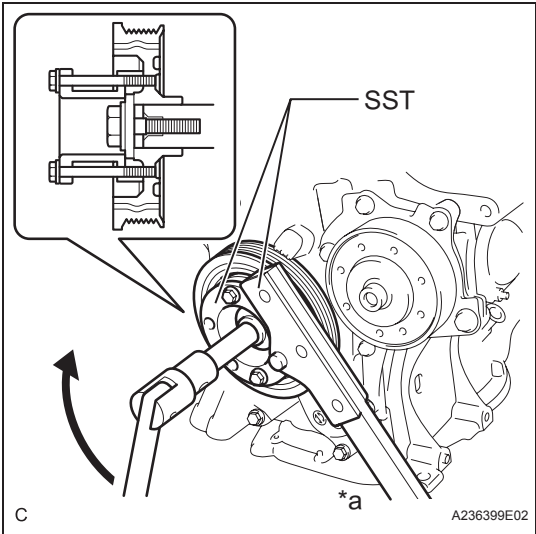
扭矩: 190 N*m (1937 kgf*cm, 140 ft.*lbf)

插图文字

*a	固定
➡	转动

备注:

安装 SST 时, 确保用于固定 SST 到位的螺栓没有接触到正时链盖分总成。



3. 安装风扇和发电机 V 型皮带 (参见页次 EM-8)

4. 调节风扇和发电机 V 型皮带 (参见页次 EM-8)

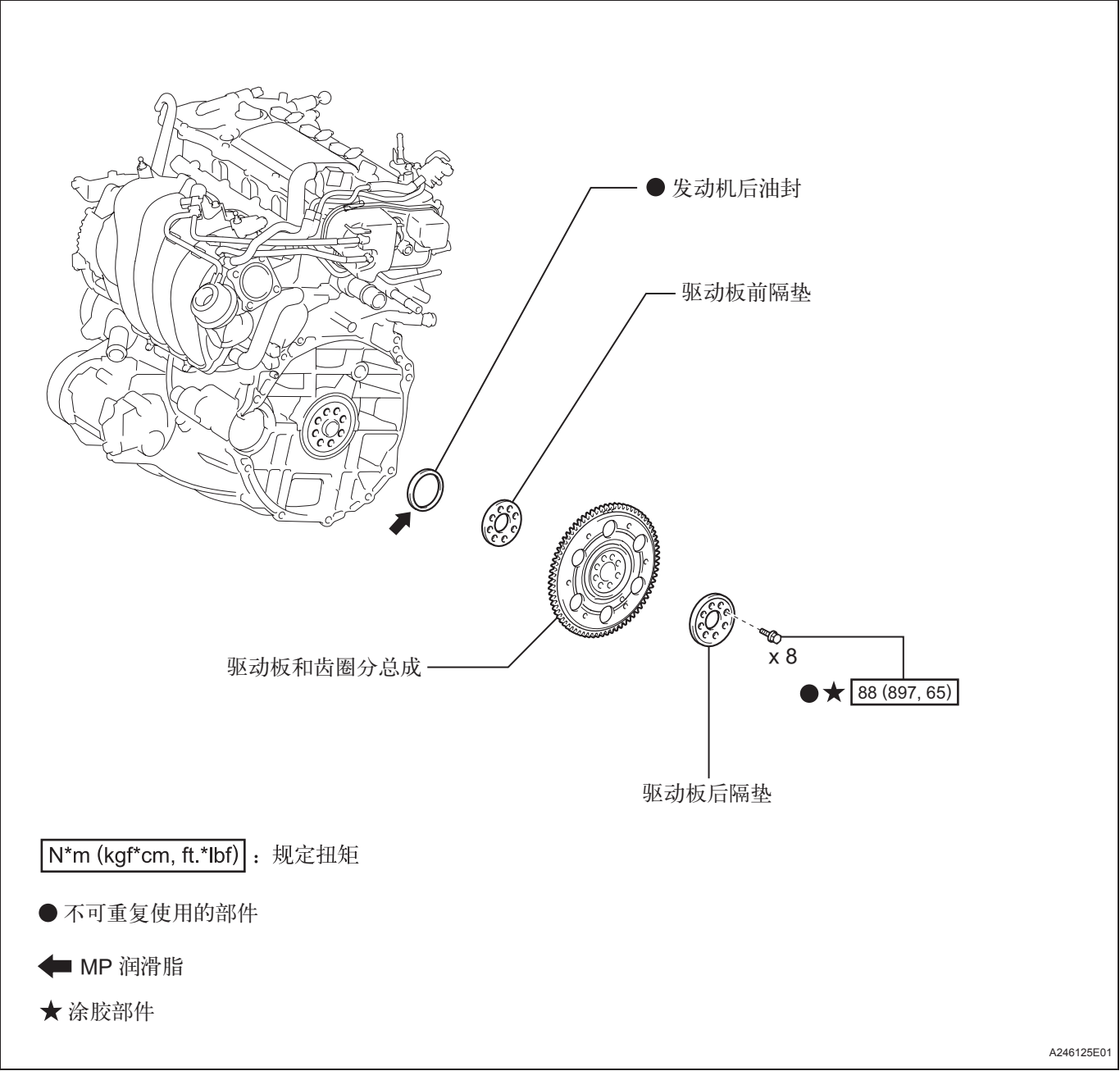
5. 检查风扇和发电机 V 型皮带 (参见页次 EM-7)

EM

6. 安装前轮 RH
7. 添加发动机机油 (参见页次 LU-4)
8. 检查发动机机油是否泄漏
9. 安装散热器支架开口盖 (参见页次 CO-43)
10. 安装发动机后部下盖 RH (参见页次 EM-8)
11. 连接前翼子板衬里 RH (参见页次 EM-58)
12. 安装 2 号气缸盖罩 (参见页次 EM-59)

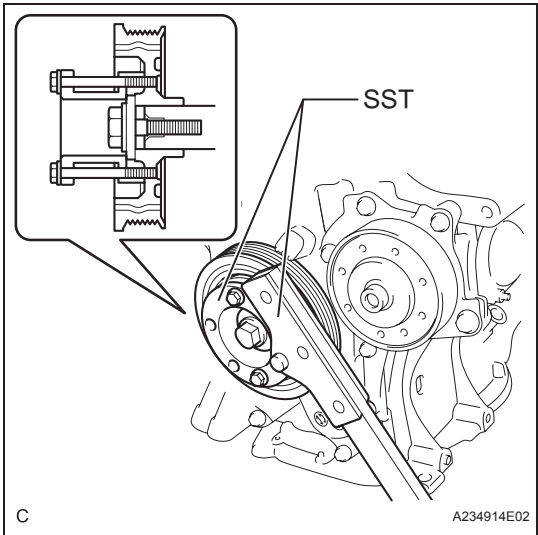
曲轴后油封

组件



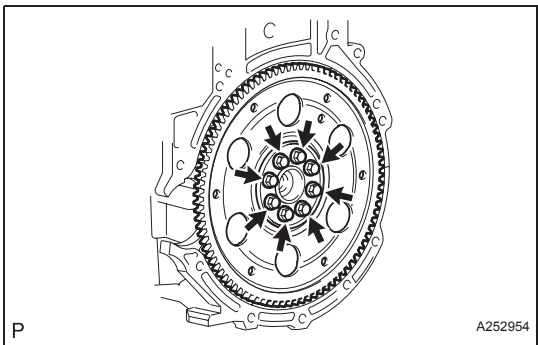
拆卸

1. 拆卸无级变速传动桥总成
(参见页次 CV-114)
2. 固定发动机总成 (参见页次 EM-49)

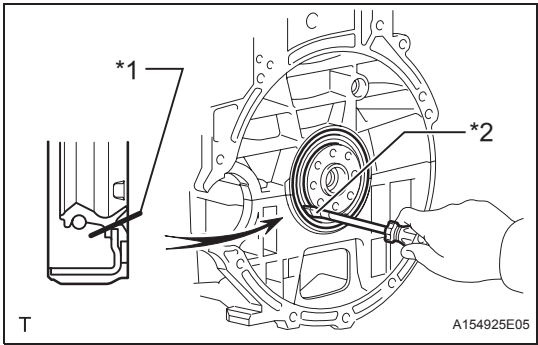


3. 拆卸驱动板和齿圈分总成

- (a) 用 SST 固定住曲轴。
SST 09213-58014 (91551-80840), 09330-00021



- (b) 拆下 8 个螺栓、驱动板后隔垫、驱动板、齿圈和驱动板前隔垫。



4. 拆卸发动机后油封

- (a) 用刀切掉油封唇部。
(b) 用刀头缠绕胶带的螺丝刀撬出油封。

插图文字

*1	切割位置
*2	保护带

备注：
拆下油封之后，检查曲轴是否损坏。如损坏，则用 400 号筛眼的砂纸打磨表面。

提示：
在使用螺丝刀前，用胶带缠住刀头。

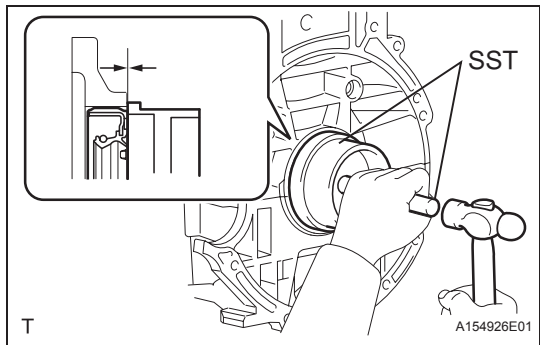
安装

1. 安装发动机后油封

- (a) 在新油封唇部涂抹 MP 润滑脂。
备注：
保持唇部没有杂质。

EM-30

3ZR-FE 发动机机械 - 曲轴后油封

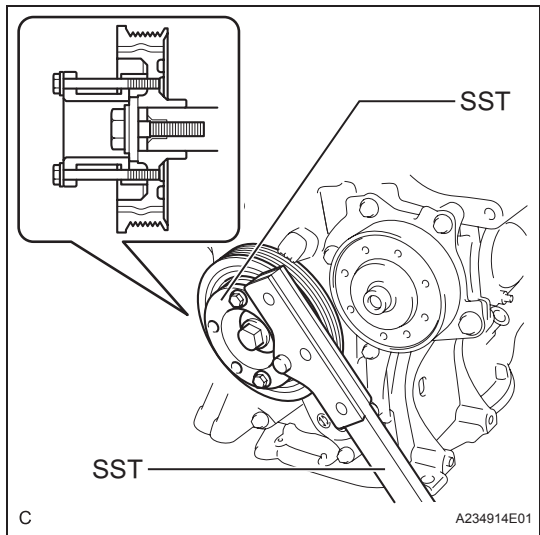


(b) 用 SST 和锤子敲入油封，直至其表面与后油封挡圈边缘齐平。

SST 09223-15030, 09950-70010 (09951-07100)

备注：

- 擦掉曲轴上多余的润滑脂。
- 不要斜敲油封。

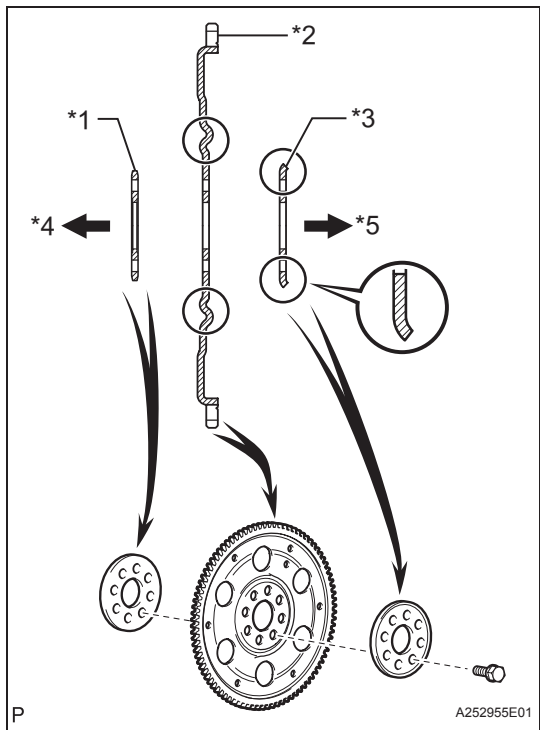


2. 安装驱动板和齿圈分总成

(a) 用 SST 固定住曲轴。

SST 09213-58014 (91551-80840), 09330-00021

(b) 清洁螺栓和螺栓孔。



(c) 安装驱动板前隔垫。

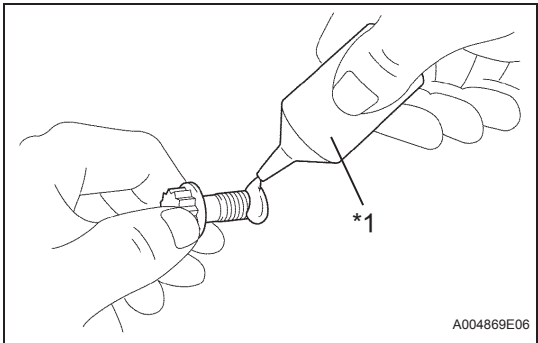
插图文字

*1	驱动板前隔垫（可逆）
*2	驱动板和齿圈
*3	驱动板后隔垫
*4	发动机侧
*5	传动桥侧

(d) 将驱动板和齿圈、驱动板后隔垫安装到曲轴上。

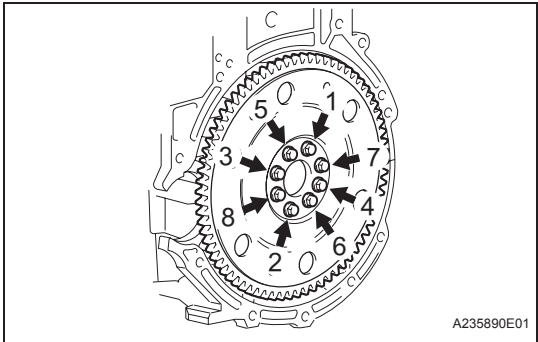
提示：

- 驱动板前隔垫可逆。
- 由于驱动板后隔垫、驱动板和齿圈不可逆，安装时要确保朝向图示方向。



- (e) 在 8 个新螺栓头的 2 或 3 个螺纹上涂抹粘合剂。
粘合剂：
丰田纯正粘合剂 1324、THREE BOND 1324 或同类产品
插图文字

*1	粘合剂
----	-----



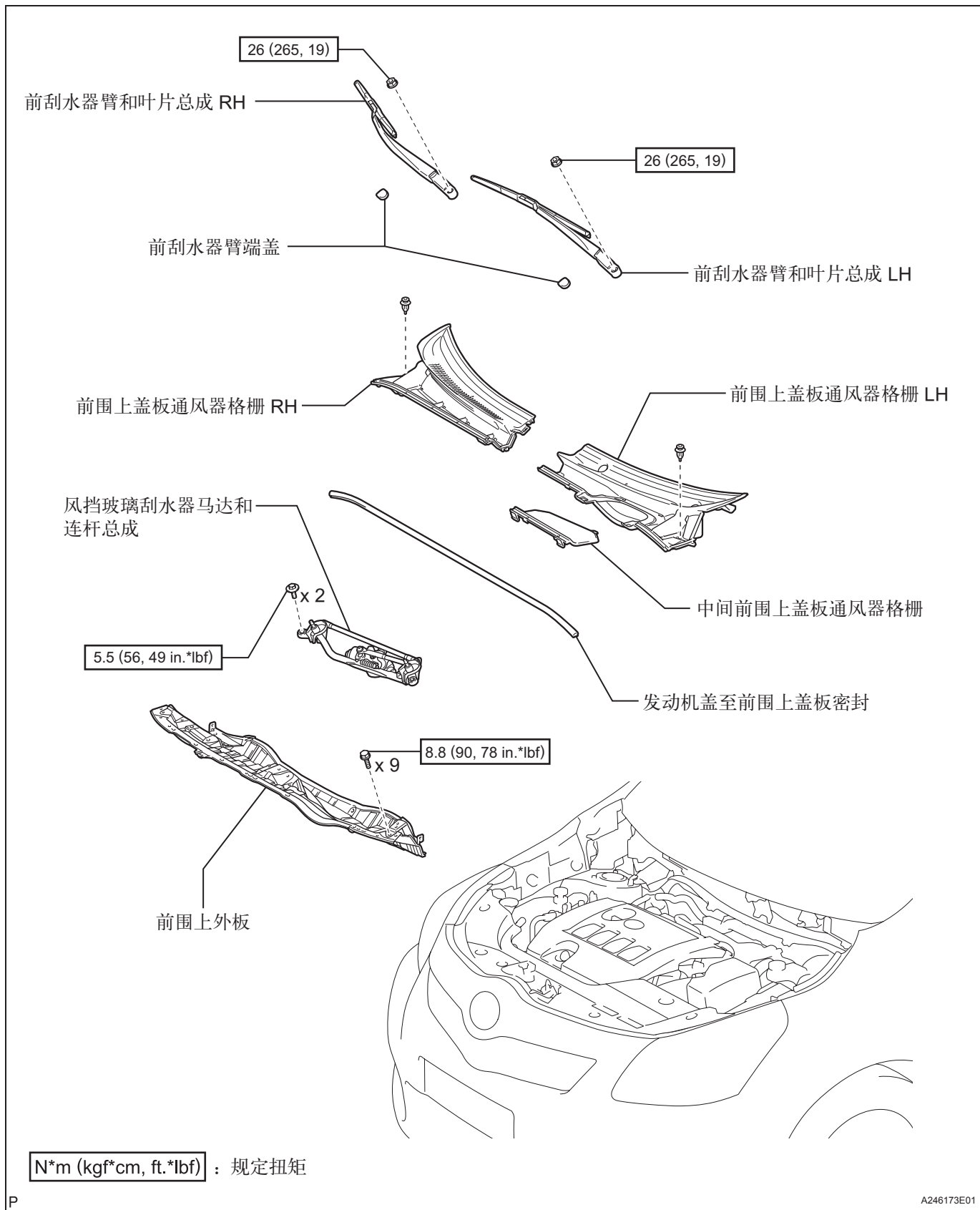
- (f) 按图中所示顺序，分步骤均匀拧紧 8 个螺栓。
扭矩： 88 N*m (897 kgf*cm, 65 ft.*lbf)
备注：
安装驱动板后，至少 1 小时内不要起动发动机。

3. 固定发动机总成（参见页次 EM-49）
4. 安装无级变速传动桥总成
（参见页次 CV-118）

EM-32

3ZR-FE 发动机机械 - 发动机总成

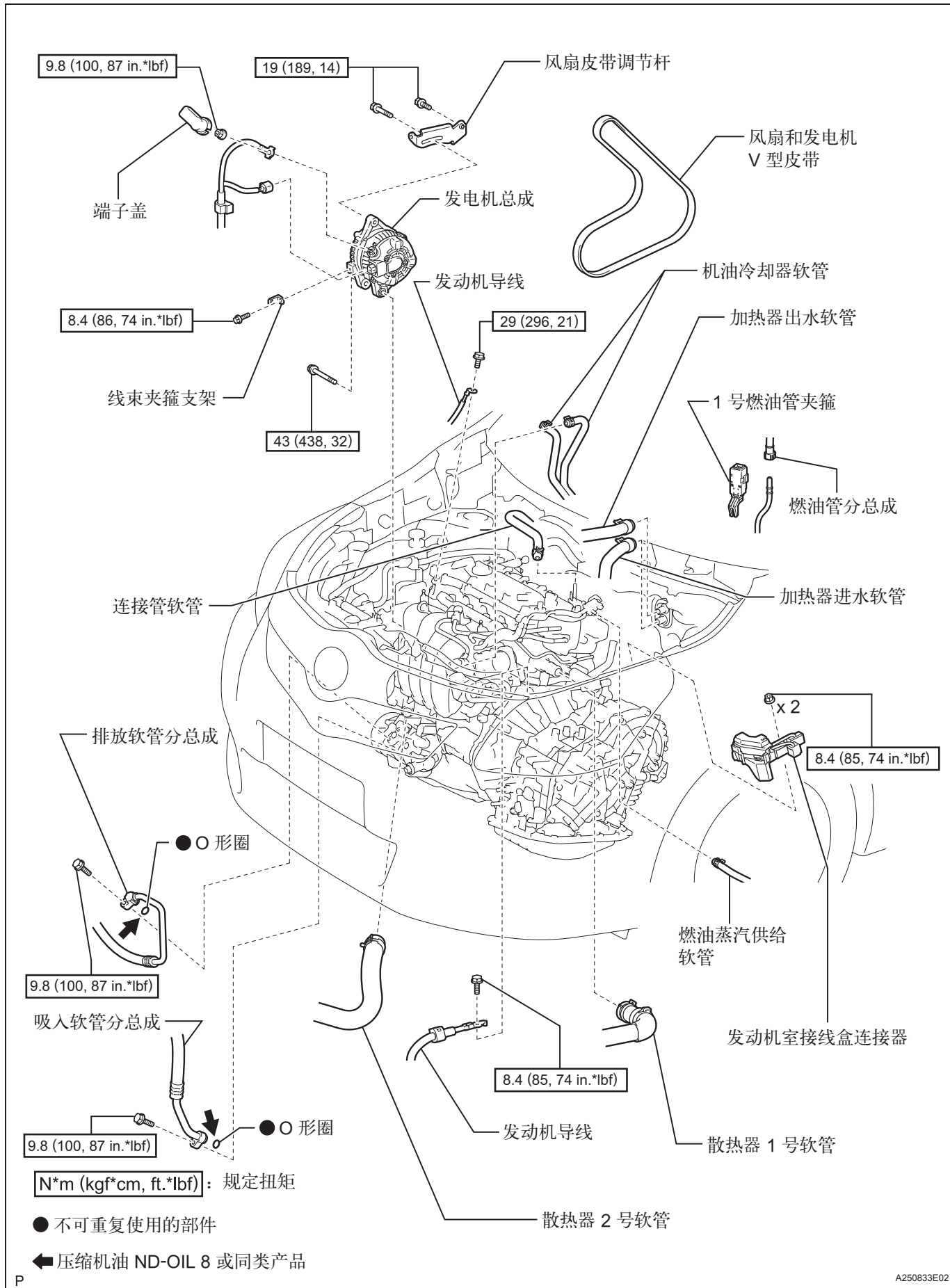
发动机总成 组件



A246127E02

EM-34

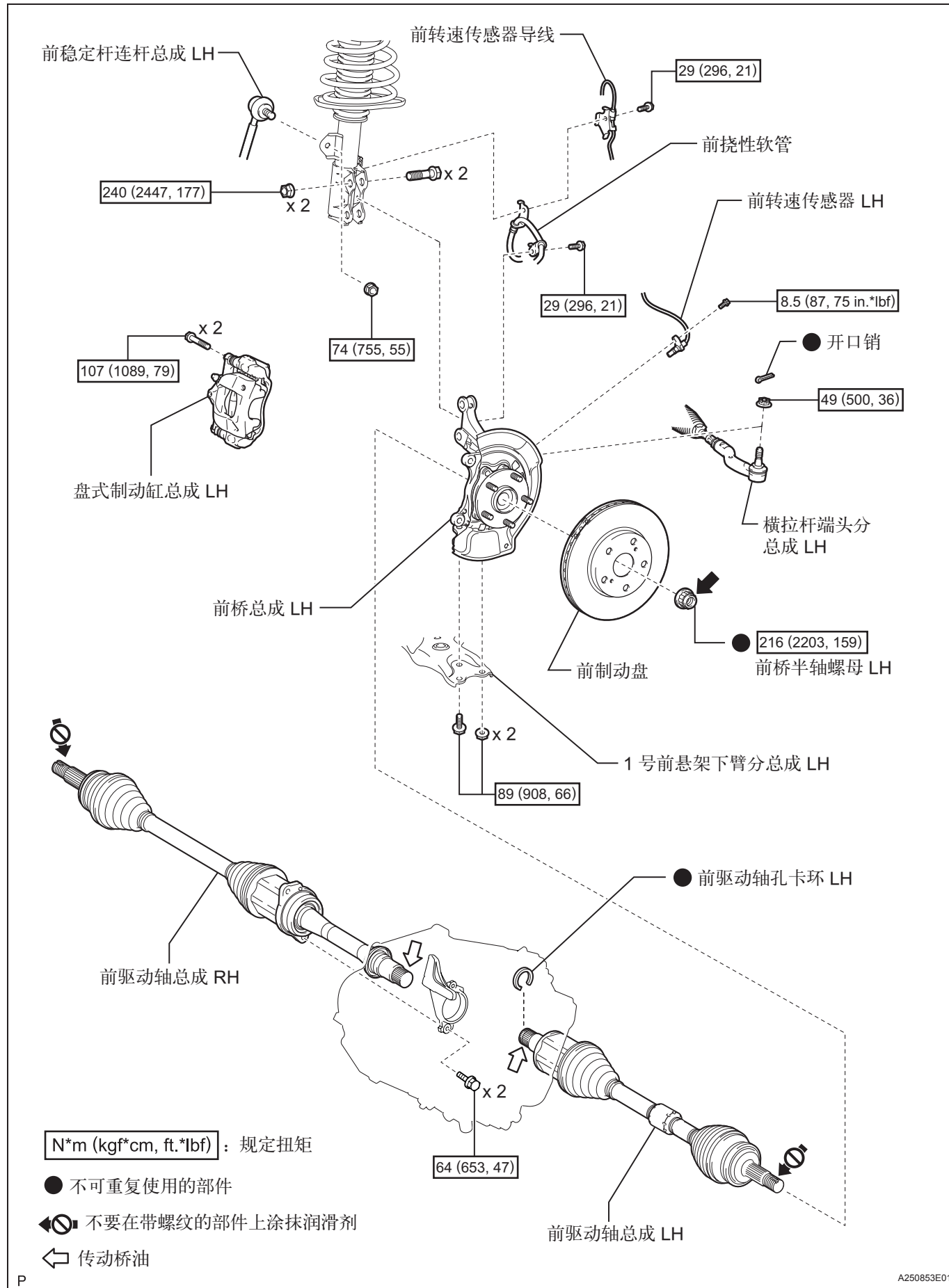
3ZR-FE 发动机机械 - 发动机总成



A250833E02

3ZR-FE 发动机机械 - 发动机总成

EM-35

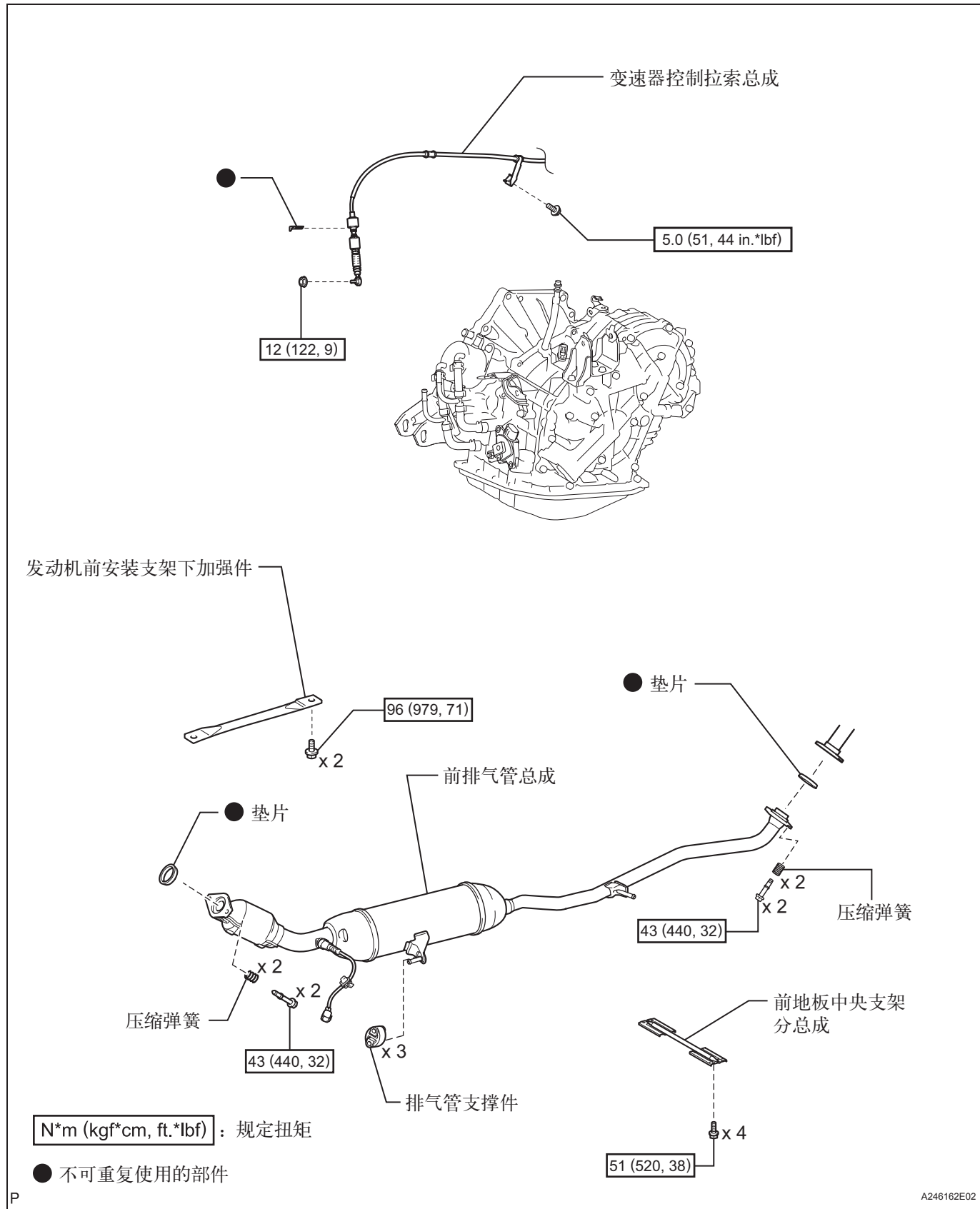


EM

EM-36

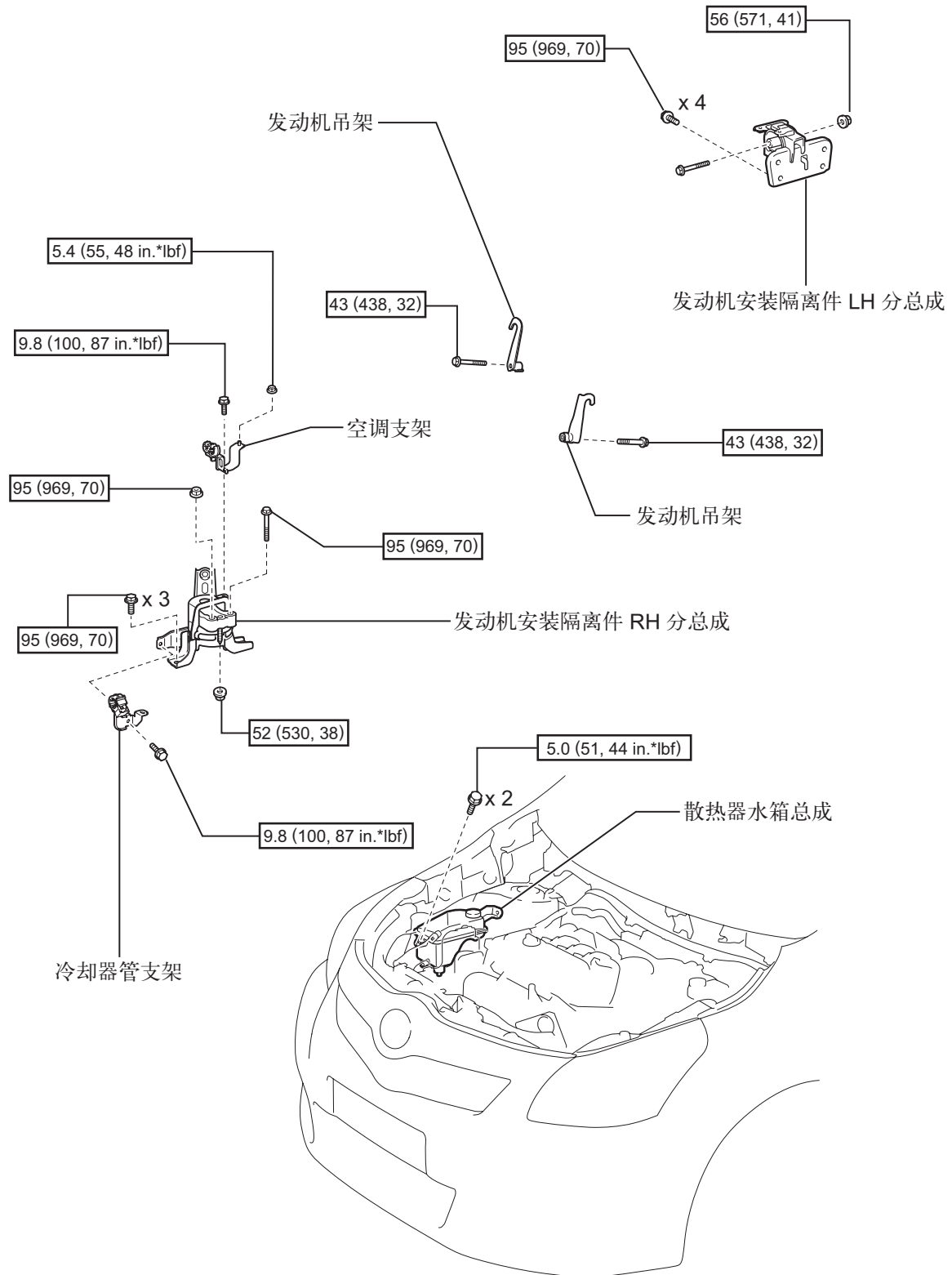
3ZR-FE 发动机机械 - 发动机总成

EM



3ZR-FE 发动机机械 - 发动机总成

EM-37



N*m (kgf*cm, ft.*lbf) : 规定扭矩

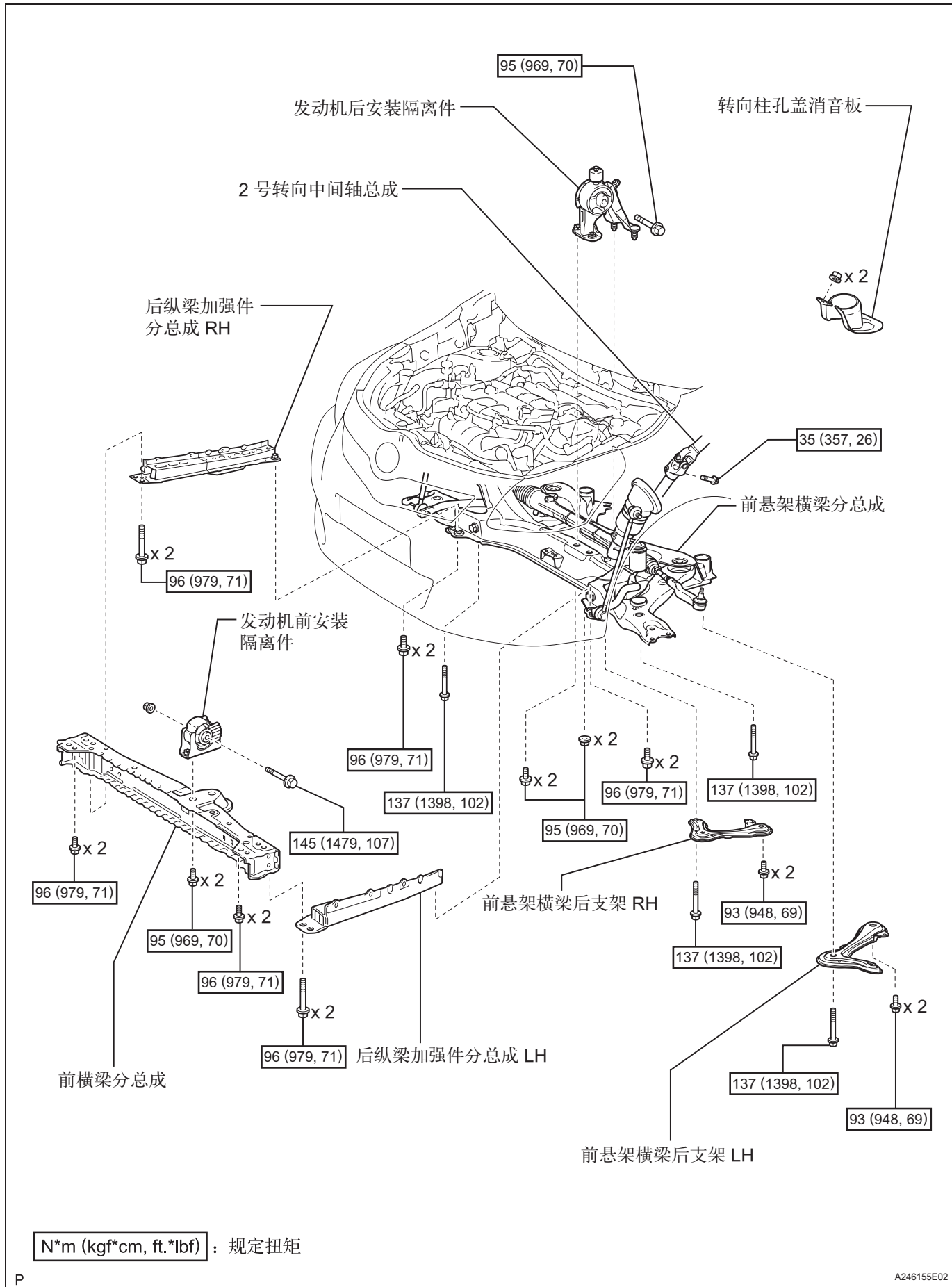
P

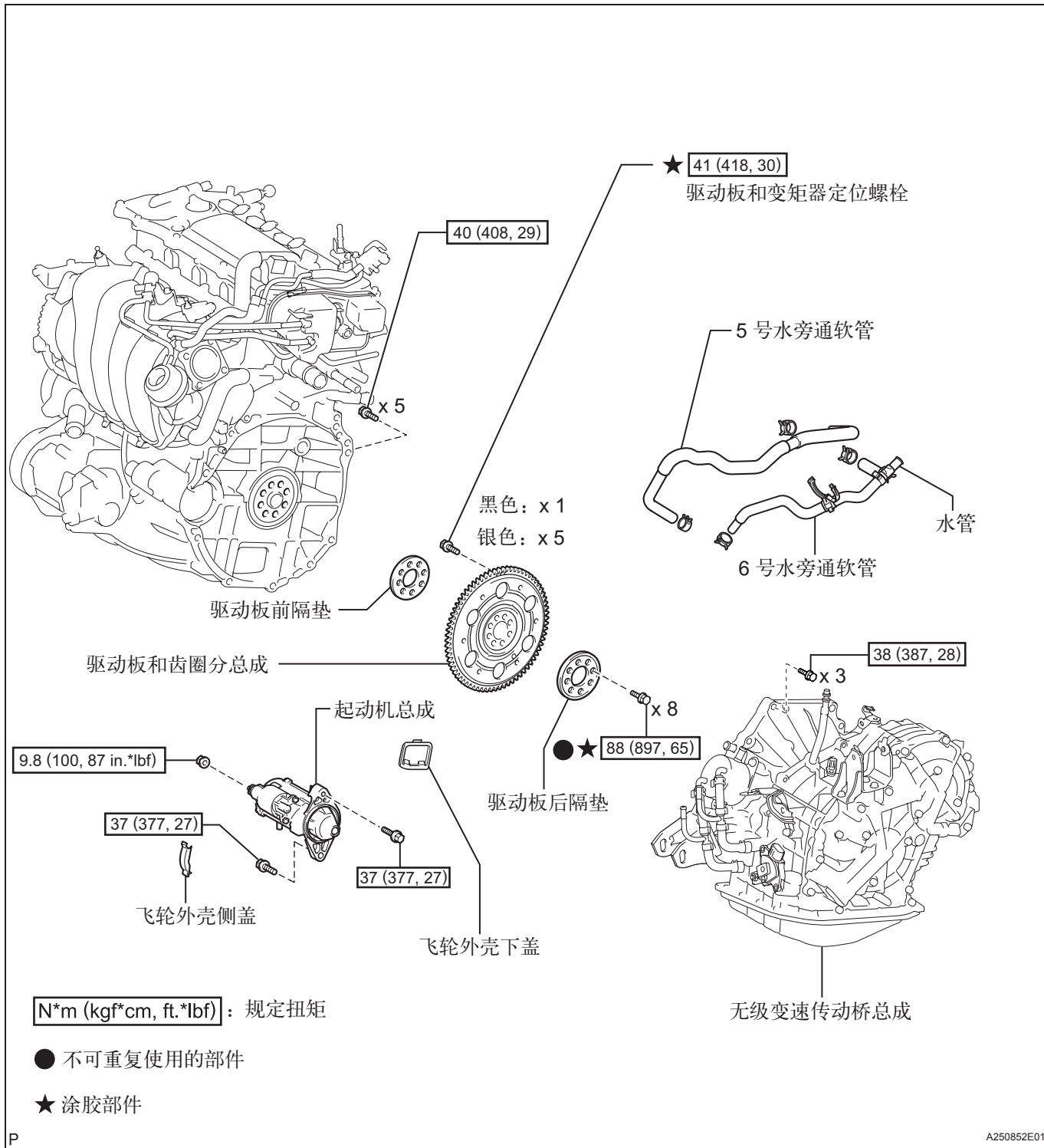
A246154E02

EM

EM-38

3ZR-FE 发动机机械 - 发动机总成





拆卸

注意事项:

由于带传动桥的发动机总成非常重，如果不遵循修理手册的说明，则发动机翻转架可能突然掉落。因此，执行此步骤时，务必遵循修理手册的说明。

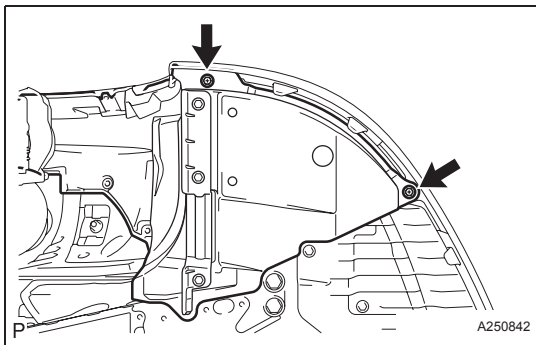
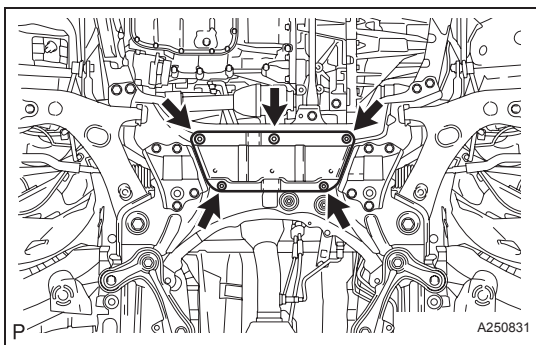
1. 从制冷系统回收制冷剂（参见页次 AC-200）

EM-40

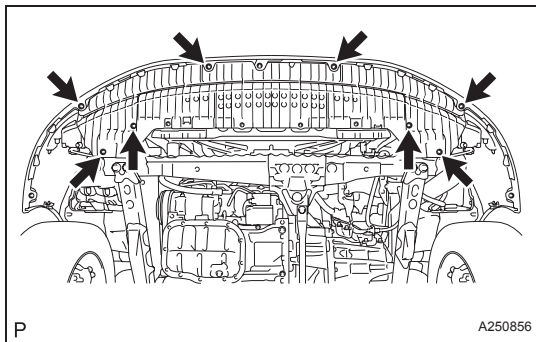
3ZR-FE 发动机机械 - 发动机总成

2. 释放燃油系统压力
(参见页次 FU-1)
3. 注意事项
备注:
将点火开关转到 OFF 后, 从蓄电池端子上断开电缆前需要等待时间。因此, 开始工作前, 确保阅读从蓄电池端子上断开电缆的注意事项 (参见页次 IN-6)。
4. 将电缆从蓄电池负极端子上断开
备注:
断开电缆后重新连接时, 某些系统需要初始化 (参见页次 IN-27)。
5. 拆卸风挡玻璃刮水器马达和连杆总成
(参见页次 WW-14)
6. 拆卸前围上外板 (参见页次 IE-16)
7. 将前轮对准正前方
8. 拆卸前轮
9. 拆卸 1 号发动机下盖 (参见页次 CO-36)
10. 拆卸 4 号发动机中央下盖
(a) 拆下 5 个卡扣和 4 号发动机中央下盖。

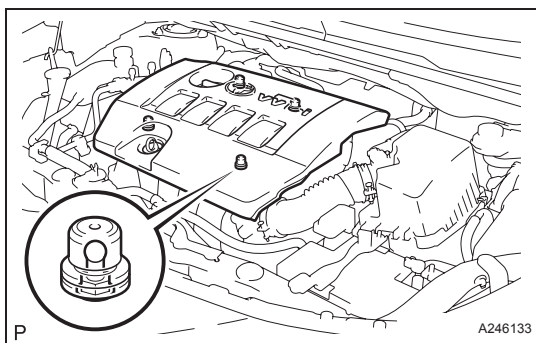
EM



11. 断开前翼子板衬里 RH
(a) 拆下 2 个螺钉并断开前翼子板衬里 RH。
12. 断开前翼子板衬里 LH
(a) 拆下 2 个螺钉并断开前翼子板衬里 LH。
13. 拆卸发动机后部下盖 RH (参见页次 EM-8)
14. 拆卸发动机后部下盖 LH
(a) 拆下 5 个卡扣和发动机后部下盖 LH。

**15. 拆卸前下保险杠减震器**

(a) 拆下 4 个螺栓、4 个螺钉和前下保险杠减震器。

16. 排空发动机冷却液 (参见页次 CO-17)**17. 排空无级变速传动桥油 (参见页次 CV-127)****18. 拆卸散热器支架开口盖 (参见页次 CO-36)****19. 拆卸 2 号气缸盖罩**

(a) 握住罩的后端并提起，以脱开罩后端的 2 个卡扣。继续提起罩，以脱开罩前端的 2 个卡扣并拆下罩。

备注：

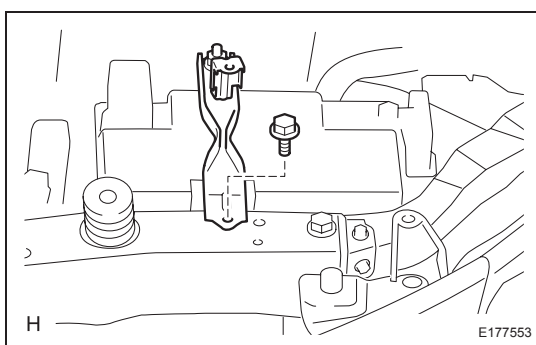
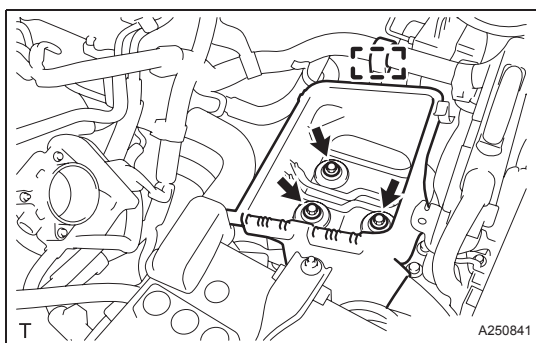
同时脱开前后卡扣可能会使罩破裂。

20. 拆卸空气滤清器盖分总成 (参见页次 ES-413)**21. 拆卸空气滤清器壳分总成**

(a) 拆下空气滤清器滤芯。

(b) 从空气滤清器壳上脱开线束夹箍。

(c) 拆下 3 个螺栓和空气滤清器壳。

**22. 拆卸蓄电池夹箍分总成**

(a) 将电缆从蓄电池正极 (+) 端子上断开。

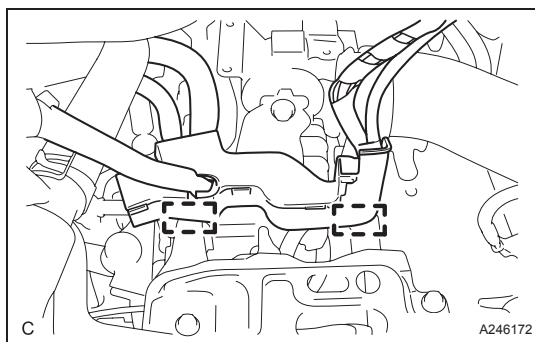
(b) 拆下螺栓并松开螺母。

(c) 拆下蓄电池夹箍。

23. 拆卸蓄电池**24. 拆卸蓄电池底座**

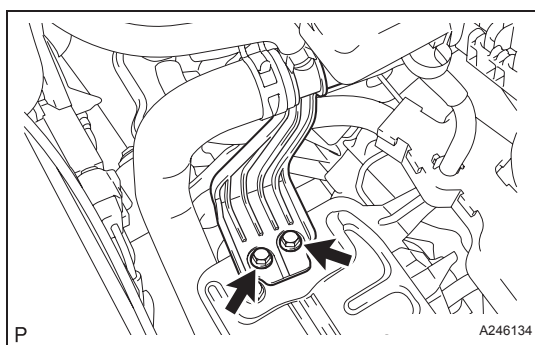
EM-42

3ZR-FE 发动机机械 - 发动机总成

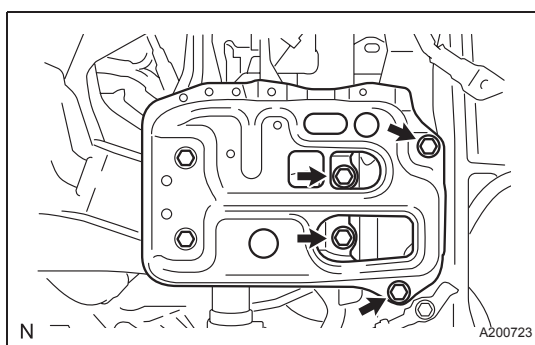


25. 拆卸蓄电池托架

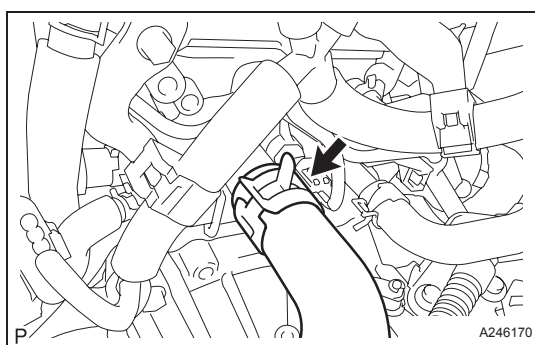
(a) 从蓄电池托架上脱开 2 个线束夹箍。



(b) 拆下 2 个螺栓并从蓄电池托架上断开散热器管。

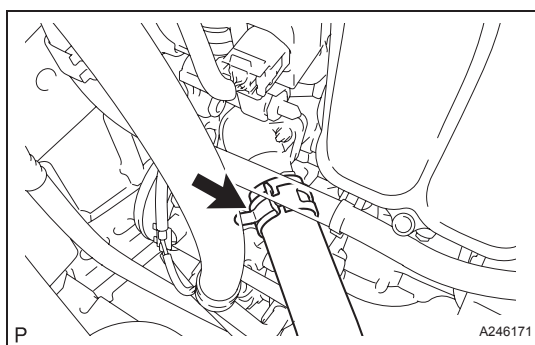


(c) 拆下 4 个螺栓和蓄电池托架。



26. 断开散热器 1 号软管

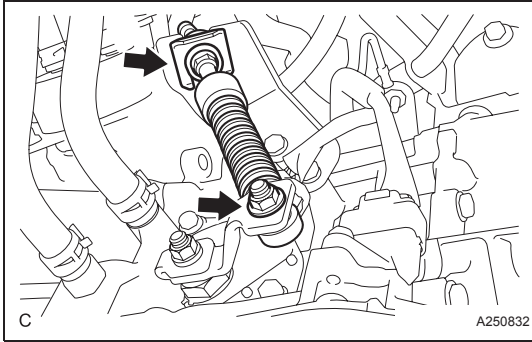
(a) 从气缸盖上断开散热器 1 号软管。



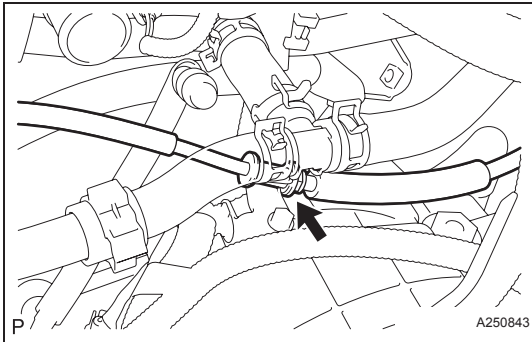
27. 断开散热器 2 号软管

(a) 从进水软管上断开散热器 2 号软管。

EM

**28. 断开变速器控制拉索总成**

- (a) 拆下螺母并从控制杆上断开变速器控制拉索总成。
- (b) 从控制拉索支架上拆下卡扣并断开变速器控制拉索总成。

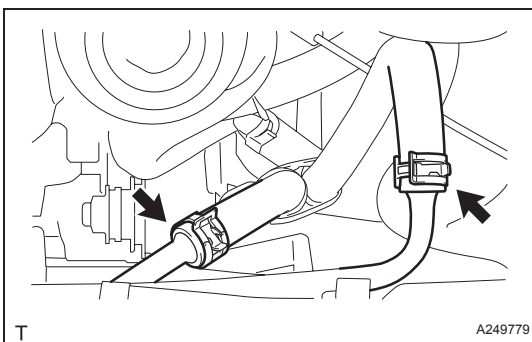


- (c) 从控制拉索支架上断开变速器控制拉索总成。

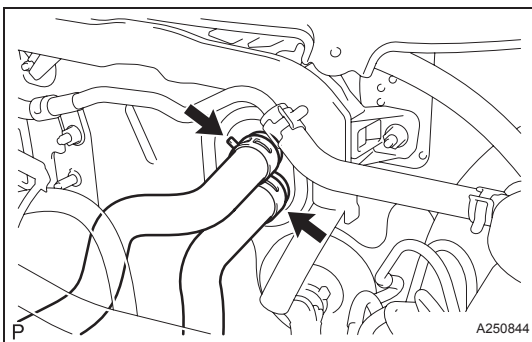


- (d) 拆下螺栓并从发动机后安装隔离件上断开变速器控制拉索夹箍。

EM

**29. 断开机油冷却器软管**

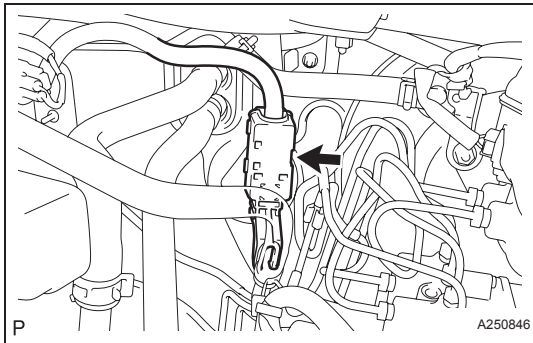
- (a) 断开 2 个机油冷却器软管。

**30. 断开加热器水软管**

- (a) 断开 2 个加热器水软管。

EM-44

3ZR-FE 发动机机械 - 发动机总成



31. 断开燃油管分总成

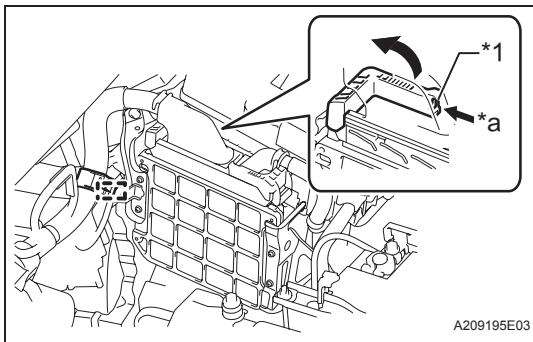
(a) 拆下 1 号燃油管夹箍并断开燃油管（参见页次 FU-1）。

32. 拆卸风扇和发电机 V 型皮带（参见页次 EM-8）

33. 拆卸发电机总成（参见页次 BH-9）

34. 断开排放软管分总成（参见页次 AC-249）

35. 断开吸入软管分总成（参见页次 AC-250）

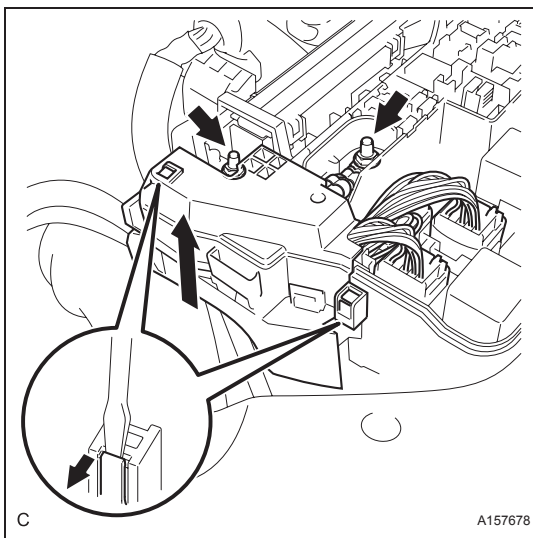


36. 断开线束

(a) 脱开夹箍并断开 ECM 连接器（参见页次 ES-418）。
插图文字

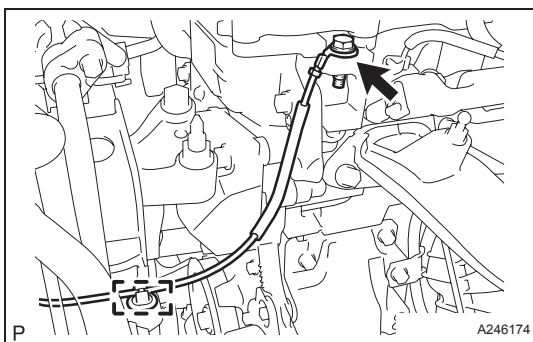
*1	锁止
*a	按下

EM

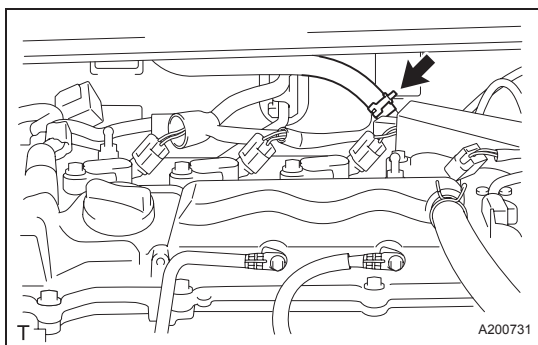


(b) 拆下 2 个螺母。

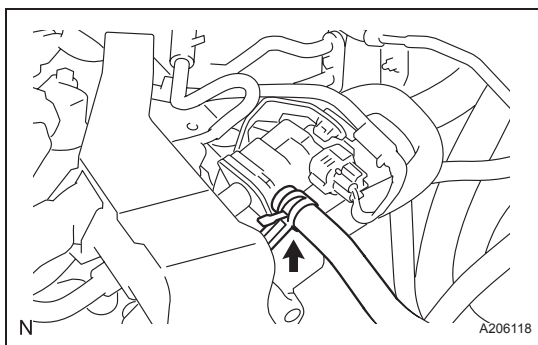
(c) 从发动机室接线盒上拆下连接器，脱开 2 个夹箍，并断开线束。



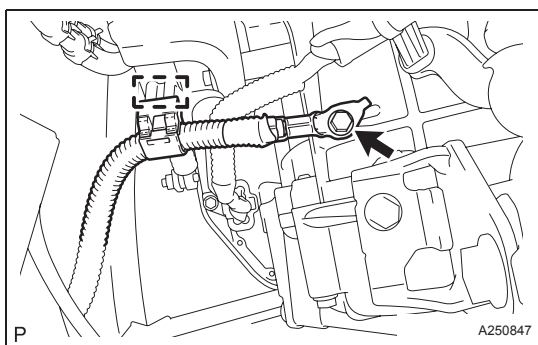
(d) 拆下螺栓，脱开夹箍并断开发动机导线。



(e) 断开连接管软管。



(f) 断开燃油蒸汽供给软管。



(g) 拆下螺栓并脱开夹箍。

(h) 断开所有线束和连接器。

确保车身和发动机之间没有连接任何线束。

37. 固定方向盘 (参见页次 SL-4)

38. 拆卸转向柱孔盖消音板 (参见页次 SR-46)

39. 断开 2 号转向中间轴总成 (参见页次 SR-47)

40. 断开转向柱 1 号孔盖分总成 (参见页次 SL-5)

41. 拆卸前地板中央支架分总成 (参见页次 IE-21)

42. 拆卸前排气管总成 (参见页次 IE-21)

43. 断开前稳定杆连杆总成 LH (参见页次 FP-5)

44. 断开前稳定杆连杆总成 RH

提示:

使用与左侧相同的步骤。

45. 拆卸前桥总成 LH

(参见页次 AD-6)

46. 拆卸前桥总成 RH

提示:

使用与左侧相同的步骤。

47. 拆卸前驱动轴总成 LH (参见页次 DP-23)

EM

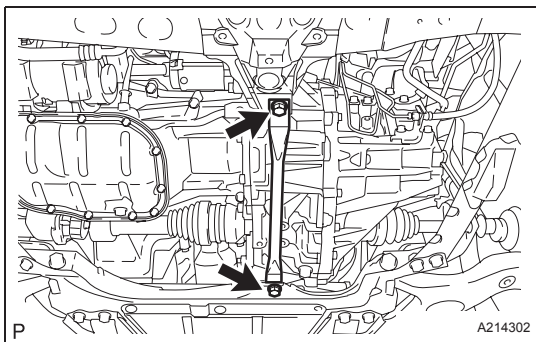
EM-46

3ZR-FE 发动机机械 - 发动机总成

48. 拆卸前驱动轴总成 RH (参见页次 DP-23)

49. 拆卸发动机前安装支架下加强件

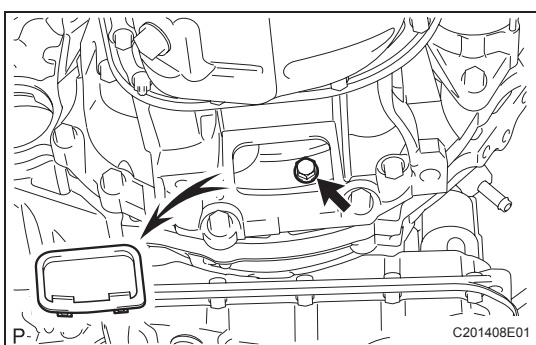
- (a) 拆下 2 个螺栓和发动机前安装支架下加强件。



50. 拆卸驱动板和变矩器定位螺栓

- (a) 拆下飞轮外壳下盖。
(b) 旋转曲轴以方便用扳手固定曲轴皮带轮螺栓期间拆下 6 个螺栓。

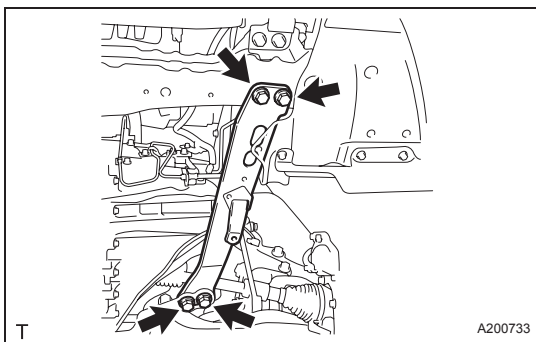
提示：
有一个黑色螺栓。



EM

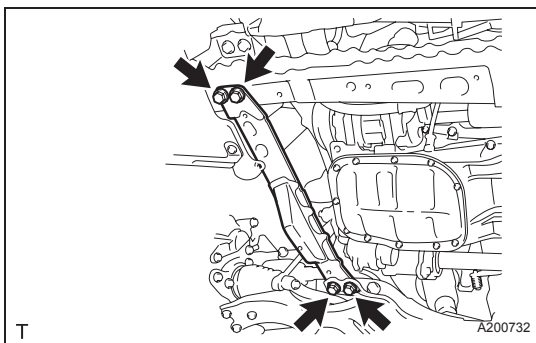
51. 拆卸后纵梁加强件分总成 LH

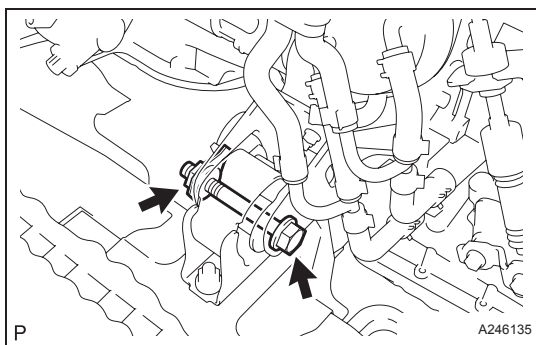
- (a) 拆下 4 个螺栓和后纵梁加强件 LH。



52. 拆卸后纵梁加强件分总成 RH

- (a) 拆下 4 个螺栓和后纵梁加强件 RH。



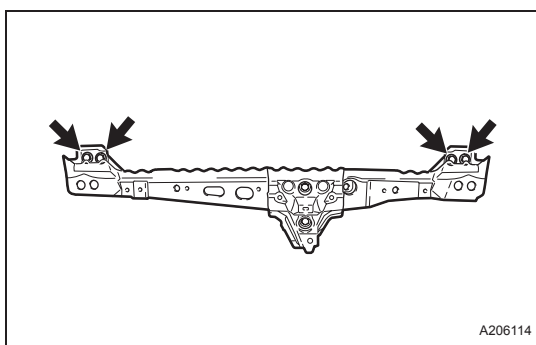
**53. 拆卸前横梁分总成**

(a) 拆下螺栓和螺母。

提示：

固定螺母到位时，松开螺栓。

(b) 从发动机前安装支架上拆下发动机前安装隔离件。



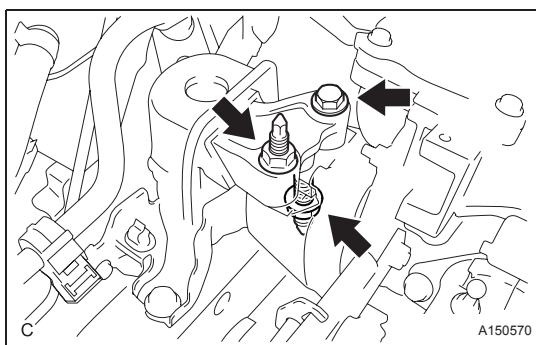
(c) 拆下 4 个螺栓和前横梁。

54. 拆卸带传动桥的发动机总成

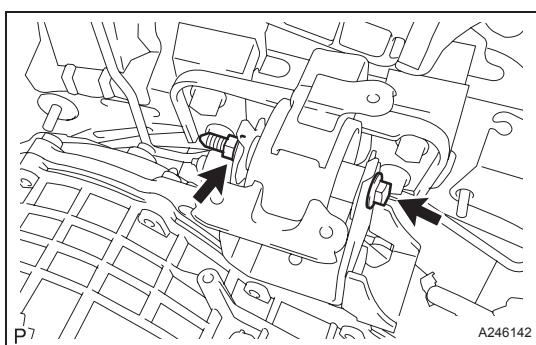
(a) 固定发动机翻转架到位。

备注：

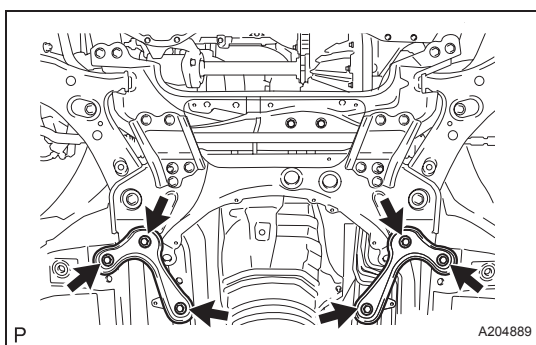
将发动机放置在木块或同等产品上，使发动机水平。



(b) 拆下螺栓和 2 个螺母，然后断开发动机安装隔离件 RH。



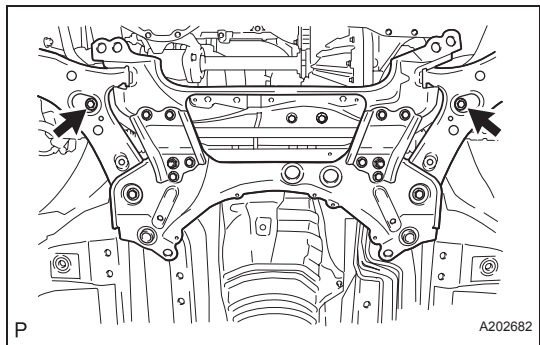
(c) 拆下螺栓和螺母，然后断开发动机安装隔离件 LH。



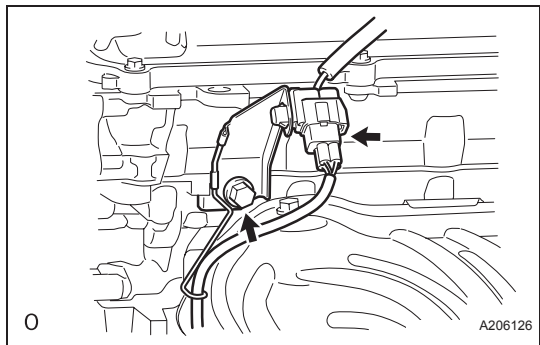
(d) 拆下 6 个螺栓和前悬架横梁后支架 RH 和 LH。

EM-48

3ZR-FE 发动机机械 - 发动机总成

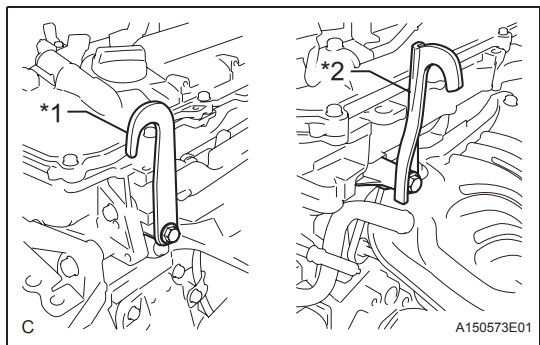


- (e) 拆下 2 个螺栓和前悬架横梁。
(f) 操作发动机翻转架并从车辆上缓慢拆下发动机。
备注：
• 确保发动机上没有任何配线和软管。
• 从车辆上降下发动机时，不要触碰到车辆。



55. 安装发动机吊架

- (a) 断开空燃比传感器连接器并拆下螺栓和空燃比传感器支架。



- (b) 如图所示，用 2 个螺栓安装 2 个发动机吊架。
扭矩： 43 N*m (438 kgf*cm, 32 ft.*lbf)

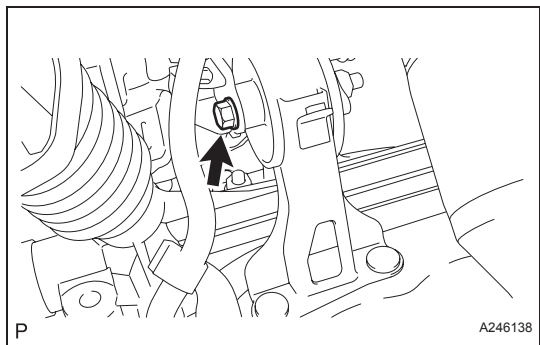
插图文字

*1	1 号发动机吊架
*2	2 号发动机吊架

提示：

1 号发动机吊架	12281-37021
2 号发动机吊架	12282-37011
螺栓	91552-81050

- (c) 接合发动机起吊装置并用链动滑轮吊起发动机。



56. 拆卸前悬架横梁分总成

- (a) 从带传动桥的发动机上拆下螺栓和前悬架横梁。

备注：
不要损坏任何发动机或传动桥组件。

提示：
使带传动桥的发动机总成保持水平的情况下，将其升起。

57. 拆卸起动机总成（参见页次 ST-8）

58. 拆卸飞轮壳侧盖（参见页次 ST-9）

59. 拆卸无级变速传动桥总成
(参见页次 CV-114)

60. 固定发动机总成

- (a) 使用木块或平板式举升机附件，将发动机固定至平坦表面。

备注：

- 放置木块或平板式举升机附件，使发动机保持水平。
- 切勿将附件安装到发动机总成油底壳或变速器上，否则将使油底壳变形。
- 使用起吊装置和链动滑轮支撑发动机总成时执行此步骤。

61. 拆卸驱动板和齿圈分总成（参见页次 EM-29）**62. 将发动机安装到发动机支架上**

备注：

- 注意起吊装置的角度，如果角度不正确，则发动机总成或发动机吊架可能损坏或变形。
- 除了将发动机总成安装到发动机支架或从发动机支架上拆下发动机总成之外，发动机悬挂时不要对其进行任何作业，否则将非常危险。

- (a) 用螺栓将发动机安装到发动机支架上。

- (b) 拆下 2 个螺栓和 2 个发动机吊架。

63. 拆卸发动机前安装隔离件

提示：

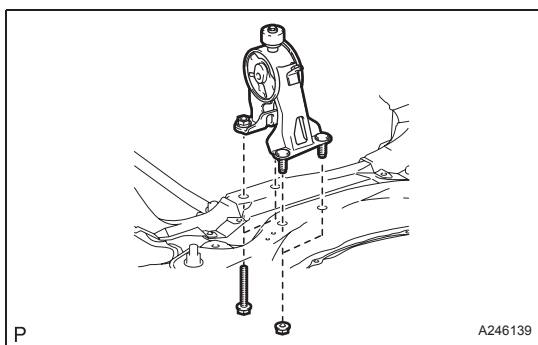
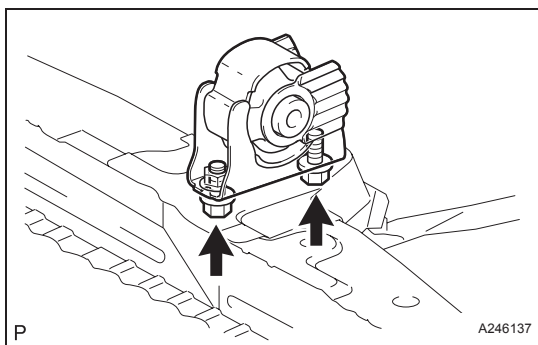
仅在发动机安装隔离件需要更换时执行该步骤。

- (a) 拆下 2 个螺栓和发动机前安装隔离件。

64. 拆卸发动机后安装隔离件

提示：

仅在发动机安装隔离件需要更换时执行该步骤。



- (a) 拆下 2 个螺栓和 2 个螺母，然后断开发动机后安装隔离件。

65. 拆卸发动机安装隔离件 RH 分总成

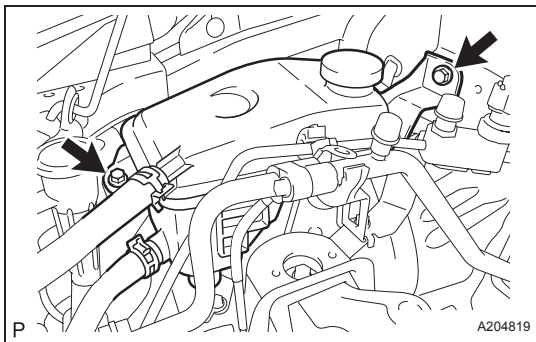
提示：

仅在发动机安装隔离件需要更换时执行该步骤。

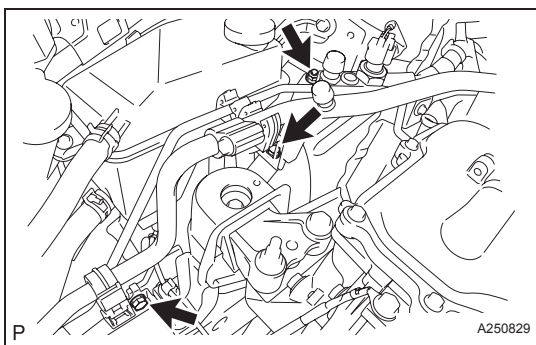
EM

EM-50

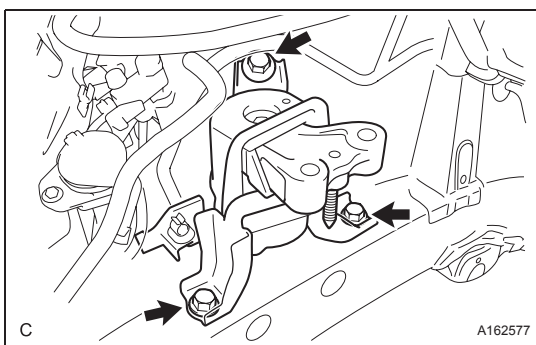
3ZR-FE 发动机机械 - 发动机总成



- (a) 拆下 2 个螺栓并断开散热器储液罐。
- (b) 从散热器储液罐上拆下孔环。



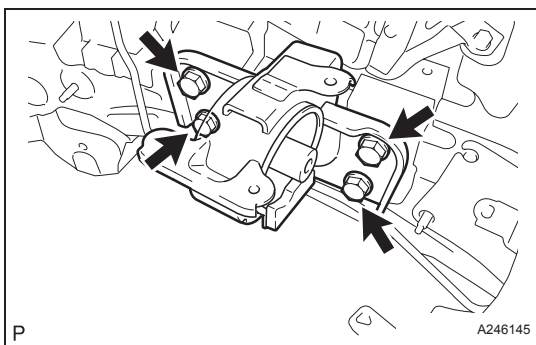
- (c) 拆下 2 个螺栓和螺母，然后断开空调支架。



- (d) 拆下 3 个螺栓和发动机安装隔离件 RH。

66. 拆卸发动机安装隔离件 LH 分总成

提示：
仅在发动机安装隔离件需要更换时执行该步骤。



- (a) 拆下 4 个螺栓和发动机安装隔离件 LH。

安装

注意事项：
由于带传动桥的发动机总成非常重，如果不遵循修理手册的说明，则发动机翻转架可能突然掉落。因此，执行此步骤时，务必遵循修理手册的说明。

1. 安装发动机安装隔离件 LH 分总成

提示：
仅在发动机安装隔离件需要更换时执行该步骤。

- (a) 用 4 个螺栓安装发动机安装隔离件 LH。
扭矩： 95 N*m (969 kgf*cm, 70 ft.*lbf)

2. 安装发动机安装隔离件 RH 分总成

提示：
仅在发动机安装隔离件需要更换时执行该步骤。

(a) 用 3 个螺栓安装发动机安装隔离件 RH。

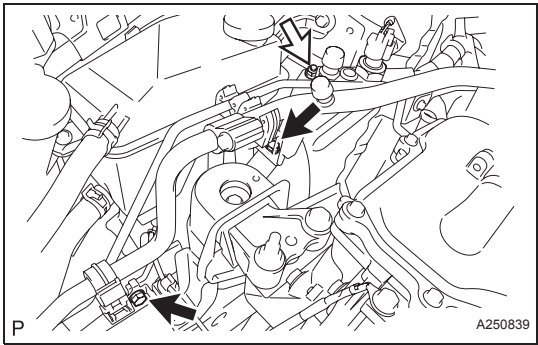
扭矩： 95 N*m (969 kgf*cm, 70 ft.*lbf)

(b) 用螺栓和螺母，将空调支架安装至发动机安装隔离件。

扭矩： 螺栓
9.8 N*m (100 kgf*cm, 87 in.*lbf)

螺母
5.4 N*m (55 kgf*cm, 48 in.*lbf)

插图文字



➡	螺栓
➡	螺母

(c) 将孔环安装到散热器储液罐上。

(d) 用 2 个螺栓连接散热器储液罐。

扭矩： 5.0 N*m (51 kgf*cm, 44 in.*lbf)

EM

3. 安装发动机后安装隔离件

提示：
仅在发动机安装隔离件需要更换时执行该步骤。

(a) 用 2 个螺栓和 2 个螺母安装发动机安装隔离件。

扭矩： 95 N*m (969 kgf*cm, 70 ft.*lbf)

4. 暂时安装发动机前安装隔离件

提示：
仅在发动机安装隔离件需要更换时执行该步骤。

(a) 暂时用 2 个螺栓安装发动机前安装隔离件。

5. 安装发动机吊架（参见页次 EM-48）

6. 拆卸发动机支架

(a) 接合发动机起吊装置并用链动滑轮吊起发动机。
(b) 提起发动机并从发动机支架上将其拆下。

7. 固定发动机总成（参见页次 EM-49）

8. 安装驱动板和齿圈分总成（参见页次 EM-30）

9. 安装无级变速传动桥总成
(参见页次 CV-118)

EM-52

3ZR-FE 发动机机械 - 发动机总成

10. 安装飞轮壳侧盖 (参见页次 ST-17)

11. 安装起动机总成 (参见页次 ST-18)

12. 暂时安装前悬架横梁分总成

- (a) 用贯穿螺栓, 暂时将发动机后安装隔离件安装至发动机安装支架。

13. 安装带传动桥的发动机总成

- (a) 将发动机放置在发动机翻转架上。

备注:

将发动机放置在木块或同等产品上, 使发动机水平。

- (b) 操作发动机翻转架并将发动机安装到车辆上。

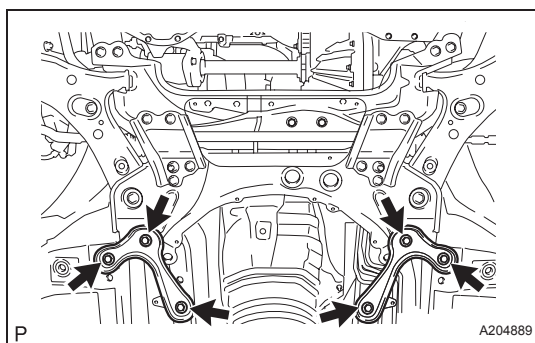
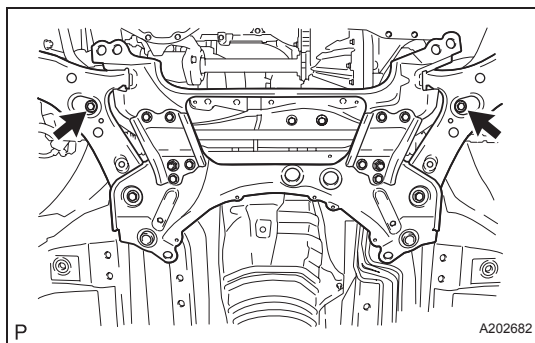
注意事项:

非必要情况下, 请勿举升发动机。如果发动机举升过高, 车辆也可能被举升。

备注:

- 确保发动机上没有任何配线和软管。
- 将发动机举升进入车辆时, 不要使其接触车辆。

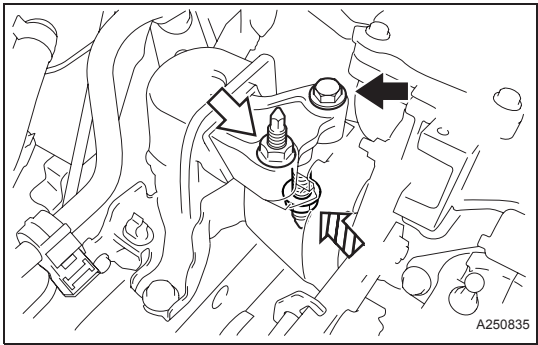
- (c) 用 2 个螺栓暂时安装前悬架横梁。



- (d) 用 6 个螺栓暂时安装横梁后支架 RH 和 LH。

- (e) 用贯穿螺栓和螺母安装发动机安装隔离件 LH。

扭矩: 56 N*m (571 kgf*cm, 41 ft.*lbf)

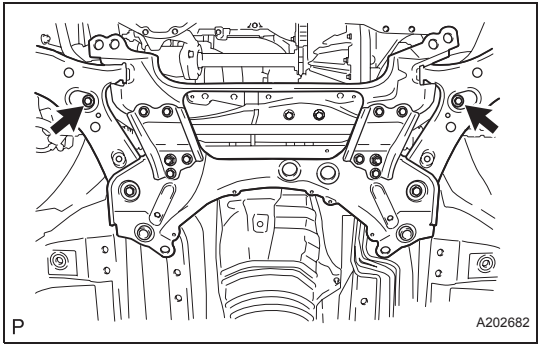


(f) 用螺栓和 2 个螺母安装发动机安装隔离件 RH。

扭矩： 螺栓和螺母 A
95 N*m (969 kgf*cm, 70 ft.*lbf)
螺母 B
52 N*m (530 kgf*cm, 38 ft.*lbf)

插图文字

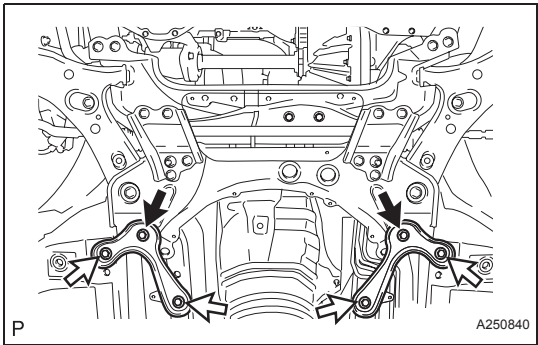
	螺栓
	螺母 A
	螺母 B



(g) 拧紧 2 个前悬架横梁螺栓。

扭矩： 137 N*m (1398 kgf*cm, 102 ft.*lbf)

EM



(h) 拧紧 6 个横梁后支架螺栓。

扭矩： 螺栓 A
137 N*m (1398 kgf*cm, 102 ft.*lbf)
螺栓 B
93 N*m (948 kgf*cm, 69 ft.*lbf)

插图文字

	螺栓 A
	螺栓 B

(i) 拆下 2 个螺栓和 2 个发动机吊架。

(j) 用螺栓安装空燃比传感器支架。然后连接空燃比传感器连接器。

扭矩： 60 N*m (612 kgf*cm, 44 ft.*lbf)

14. 拧紧前悬架横梁分总成

(a) 拧紧发动机后安装隔离件螺栓。

扭矩： 95 N*m (969 kgf*cm, 70 ft.*lbf)

15. 安装前横梁分总成

(a) 用 4 个螺栓暂时安装前横梁。

EM-54

3ZR-FE 发动机机械 - 发动机总成

- (b) 暂时用螺栓和螺母将发动机前安装隔离件安装至发动机前安装支架。
- (c) 拧紧 4 个前横梁螺栓。
扭矩： 96 N*m (979 kgf*cm, 71 ft.*lbf)
- (d) 用 2 个螺栓紧固发动机前安装隔离件。
扭矩： 95 N*m (969 kgf*cm, 70 ft.*lbf)
- (e) 拧紧发动机前安装隔离件螺栓和螺母。
扭矩： 145 N*m (1479 kgf*cm, 107 ft.*lbf)

16. 安装后纵梁加强件分总成 LH

- (a) 用 4 个螺栓安装后纵梁加强件。
扭矩： 96 N*m (979 kgf*cm, 71 ft.*lbf)

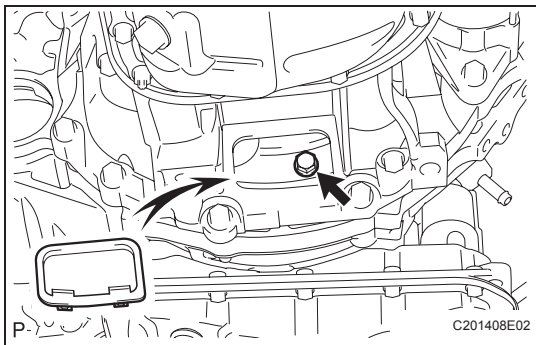
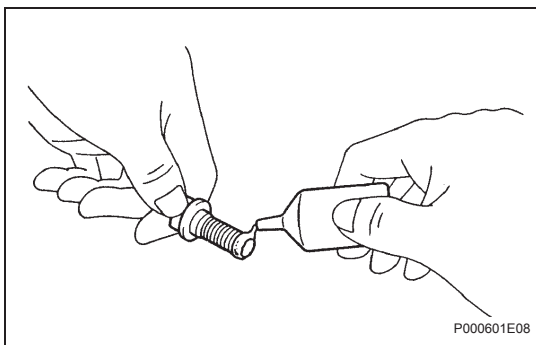
17. 安装后纵梁加强件分总成 RH

- (a) 用 4 个螺栓安装后纵梁加强件。
扭矩： 96 N*m (979 kgf*cm, 71 ft.*lbf)

18. 安装驱动板和变矩器定位螺栓

- (a) 在 6 个变矩器离合器定位螺栓端部的 2 或 3 条螺纹上涂抹几滴粘合剂。

粘合剂：
丰田纯正粘合剂 1324、THREE BOND 1324 或同类产品



- (b) 旋转曲轴以方便用扳手固定曲轴皮带轮螺栓期间安装 6 个变矩器定位螺栓。
扭矩： 41 N*m (418 kgf*cm, 30 ft.*lbf)
备注：
首先安装黑色螺栓，然后再安装 5 个银色螺栓。
- (c) 安装飞轮外壳下盖。

19. 安装发动机前安装支架下加强件

- (a) 用 2 个螺栓安装发动机前安装支架下加强件。
扭矩： 96 N*m (979 kgf*cm, 71 ft.*lbf)

20. 安装前驱动轴总成 LH (参见页次 DP-34)

21. 安装前驱动轴总成 RH (参见页次 DP-35)

EM

22. 安装前桥总成 LH

(参见页次 AD-8)

23. 安装前桥总成 RH

提示:

使用与左侧相同的步骤。

24. 连接前稳定杆连杆总成 LH (参见页次 FP-10)**25. 连接前稳定杆连杆总成 RH**

提示:

使用与左侧相同的步骤。

26. 安装前排气管总成 (参见页次 IE-21)**27. 安装前地板中央支架分总成 (参见页次 IE-22)****28. 连接转向柱 1 号孔盖分总成 (参见页次 SL-10)****29. 连接 2 号转向中间轴总成 (参见页次 SR-57)****30. 安装转向柱孔盖消音板 (参见页次 SR-58)****31. 安装线束**

(a) 用螺栓连接发动机导线并接合夹箍。

扭矩: 8.4 N*m (85 kgf*cm, 74 in.*lbf)

(b) 连接燃油蒸汽供给软管。

(c) 连接连接管软管。

(d) 用螺栓连接发动机导线并接合夹箍。

扭矩: 29 N*m (296 kgf*cm, 21 ft.*lbf)

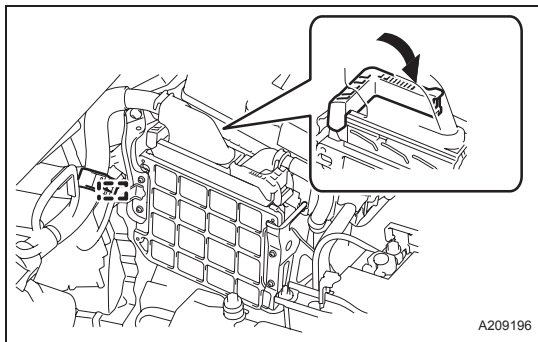
(e) 用 2 个螺母安装线束。

扭矩: 8.4 N*m (85 kgf*cm, 74 in.*lbf)

(f) 连接线束连接器并将线束夹箍连接至发动机室接线盒。

(g) 连接 ECM 连接器并降低拉杆 (参见页次 ES-418)。

(h) 接合线束夹箍。

32. 连接吸入软管分总成 (参见页次 AC-253)**33. 连接排放软管分总成 (参见页次 AC-253)****34. 安装发电机总成 (参见页次 BH-17)****35. 安装风扇和发电机 V 型皮带 (参见页次 EM-8)****36. 调节风扇和发电机 V 型皮带 (参见页次 EM-8)**

EM

EM-56

3ZR-FE 发动机机械 - 发动机总成

37. 检查风扇和发电机 V 型皮带（参见页次 EM-7）

38. 连接燃油管分总成

(a) 连接燃油管并安装 1 号燃油管夹箍（参见页次 FU-1）。

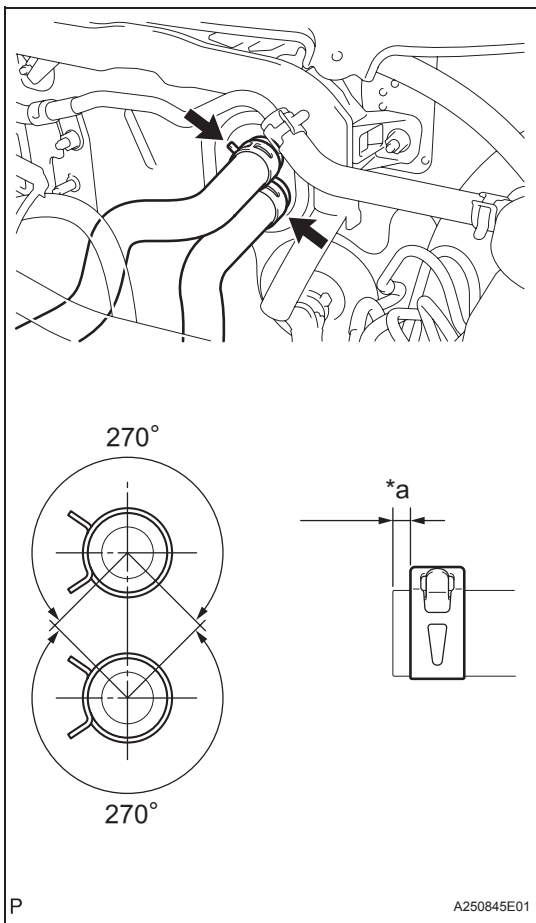
39. 连接加热器水软管

(a) 连接 2 个加热器水软管。

插图文字

*a	2.0 至 7.0 mm (0.0787 至 0.276 in.)
----	-----------------------------------

提示：
确保各软管夹箍的方向如图所示。



P

A250845E01

40. 连接机油冷却器软管

(a) 如图所示，对准装配标记并连接 2 根机油冷却器软管。

提示：

- 图中显示了各软管夹箍的方向。
- 定位各卡扣使其距离软管端部的距离为 2.0 至 7.0 mm (0.0787 至 0.275 in.)。

插图文字

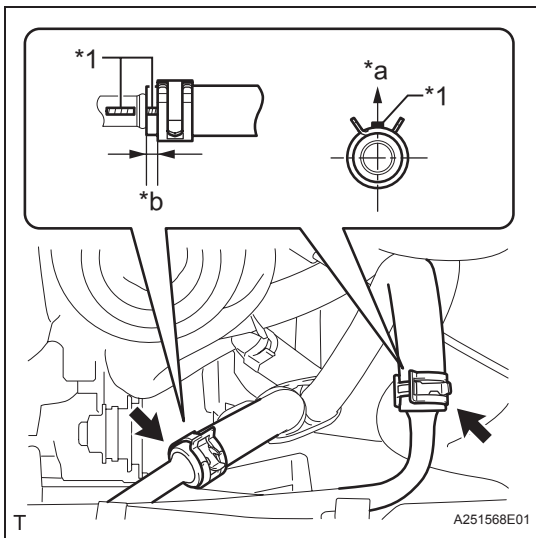
*1	装配标记
*a	顶部
*b	2.0 至 7.0 mm (0.0787 至 0.275 in.)

41. 连接变速器控制拉索总成

(a) 用螺栓将变速器控制拉索夹箍安装至发动机后安装隔离件。

扭矩： 5.0 N*m (51 kgf*cm, 44 in.*lbf)

(b) 将变速器控制拉索连接到拉索支架上。



T

A251568E01

- (c) 用新卡扣将变速器控制拉索连接到变速器控制拉索支架上。
- (d) 用螺母将变速器控制拉索连接到控制轴杆上。
- 扭矩： 12 N*m (122 kgf*cm, 9 ft.*lbf)**

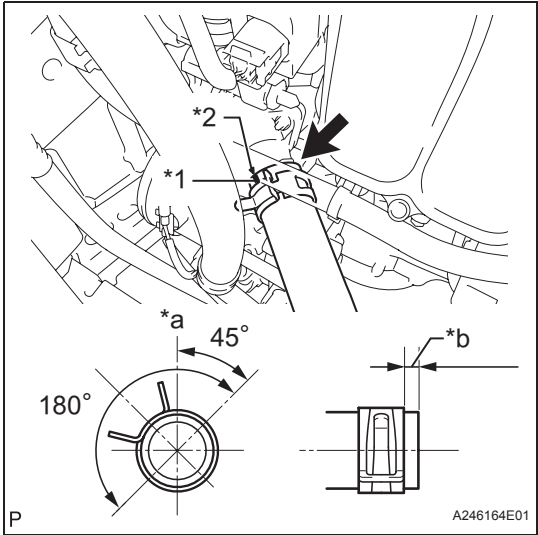
42. 连接散热器 2 号软管

- (a) 用夹箍连接散热器 2 号软管。

插图文字

*1	油漆标记
*2	凸肩
*a	顶部
*b	2.0 至 5.0 mm (0.0787 至 0.197 in.)

提示：
确保软管夹箍的方向如图所示。



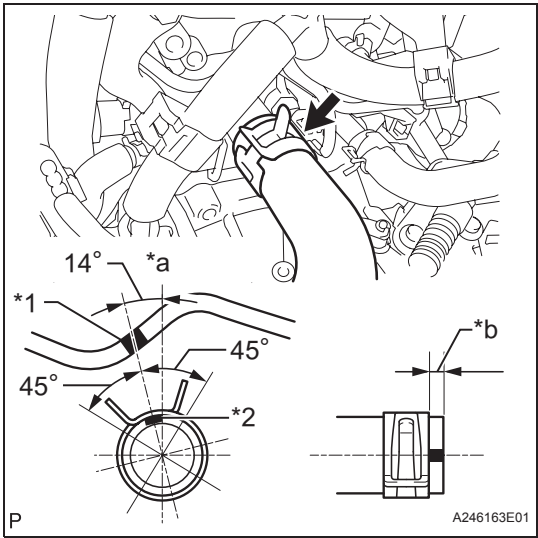
43. 连接散热器 1 号软管

- (a) 用夹箍连接散热器 1 号软管。

插图文字

*1	油漆标记
*2	油漆标记 (黄色)
*a	顶部
*b	2.0 至 5.0 mm (0.0787 至 0.197 in.)

提示：
确保软管夹箍的方向如图所示。



EM

44. 安装蓄电池托架

- (a) 用 4 个螺栓安装蓄电池托架。
- 扭矩： 19 N*m (190 kgf*cm, 14 ft.*lbf)**
- (b) 用 2 个螺栓连接水管。
- 扭矩： 19 N*m (190 kgf*cm, 14 ft.*lbf)**
- (c) 接合 2 个线束夹箍。

45. 安装蓄电池底座

46. 安装蓄电池

47. 安装蓄电池夹箍分总成

- (a) 用螺栓和螺母安装蓄电池夹箍。
- 扭矩： 螺栓**
17 N*m (168 kgf*cm, 12 ft.*lbf)
- 螺母**
3.5 N*m (36 kgf*cm, 31 in.*lbf)
- (b) 将电缆连接到蓄电池正极 (+) 端子上。
- 扭矩： 5.4 N*m (55 kgf*cm, 48 in.*lbf)**

EM-58

3ZR-FE 发动机机械 - 发动机总成

48. 安装空气滤清器壳分总成

(a) 用 3 个螺栓安装空气滤清器壳。

扭矩: 7.0 N*m (71 kgf*cm, 62 in.*lbf)

(b) 将线束夹箍接合到空气滤清器壳上。

(c) 安装空气滤清器滤芯。

49. 安装空气滤清器盖分总成 (参见页次 ES-414)

50. 将电缆连接到蓄电池负极端子上

备注:

断开电缆后重新连接时, 某些系统需要初始化 (参见页次 IN-27)。

51. 加注无级变速传动桥油

(参见页次 CV-103)

52. 检查换挡杆位置 (参见页次 CV-165)

53. 调整换挡杆位置 (参见页次 CV-166)

54. 添加发动机冷却液 (参见页次 CO-17)

55. 添加发动机机油 (参见页次 LU-4)

56. 检查发动机机油油位 (参见页次 LU-1)

57. 检查燃油是否泄漏 (参见页次 FU-29)

58. 检查冷却液是否泄漏 (参见页次 CO-1)

59. 检查机油是否泄漏 (参见页次 LU-4)

60. 检查废气是否泄漏 (参见页次 IE-23)

61. 安装前下保险杠减震器

(a) 用 4 个螺钉和 4 个螺栓安装前下保险杠减震器。

62. 安装发动机后部下盖 RH (参见页次 EM-8)

63. 安装发动机后部下盖 LH

(a) 用 5 个卡扣安装发动机后部下盖 LH。

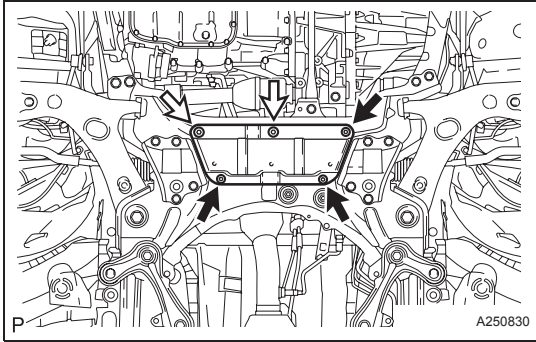
64. 连接前翼子板衬里 RH

(a) 用 2 个螺钉连接前翼子板衬里 RH。

65. 连接前翼子板衬里 LH

(a) 用 2 个螺钉连接前翼子板衬里 LH。

EM



66. 安装 4 号发动机中央下盖

- (a) 用 3 个标记为 A 和 2 个标记为 B 的卡扣安装 4 号发动机中央下盖。

插图文字

	卡扣 A
	卡扣 B

67. 安装 1 号发动机下盖 (参见页次 CO-43)

68. 安装前轮

69. 安装前围上外板 (参见页次 IE-19)

70. 安装风挡玻璃刮水器马达和连杆总成
(参见页次 WW-19)

71. 检查点火正时 (参见页次 EM-1)

72. 检查发动机怠速转速 (参见页次 EM-3)

73. 检查 CO/HC (参见页次 EM-4)

74. 调整前轮定位
(参见页次 AL-1)

75. 安装 2 号气缸盖罩

- (a) 接合 2 个卡扣，以安装 2 号气缸盖罩。

备注：

- 一定要牢固地接合卡扣。
- 不要施加过大的力或敲击气缸盖罩以接合卡扣。
这可能会导致气缸盖罩破裂。

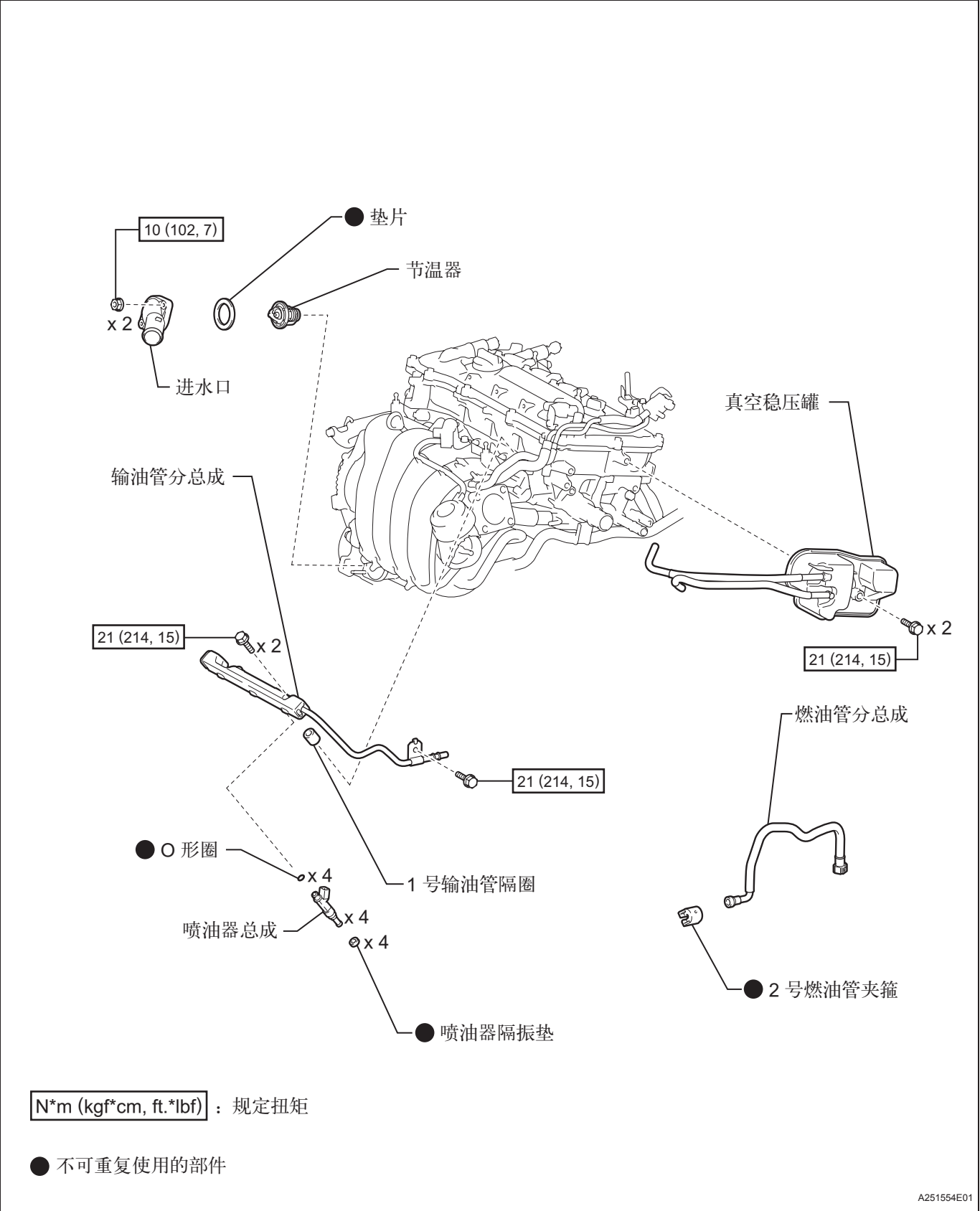
76. 安装散热器支架开口盖 (参见页次 CO-43)

77. 检查 ABS 转速传感器信号
(参见页次 BC-26)

EM-60

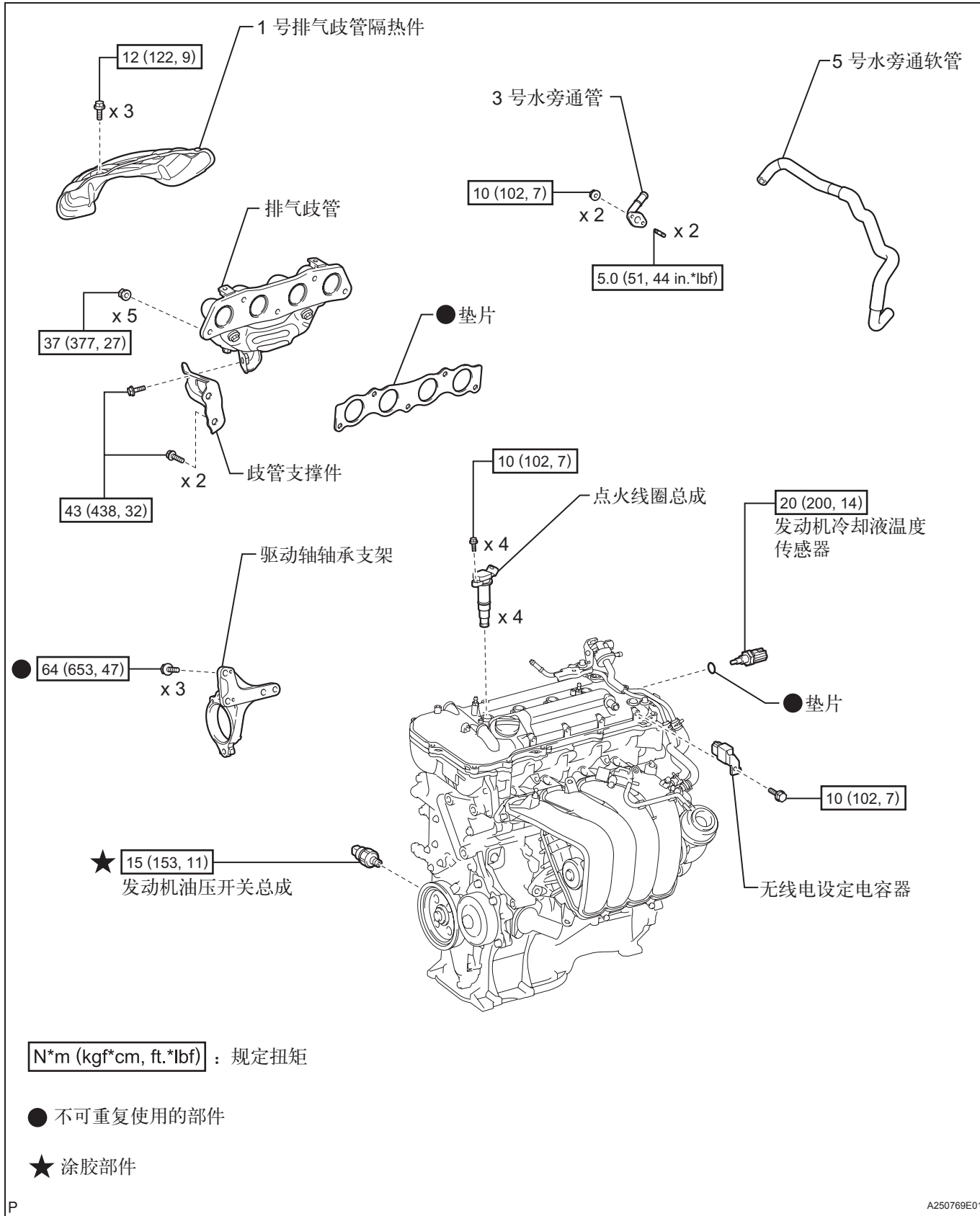
3ZR-FE 发动机机械 - 发动机单元

发动机单元
组件



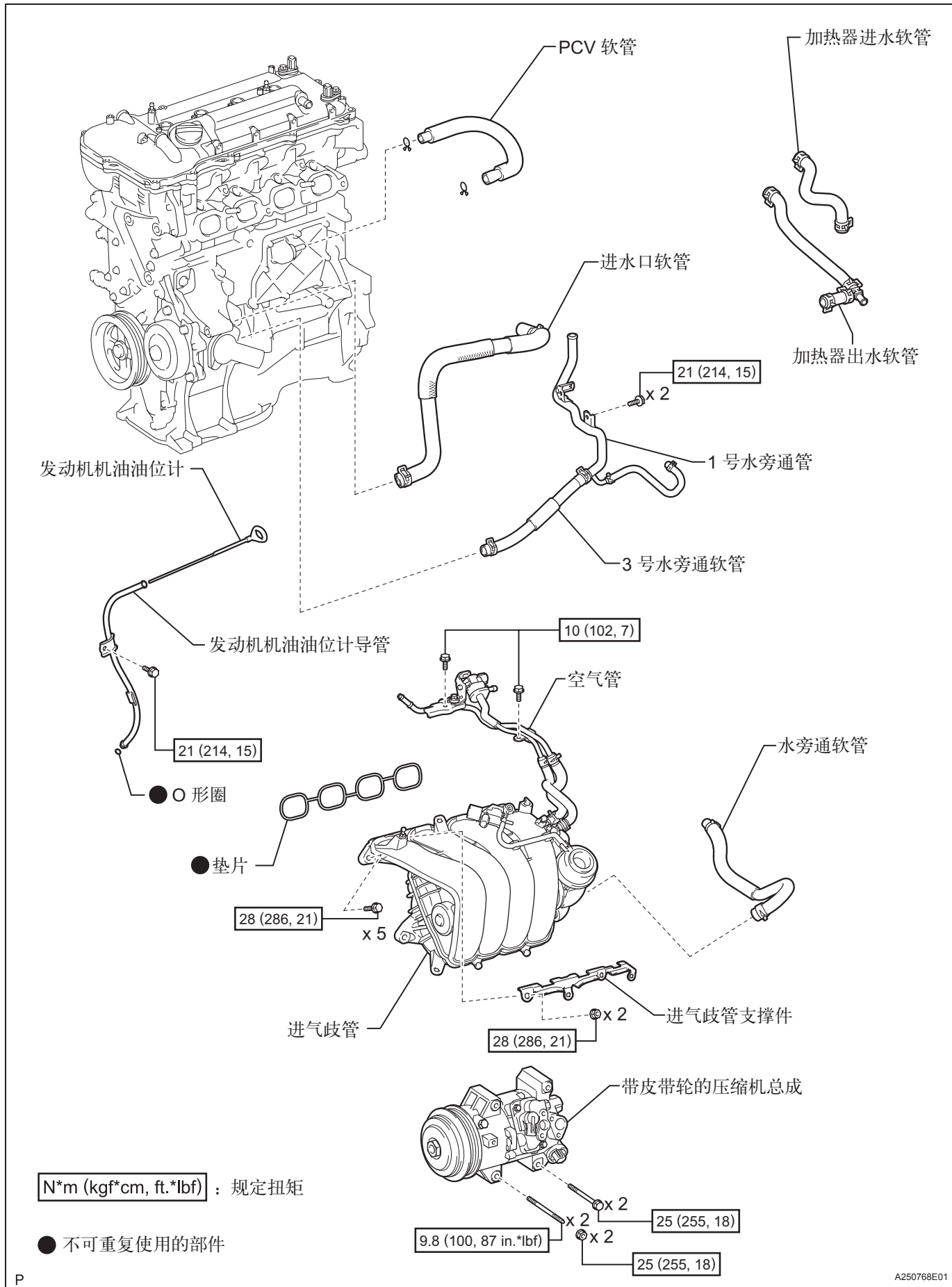
3ZR-FE 发动机机械 - 发动机单元

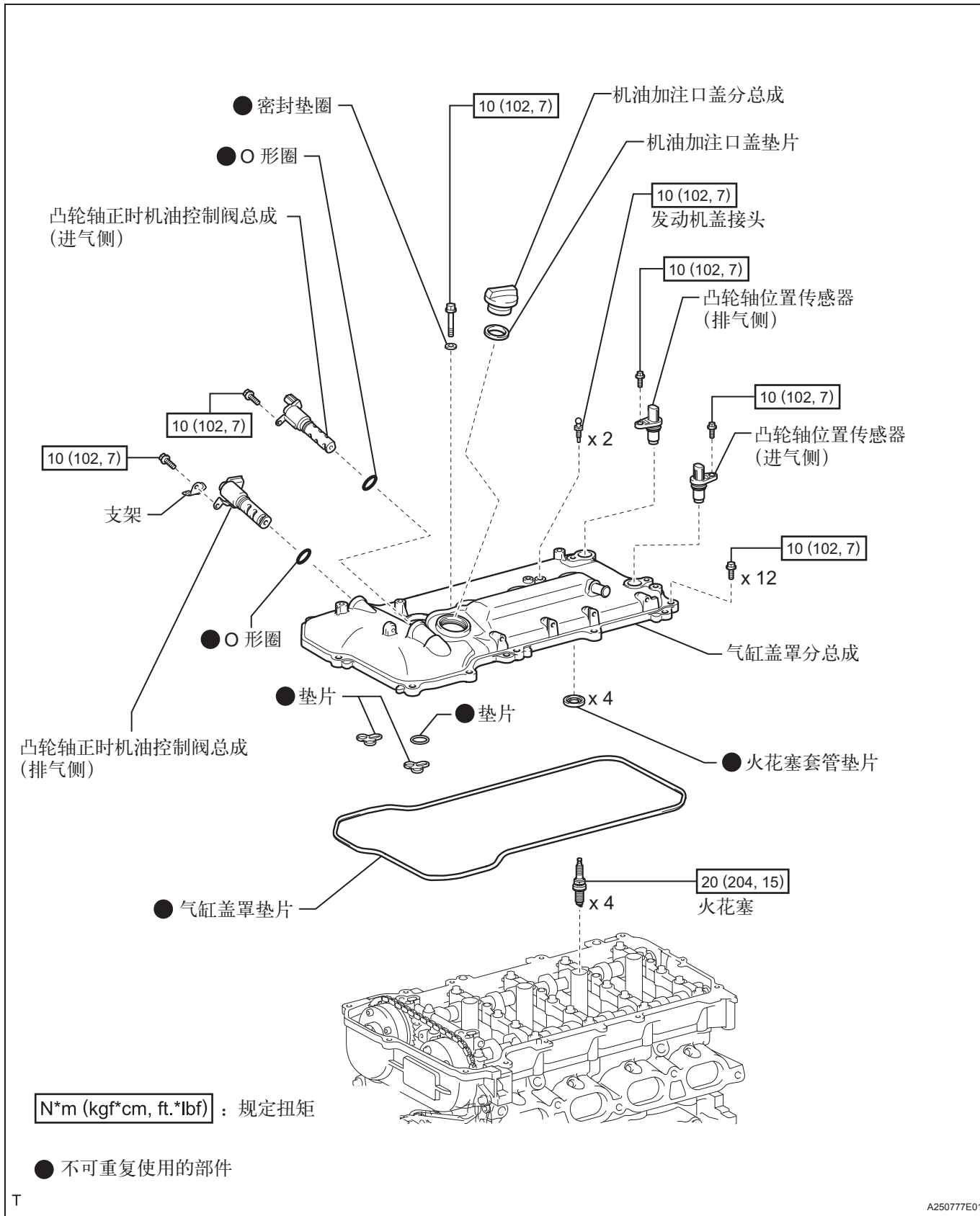
EM-61



EM-62

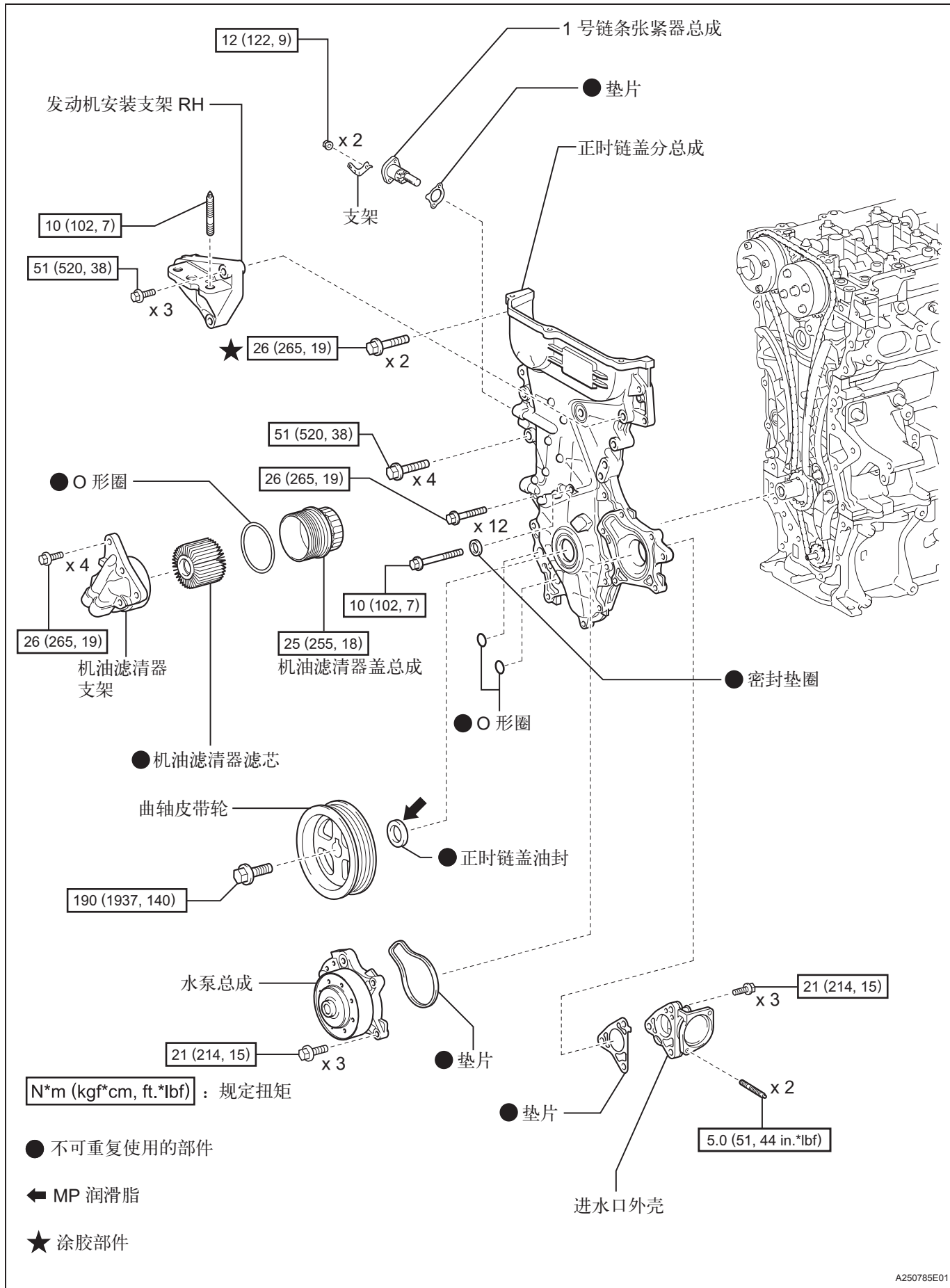
3ZR-FE 发动机机械 - 发动机单元





EM-64

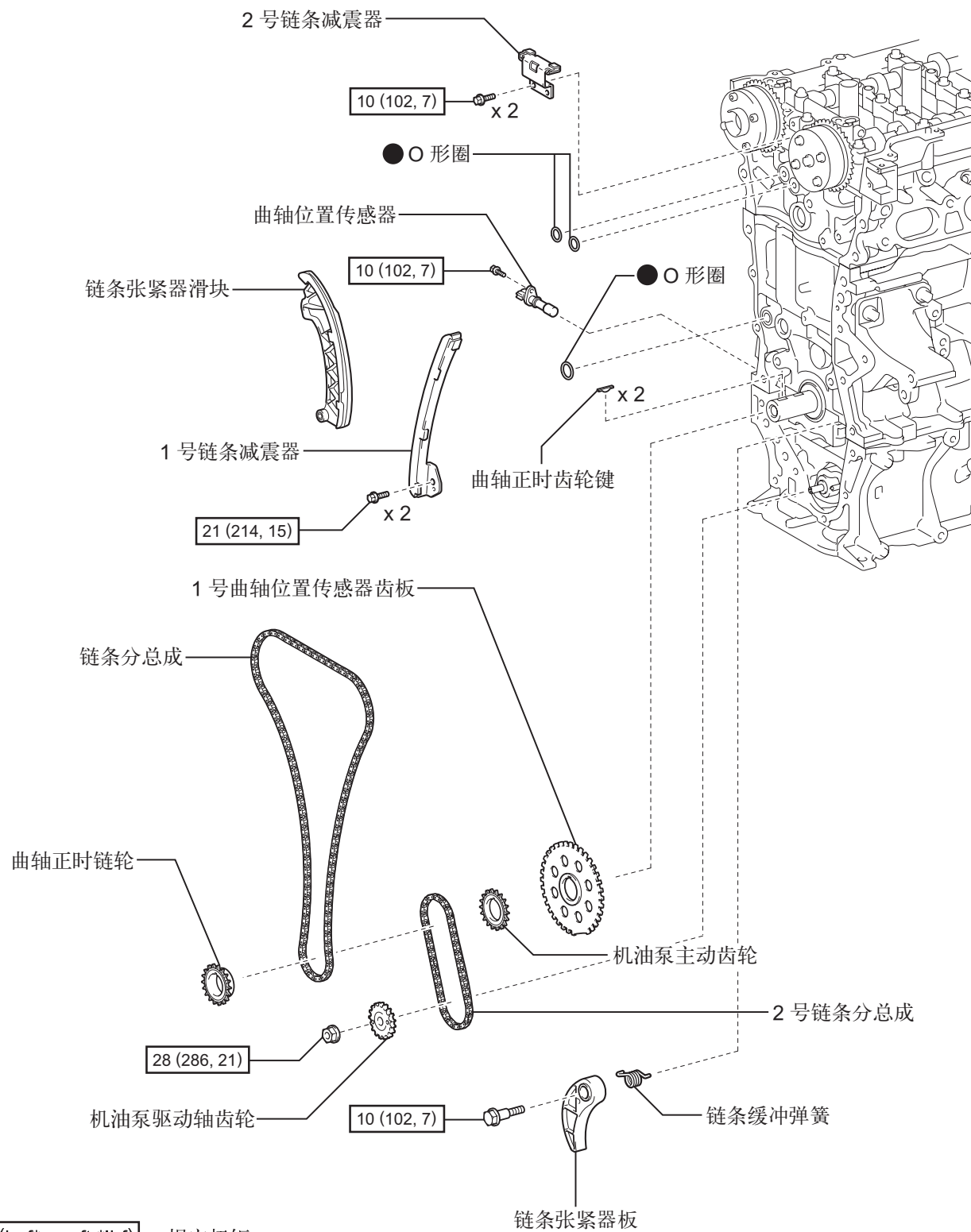
3ZR-FE 发动机机械 - 发动机单元



A250785E01

3ZR-FE 发动机机械 - 发动机单元

EM-65



N*m (kgf*cm, ft.*lbf) : 规定扭矩

● 不可重复使用的部件

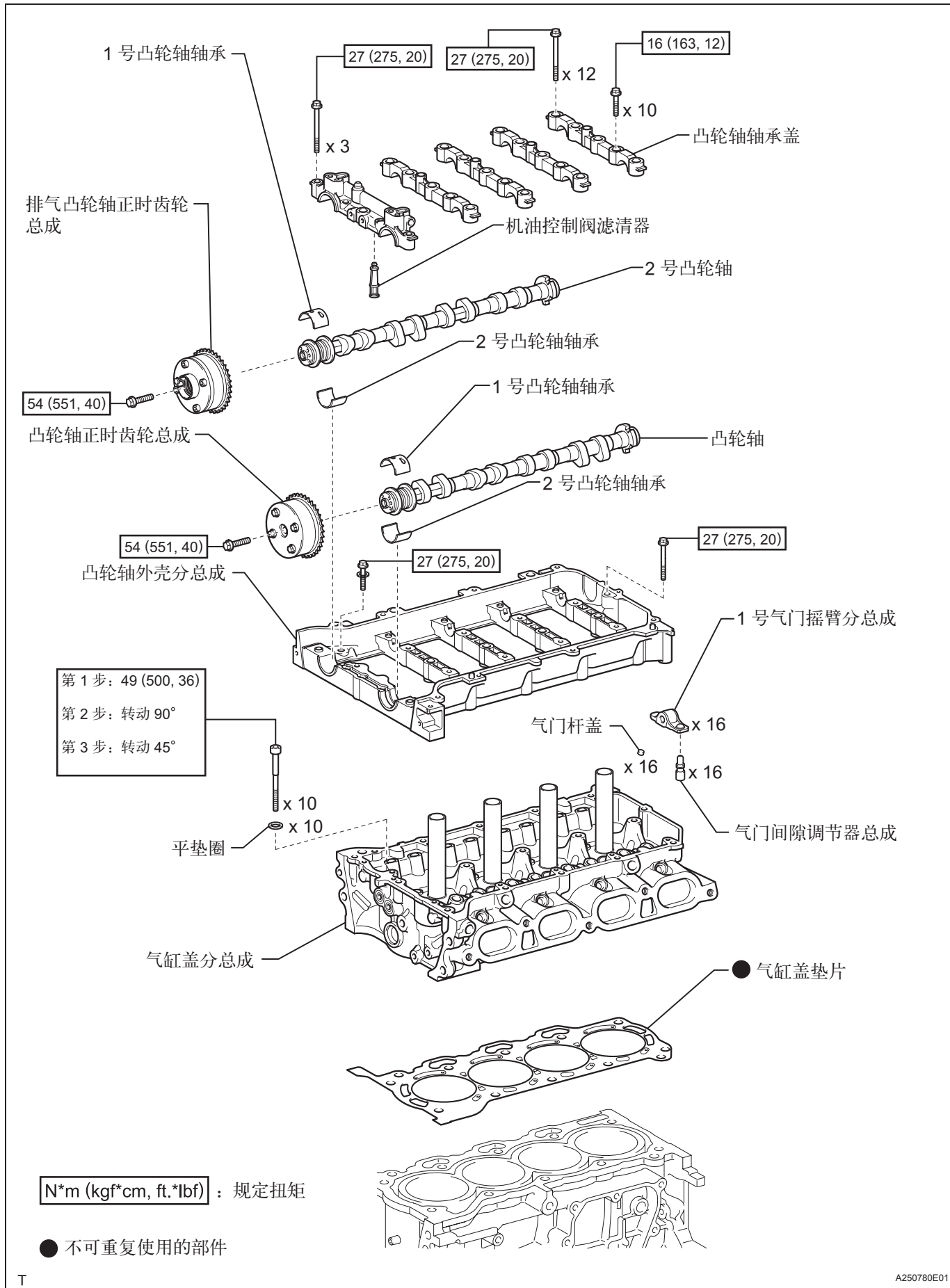
T

A150352E14

EM

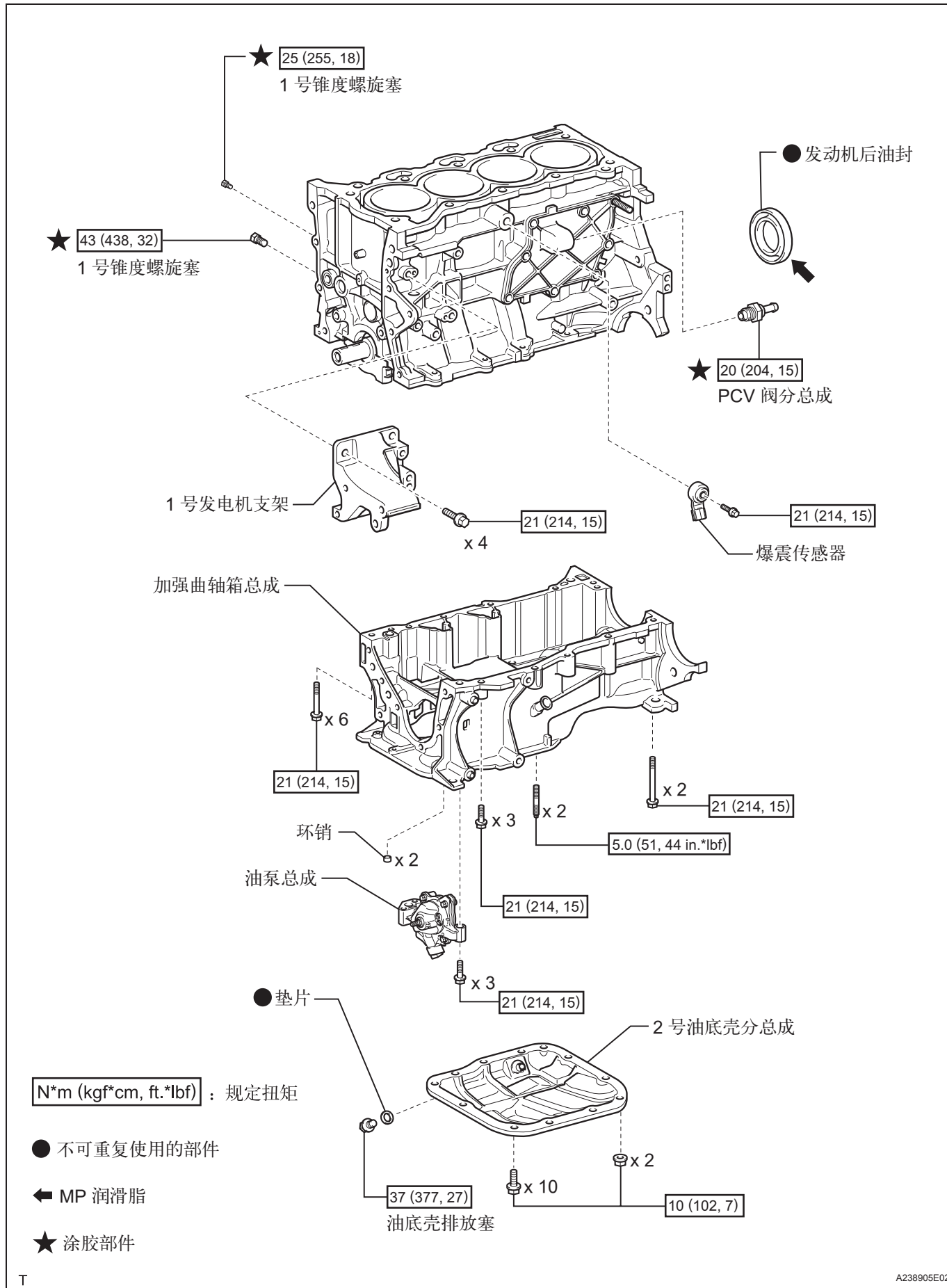
EM-66

3ZR-FE 发动机机械 - 发动机单元



3ZR-FE 发动机机械 - 发动机单元

EM-67



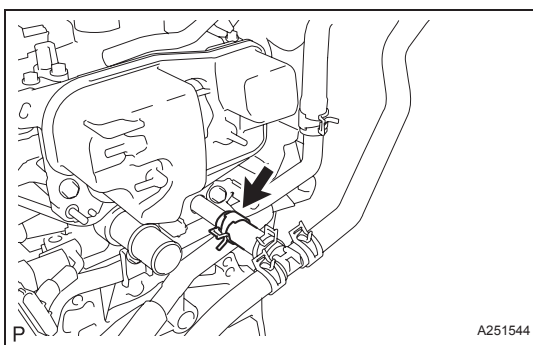
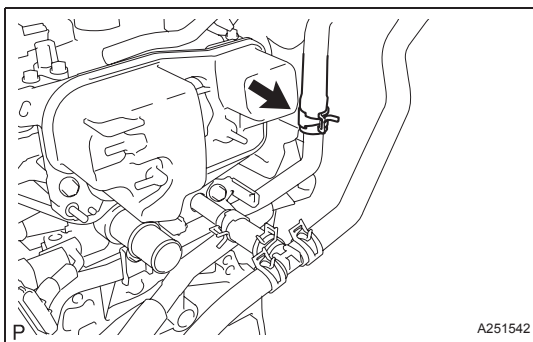
EM

EM-68

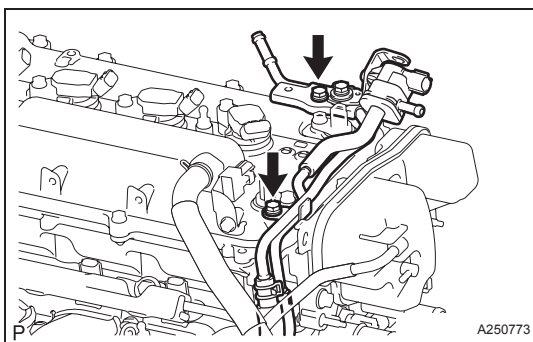
3ZR-FE 发动机机械 - 发动机单元

拆卸

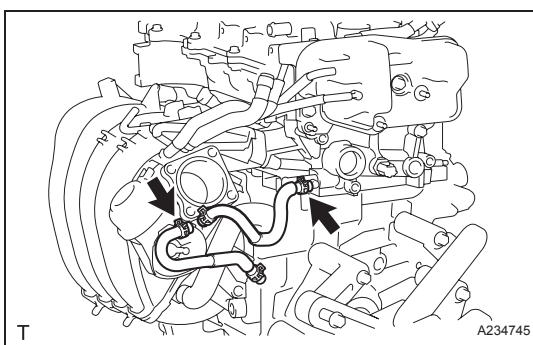
1. 拆卸发动机导线
2. 拆卸加热器出水软管



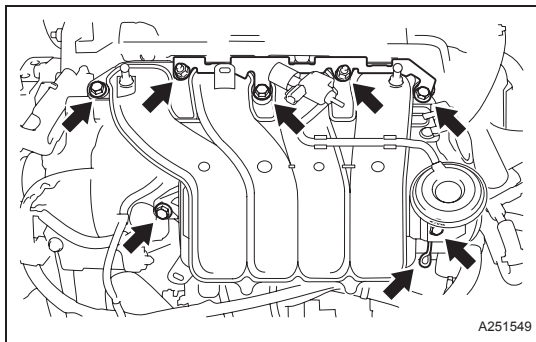
3. 拆卸加热器进水软管
4. 拆卸真空稳压罐（参见页次 FU-21）



5. 拆卸进气歧管
(a) 拆下 2 个螺栓并断开空气管。

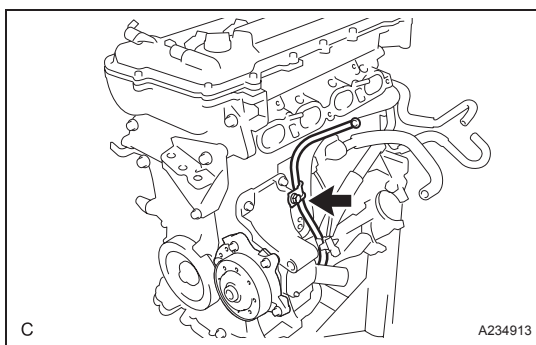


- (b) 断开 2 个水旁通软管。



- (c) 从进气歧管上断开 PCV 软管。
- (d) 拆下 5 个螺栓、2 个螺母、进气歧管和进气歧管支撑件。
- (e) 从进气歧管上拆下垫片。

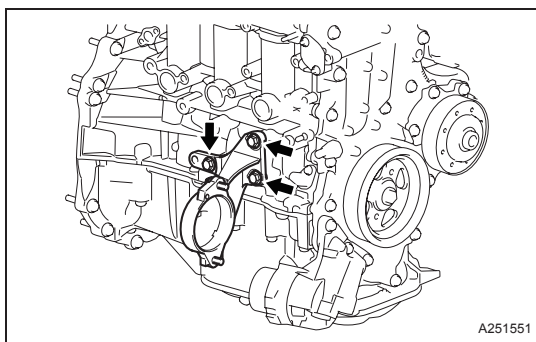
- 6. 断开燃油管分总成 (参见页次 FU-21)
- 7. 拆卸输油管分总成 (参见页次 FU-22)
- 8. 拆卸喷油器总成 (参见页次 FU-23)
- 9. 拆卸带皮带轮的压缩机总成 (参见页次 AC-250)
- 10. 拆卸点火线圈总成 (参见页次 ES-430)



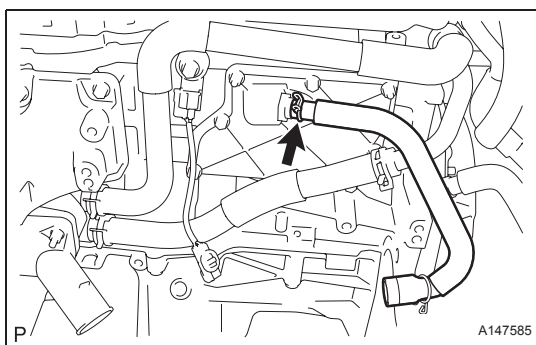
- 11. 拆卸发动机机油油位计导管
 - (a) 拆下发动机机油油位计。
 - (b) 拆下螺栓和发动机机油油位计导管。
 - (c) 从发动机机油油位计导管上拆下 O 形圈。

- 12. 拆卸 1 号排气歧管隔热件 (参见页次 IE-16)
- 13. 拆卸歧管支撑件 (参见页次 IE-17)
- 14. 拆卸排气歧管 (参见页次 IE-17)

EM



- 15. 拆卸驱动轴轴承支架
 - (a) 拆下 3 个螺栓和驱动轴轴承支架。

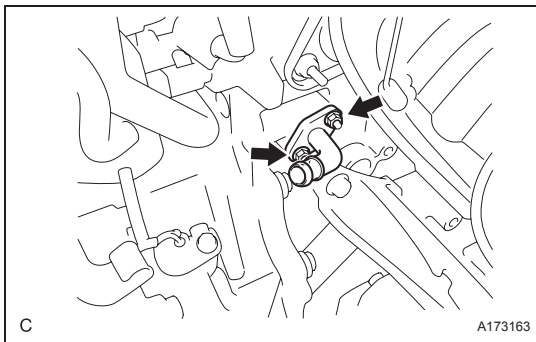


- 16. 拆卸 PCV 软管

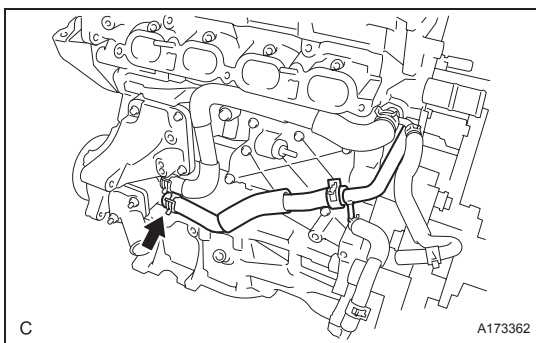
- 17. 拆卸 5 号水旁通软管

EM-70

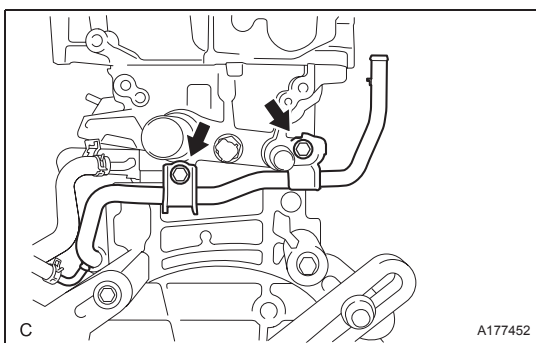
3ZR-FE 发动机机械 - 发动机单元

**18. 拆卸 3 号水旁通管**

(a) 拆下 2 个螺母、水旁通管和垫片。

**19. 断开 3 号水旁通软管**

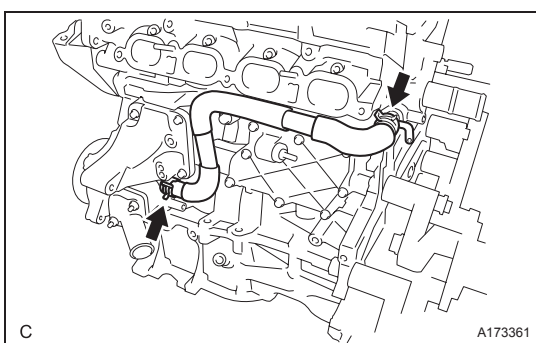
(a) 从进水口外壳上断开 3 号水旁通软管。

**20. 拆卸 1 号水旁通管**

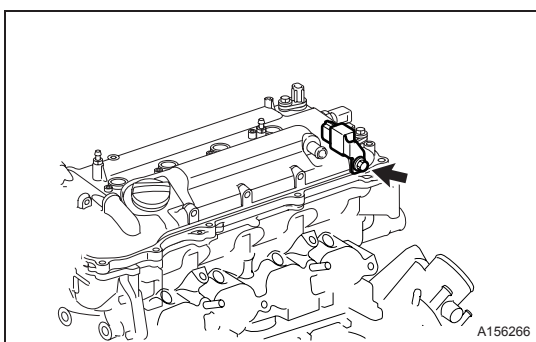
(a) 拆下 2 个螺栓和 1 号水旁通管。

21. 拆卸水旁通软管

(a) 脱开夹箍并拆下水旁通软管。

**22. 拆卸进水软管**

(a) 脱开 2 个夹箍并拆下进水软管。

23. 拆卸进水口（参见页次 CO-25）**24. 拆卸节温器（参见页次 CO-25）****25. 拆卸无线电设定电容器**

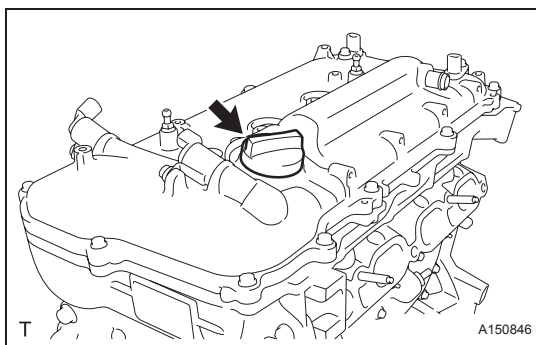
(a) 拆下螺栓和无线电设定电容器。

EM

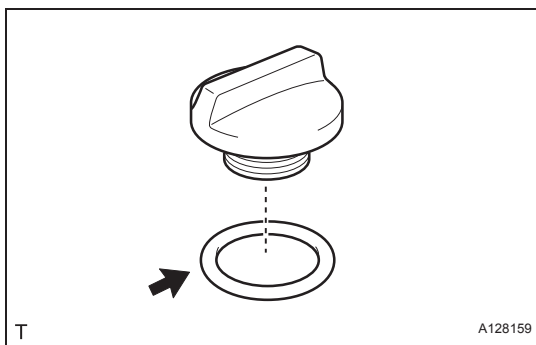
拆解

1. 拆卸机油加注口盖分总成

(a) 拆下机油加注口盖分总成。



(b) 从机油加注口盖上拆下机油加注口盖垫片。



2. 拆卸发动机盖接头

(a) 拆下 2 个发动机盖接头。

3. 拆卸火花塞（参见页次 ES-430）

4. 拆卸凸轮轴位置传感器（进气侧）（参见页次 ES-426）

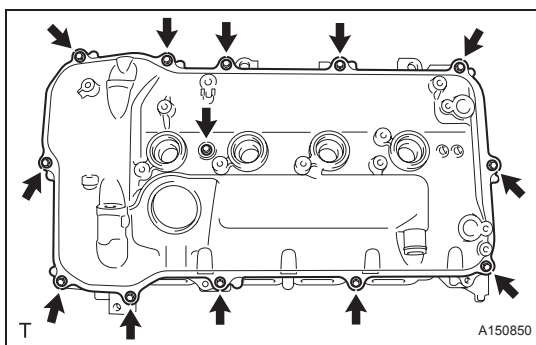
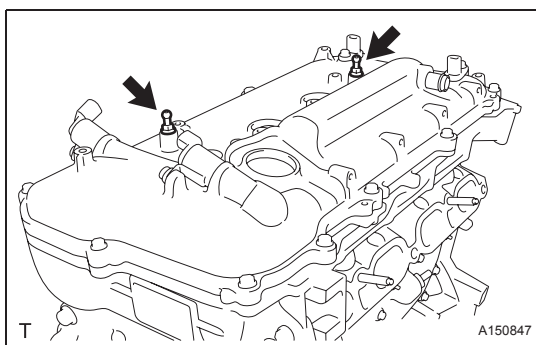
5. 拆卸凸轮轴位置传感器（排气侧）（参见页次 ES-426）

6. 拆卸凸轮轴正时机油控制阀总成（进气侧）（参见页次 ES-409）

7. 拆卸凸轮轴正时机油控制阀总成（排气侧）（参见页次 ES-409）

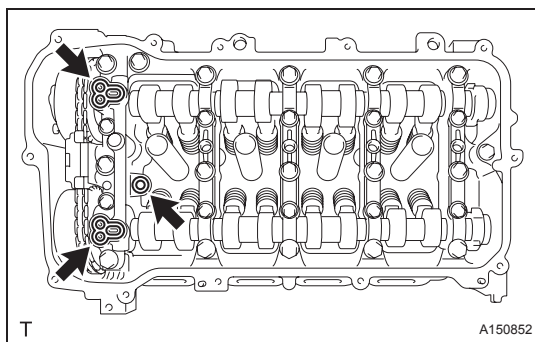
8. 拆卸气缸盖罩分总成

(a) 拆下 13 个螺栓、密封垫圈和气缸盖罩。



EM-72

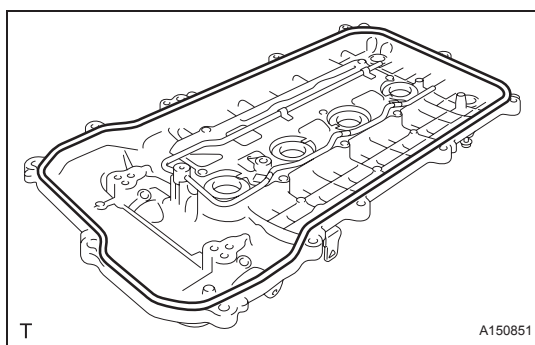
3ZR-FE 发动机机械 - 发动机单元



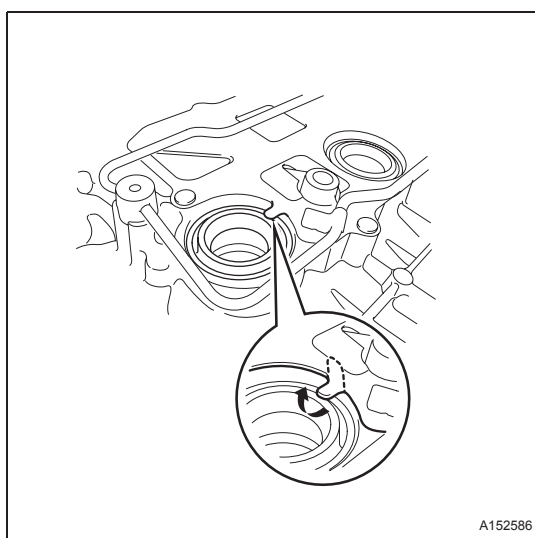
- (b) 从凸轮轴轴承盖上拆下 3 个垫片。

备注：

拆下气缸盖罩时，小心不要将任何垫片掉进发动机，
否则垫片可能会粘附到气缸盖罩上。



9. 拆卸气缸盖罩垫片



10. 拆卸火花塞套管垫片

- (a) 撬起通风挡板的定位爪。

备注：

不要过度扭曲通风挡板的定位爪。

- (b) 从气缸盖罩上拆下 4 个垫片。

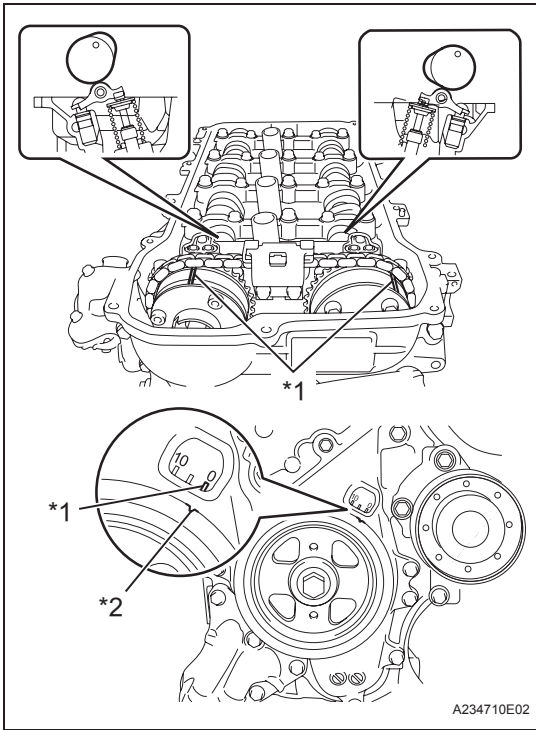
备注：

不要损坏气缸盖罩的表面。

提示：

安装新垫片时，由于拆下的垫片需要重复使用，所以
在拆下时不要损坏垫片。

EM



11. 将 1 号气缸设置在 TDC/ 压缩位置上

- (a) 转动曲轴皮带轮，直至皮带轮上的槽与正时链盖的正时标记“0”对准。

插图文字

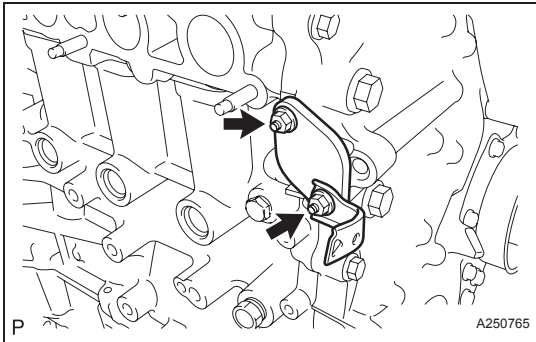
*1	正时标记
*2	正时槽口

- (b) 如图所示，检查并确认排气凸轮轴正时齿轮和凸轮轴正时齿轮上的正时标记都朝上。

提示：

如果标记非如图所示，则转动曲轴 1 圈 (360°)，并对准上述标记。

12. 拆卸曲轴皮带轮（参见页次 EM-25）



13. 拆卸 1 号链条张紧器总成

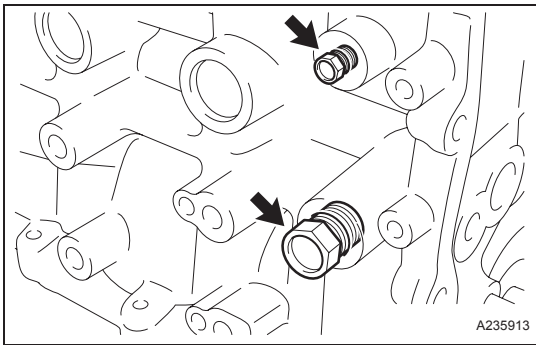
- (a) 拆下 2 个螺母、支架、1 号链条张紧器和垫片。

备注：

安装 1 号链条张紧器时需转动曲轴。

14. 拆卸曲轴位置传感器（参见页次 ES-428）

15. 拆卸发动机油压开关总成（参见页次 LU-5）



16. 拆卸 1 号锥度螺旋塞

- (a) 拆下 2 个 1 号锥度螺旋塞。

17. 拆卸爆震传感器（参见页次 ES-435）

18. 拆卸发动机冷却液温度传感器（参见页次 ES-432）

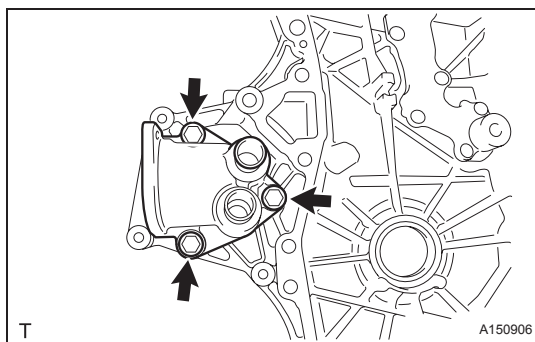
19. 拆卸机油滤清器盖总成（参见页次 LU-3）

20. 拆卸正时链盖分总成（参见页次 LU-13）

21. 拆卸正时链盖油封（参见页次 LU-16）

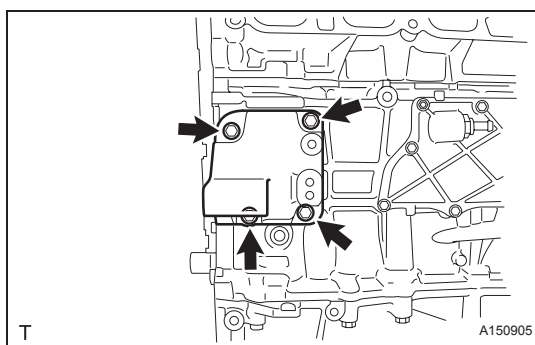
EM-74

3ZR-FE 发动机机械 - 发动机单元



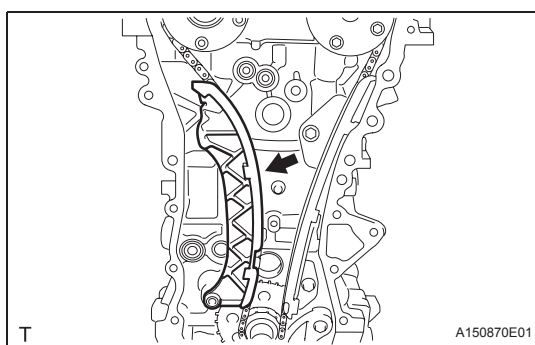
22. 拆卸进水口外壳

(a) 拆下 3 个螺栓、垫片和进水口外壳。

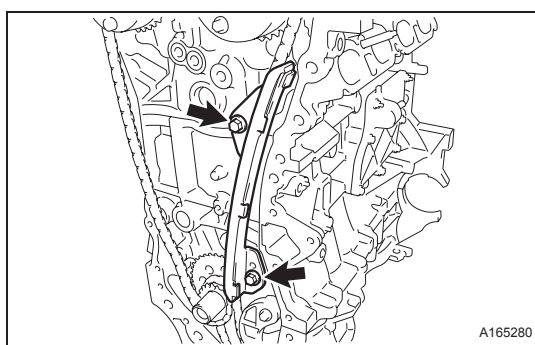


23. 拆卸 1 号发电机支架

(a) 拆下 4 个螺栓和 1 号发电机支架。



24. 拆卸链条张紧器滑块

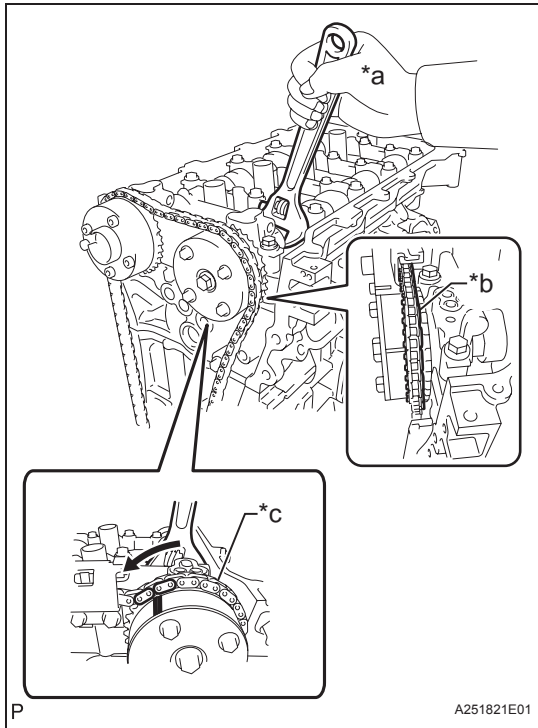


25. 拆卸 1 号链条减震器

(a) 拆下 2 个螺栓和 1 号链条减震器。

26. 拆卸 2 号链条减震器 (参见页次 LU-16)

EM



27. 拆卸链条分总成

- (a) 用扳手固定凸轮轴的六角头部分，并逆时针转动凸轮轴正时齿轮总成，以松开凸轮轴正时齿轮之间的链条。

插图文字

*a	转动
*b	将链条环绕在齿轮上
*c	松开链条

- (b) 链条松开时，将链条从凸轮轴正时齿轮总成上松开，并将其放置在凸轮轴正时齿轮总成上。

提示：

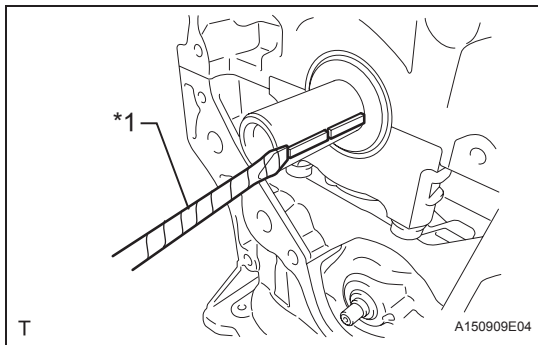
确保将链条从链轮上完全松开。

- (c) 顺时针转动凸轮轴，使其回到原来位置，并拆下链条。

28. 拆卸曲轴正时链轮（参见页次 LU-16）

29. 拆卸 2 号链条分总成（参见页次 LU-16）

30. 拆卸 1 号曲轴位置传感器齿板（参见页次 LU-17）



31. 拆卸曲轴正时齿轮键

- (a) 用螺丝刀拆下 2 个曲轴正时齿轮键。

插图文字

*1	保护带
----	-----

提示：

在使用螺丝刀前，用胶带缠住刀头。

32. 检查凸轮轴正时齿轮总成（参见页次 EM-11）

33. 检查排气凸轮轴正时齿轮总成（参见页次 EM-11）

34. 拆卸凸轮轴正时齿轮总成（参见页次 EM-13）

35. 拆卸排气凸轮轴正时齿轮总成（参见页次 EM-13）

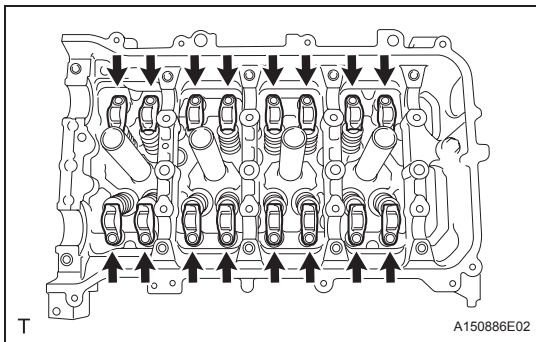
36. 拆卸凸轮轴轴承盖（参见页次 EM-14）

37. 拆卸凸轮轴（参见页次 EM-14）

38. 拆卸 2 号凸轮轴（参见页次 EM-14）

EM-76

3ZR-FE 发动机机械 - 发动机单元

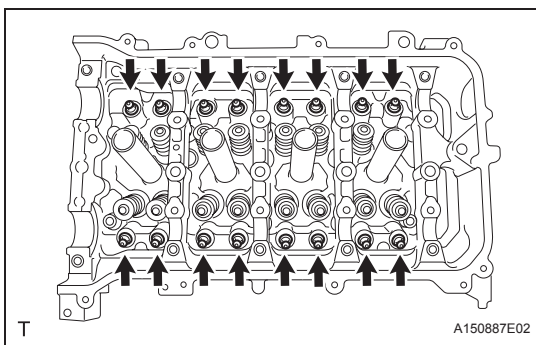


39. 拆卸 1 号气门摇臂分总成

(a) 拆下 16 个气门摇臂。

提示：

按正确的顺序安放拆下的部件。

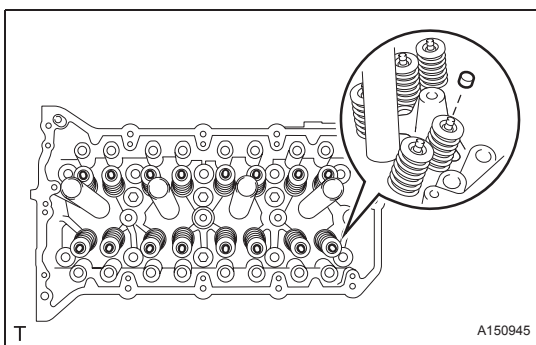


40. 拆卸气门间隙调节器总成

(a) 从气缸盖上拆下 16 个气门间隙调节器。

提示：

按正确的顺序安放拆下的部件。

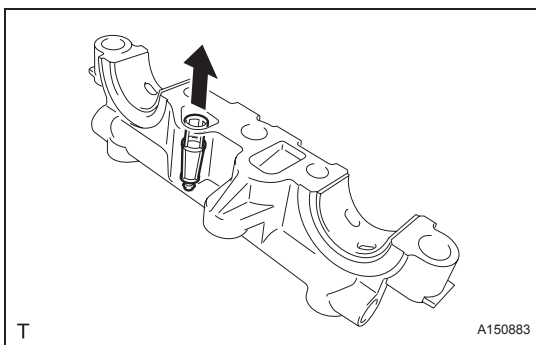


41. 拆卸气门杆盖

(a) 从气缸盖上拆下 16 个气门杆盖。

提示：

按正确的顺序安放拆下的部件。



42. 拆卸机油控制阀滤清器

43. 拆卸 1 号凸轮轴轴承 (参见页次 EM-14)

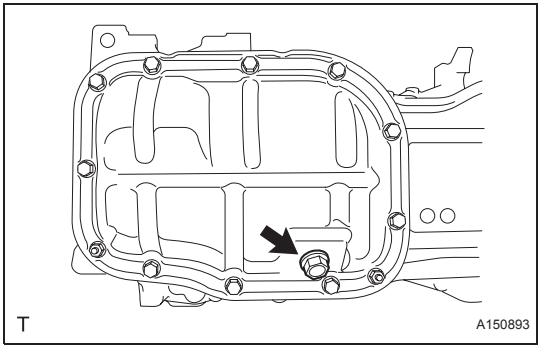
44. 拆卸 2 号凸轮轴轴承 (参见页次 EM-15)

45. 拆卸凸轮轴壳分总成 (参见页次 EM-15)

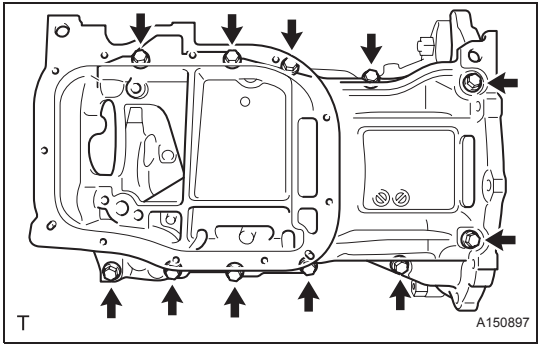
46. 拆卸气缸盖分总成 (参见页次 EM-21)

47. 拆卸气缸盖垫片

48. 拆卸 PCV 阀分总成 (参见页次 EC-12)



49. 拆卸油底壳排放塞
(a) 拆下油底壳排放塞和垫片。
50. 拆卸 2 号油底壳分总成 (参见页次 LU-17)
51. 拆卸油泵总成 (参见页次 LU-18)
52. 拆卸发动机后油封 (参见页次 EM-29)



53. 拆卸加强曲轴箱总成
(a) 均匀地拧松并拆下 11 个螺栓。

- (b) 用螺丝刀在曲轴箱和气缸体之间撬动，拆下曲轴箱。
插图文字

*1	保护带
----	-----

备注：
小心不要损坏曲轴箱和气缸体的接触表面。
提示：
在使用螺丝刀前，用胶带缠住刀头。

54. 拆卸双头螺栓
备注：
如果双头螺栓变形或螺纹损坏，则将其更换。

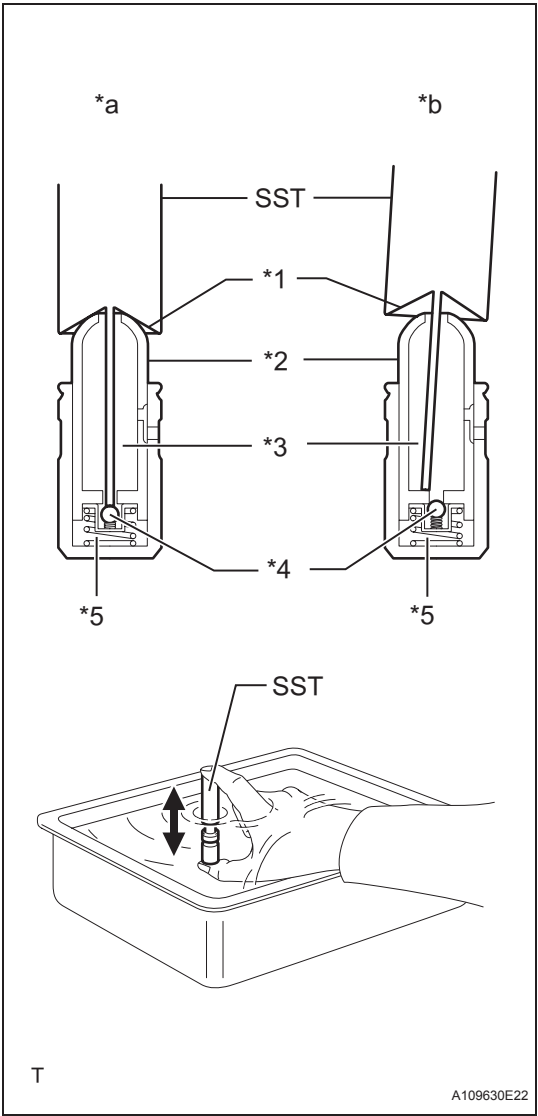
检查

1. 检查 1 号气门摇臂分总成
(a) 用手转动滚针，检查并确认其转动平稳。
如果滚针转动不平稳，则更换 1 号气门摇臂分总成。
2. 检查气门间隙调节器总成
备注：
• 使气门间隙调节器总成远离灰尘和异物。
• 仅使用干净的发动机机油。
(a) 将间隙调节器放入装满新发动机机油的容器中。

EM

EM-78

3ZR-FE 发动机机械 - 发动机单元



- (b) 将 SST 顶端插入间隙调节器的柱塞中，并用顶端挤压柱塞中的止回球。

SST 09276-75010

插图文字

*1	锥部
*2	柱塞
*3	低压室
*4	止回球
*5	高压室
*a	正确
*b	错误

- (c) 将 SST 和气门间隙调节器挤压到一起，上下移动柱塞 5 至 6 次。

- (d) 检查柱塞的移动情况并放气。

OK:

柱塞上下移动。

备注:

从压缩室排放高压气时，确保 SST 的顶部已如图所示压住止回球。如果未压住止回球，则不能放气。

- (e) 放气后，拆下 SST。然后用手指迅速且用力地按压柱塞。

OK:

可以按压 3 次柱塞。

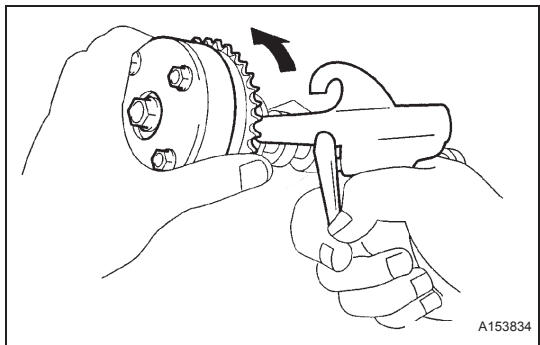
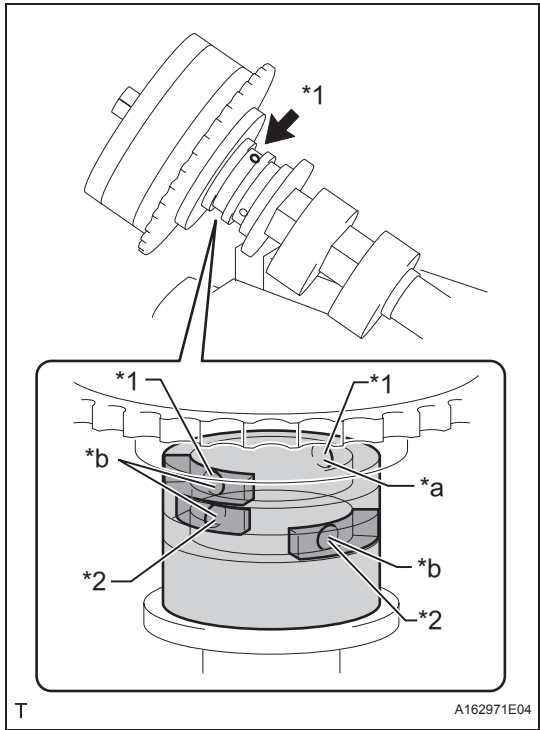
如果按压柱塞 3 次后其仍然压缩，则用新的气门间隙调节器更换。

3. 检查凸轮轴正时齿轮总成

- (a) 安装凸轮轴正时齿轮总成（参见页次 EM-18）。

- (b) 检查凸轮轴正时齿轮总成锁止。



- (1) 确保凸轮轴正时齿轮总成已锁止。



(c) 松开锁销。

(1) 使如图所示的凸轮轴颈油孔（提前侧油道）保持开启，并用聚氯乙烯带盖住其他油孔。

插图文字

*1	延迟侧油道
*2	提前侧油道
*a	开启
*b	闭合
	橡胶
	聚氯乙烯带

提示：
凸轮轴凹槽内有 4 个油孔。用橡胶片塞住其中三个油孔。

EM

(2) 向油道施加约 150 kPa (1.5 kgf/cm², 22 psi) 的压缩空气时，向提前方向（逆时针）用力转动凸轮轴正时齿轮总成。

注意事项：

在施加压缩空气时，用布盖住油道，以防机油溅出。

备注：

不要锁止凸轮轴正时齿轮总成。如果已锁止，则重新松开锁销。

提示：

- 凸轮轴正时齿轮总成可自动朝提前方向转动。
- 如果由于孔口漏气而难以施加足够的空气压力，锁销可能难以松开。

(d) 检查是否平稳旋转。

(1) 在可移动范围（26.5 至 28.5°）内旋转凸轮轴正时齿轮 2 或 3 次，但不要将其转到最大延迟位置。确保齿轮转动顺畅。

备注：

不要锁止凸轮轴正时齿轮总成。如果已锁止，则重新松开锁销。



EM-80

3ZR-FE 发动机机械 - 发动机单元

4. 检查排气凸轮轴正时齿轮总成

- (a) 安装排气凸轮轴正时齿轮总成（参见页次 EM-19）。
(b) 检查排气凸轮轴正时齿轮总成锁止。
(1) 确保排气凸轮轴正时齿轮总成已锁止。
(c) 松开锁销。
(1) 如图所示，用聚氯乙烯带盖住 4 个凸轮轴颈的油道。

插图文字

*1	延迟侧油道
*2	提前侧油道
*a	开启
*b	闭合
	橡胶
	聚氯乙烯带

提示：

凹槽内有 4 个油道。用橡胶片塞住 2 个通道。

- (2) 在提前侧油道的胶带上刺一个孔。如图所示，在其反面的延迟侧油道上放置的胶带上刺一个孔。

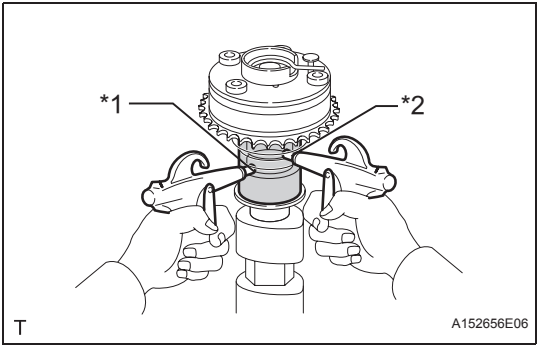
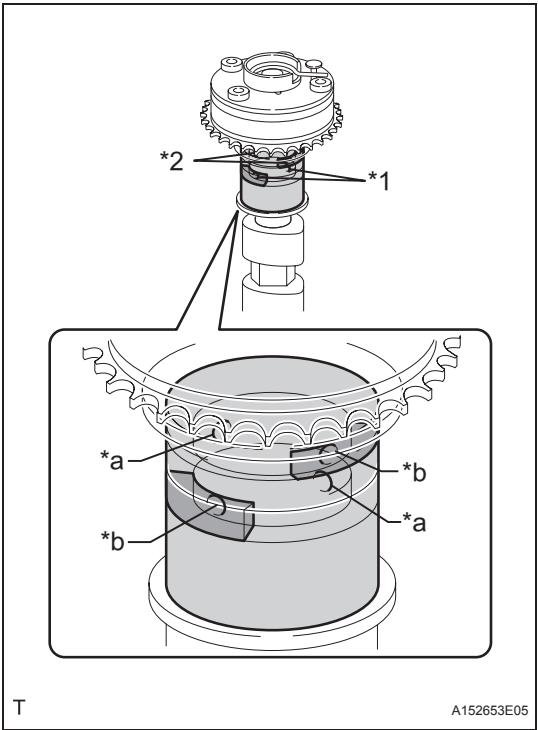
- (3) 施加约 200 kPa (2.0 kgf/cm², 28 psi) 的压缩空气到 2 条穿透的油道（提前侧油道和延迟侧油道）。

插图文字

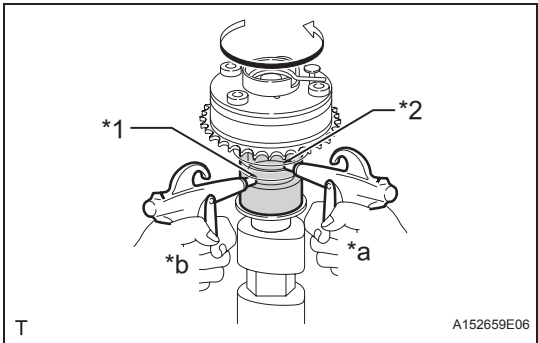
*1	延迟侧油道
*2	提前侧油道

注意事项：

在施加压力时，用布盖住油道，以防机油溅出。



EM



- (4) 降低施加到提前侧油道的空气压力时，确保排气凸轮轴正时齿轮朝延迟方向旋转。

插图文字

*1	延迟侧油道
*2	提前侧油道
*a	保压
*b	减压

提示：
锁销松开并且排气凸轮轴正时齿轮朝延迟方向转动。

- (5) 排气凸轮轴正时齿轮移动到最大延迟位置时，释放提前侧油道的空气压力，然后释放延迟侧油道的空气压力。

备注：
一定要先释放提前侧油道的空气压力。如果先释放延迟侧油道的空气压力，则排气凸轮轴正时齿轮可能会突然转到提前方向，并且损坏锁销或其他部件。

- (d) 检查是否平稳旋转。
(1) 在可移动范围（19 至 21°）内旋转排气凸轮轴正时齿轮 2 或 3 次，但不要将其转到最大提前位置。确保齿轮转动顺畅。

备注：
释放提前侧油道的空气压力，然后释放延迟侧油道的空气压力时，由于提前辅助弹簧的作用，齿轮将自动回到最大提前位置并锁止。检查转动是否顺畅前，逐渐释放延迟侧油道的空气压力。

- (e) 检查最大提前位置的锁止。
(1) 确保排气凸轮轴正时齿轮在最大提前位置锁止。

5. 检查链条分总成

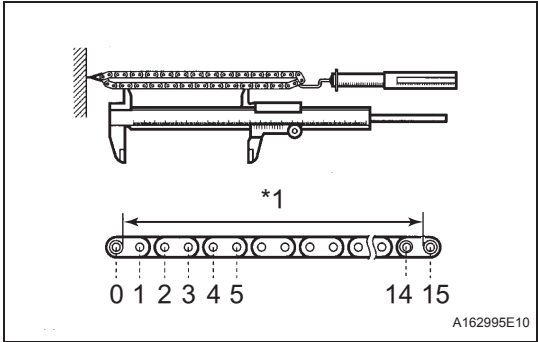
- (a) 如图所示，用 147 N (15 kgf, 33 lbf) 大小的力拉链条分总成。

插图文字

*1	测量区域
----	------

- (b) 用游标卡尺测量 15 个链节的长度。

最大链条延长：
115.2 mm (4.54 in.)



备注：

随机选择 3 个位置进行测量。使用测量的平均值。

如果延长平均值超过最大值，则更换链条分总成。

6. 检查 2 号链条分总成

(a) 用 147 N (15 kgf, 33 lbf) 大小的力拉 2 号链条分总成。

(b) 用游标卡尺测量 15 个链节的长度。

最大链条延长：

102.1 mm (4.02 in.)

备注：

随机选择 3 个位置进行测量。使用测量的平均值。

如果延长平均值超过最大值，则更换 2 号链条分总成。

7. 检查机油泵主动齿轮

(a) 将链条环绕在机油泵主动齿轮上。

(b) 用游标卡尺测量机油泵主动齿轮和链条的直径。

最小齿轮直径（带链条）：

48.2 mm (1.90 in.)

备注：

测量时，游标卡尺必须接触到链条滚柱。

如果直径小于最小值，则更换链条和机油泵主动齿轮。

8. 检查机油泵驱动轴齿轮

(a) 将链条环绕在机油泵驱动轴齿轮上。

(b) 用游标卡尺测量机油泵驱动轴齿轮和链条的直径。

最小齿轮直径（带链条）：

48.2 mm (1.90 in.)

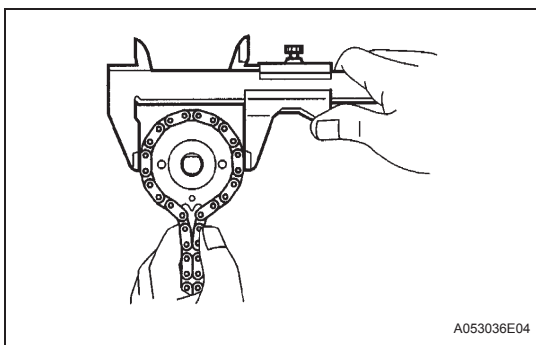
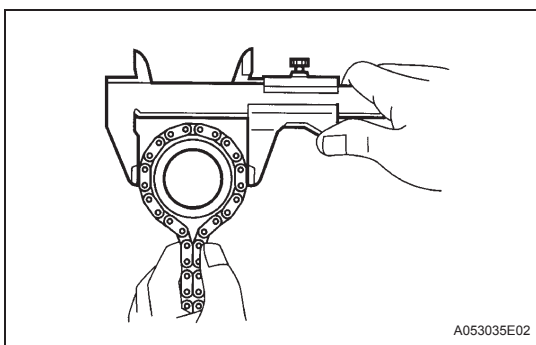
备注：

测量时，游标卡尺必须接触到链条滚柱。

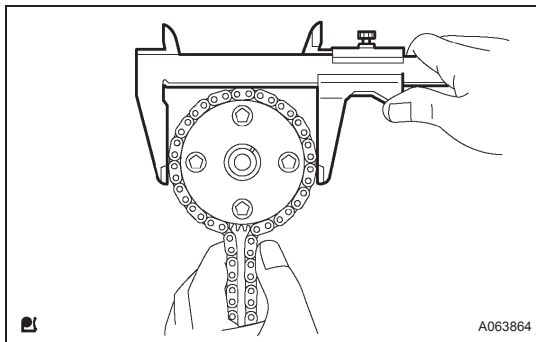
如果直径小于最小值，则更换链条和机油泵驱动轴齿轮。

9. 检查凸轮轴正时齿轮总成

(a) 将链条环绕在凸轮轴正时齿轮总成上。



EM

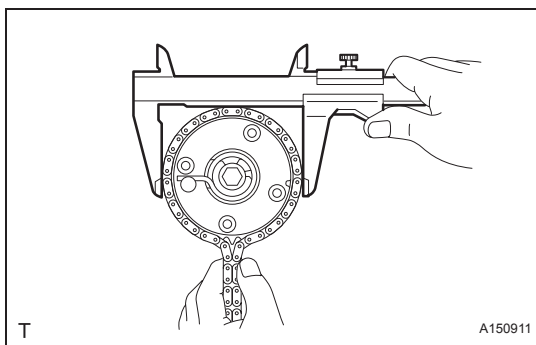


- (b) 用游标卡尺测量凸轮轴正时齿轮总成和链条的直径。
最小齿轮直径（带链条）：
96.8 mm (3.81 in.)

备注：
测量时，游标卡尺必须接触到链条滚柱。
如果直径小于最小值，则更换链条和凸轮轴正时齿轮总成。

10. 检查排气凸轮轴正时齿轮总成

- (a) 将链条环绕在排气凸轮轴正时齿轮总成上。

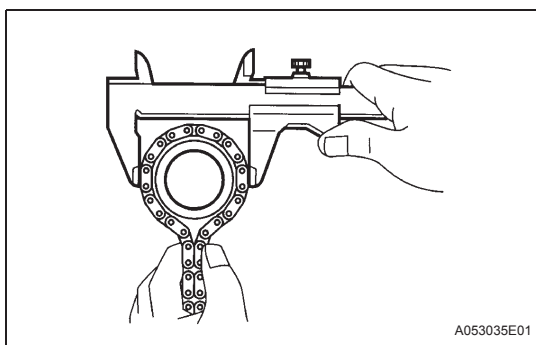


- (b) 用游标卡尺测量排气凸轮轴正时齿轮总成和链条的直径。
最小齿轮直径（带链条）：
96.8 mm (3.81 in.)

备注：
测量时，游标卡尺必须接触到链条滚柱。
如果直径小于最小值，则更换链条和排气凸轮轴正时齿轮总成。

11. 检查曲轴正时齿轮

- (a) 将链条绕在曲轴正时齿轮上。



- (b) 用游标卡尺测量曲轴正时齿轮和链条的直径。
最小齿轮直径（带链条）：
51.1 mm (2.01 in.)

备注：
测量时，游标卡尺必须接触到链条滚柱。
如果直径小于最小值，则更换链条和曲轴正时齿轮。

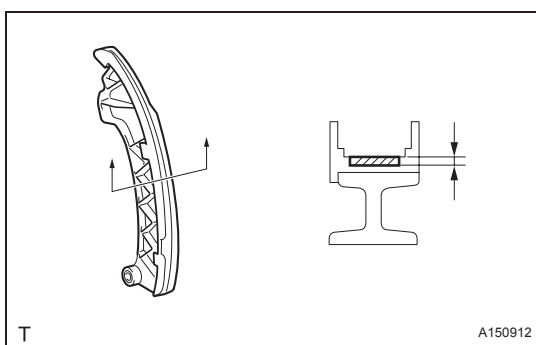
EM

12. 检查链条张紧器滑块

- (a) 用游标卡尺测量链条张紧器滑块的磨损。

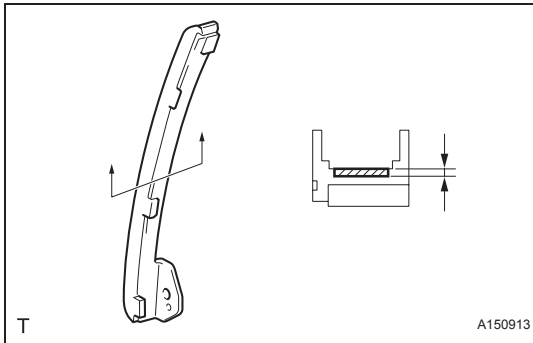
最大磨损：
1.0 mm (0.0394 in.)

如果磨损超过最大值，则更换链条张紧器滑块。



EM-84

3ZR-FE 发动机机械 - 发动机单元

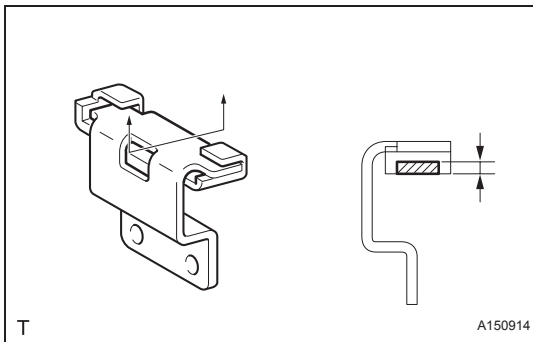


13. 检查 1 号链条减震器

- (a) 用游标卡尺测量 1 号链条减震器的磨损。

最大磨损:**1.0 mm (0.0394 in.)**

如果磨损超过最大值, 则更换 1 号链条减震器。

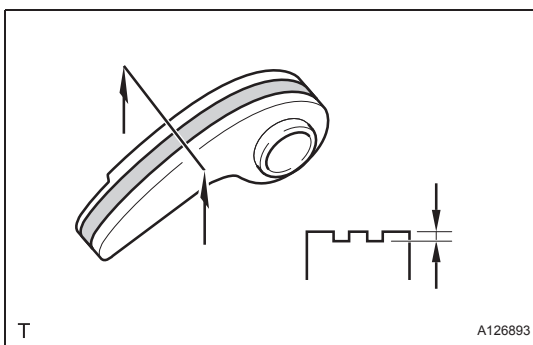


14. 检查 2 号链条减震器

- (a) 用游标卡尺测量 2 号链条减震器的磨损。

最大磨损:**1.0 mm (0.0394 in.)**

如果磨损超过最大值, 则更换 2 号链条减震器。

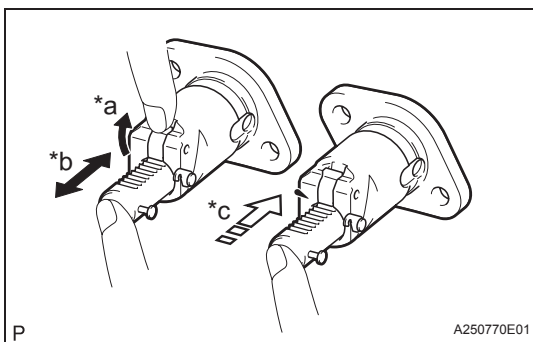


15. 检查链条张紧器板

- (a) 用游标卡尺测量链条张紧器板的磨损。

最大磨损:**1.0 mm (0.0394 in.)**

如果磨损超过最大值, 则更换链条张紧器板。



16. 检查 1 号链条张紧器

- (a) 当用手指抬起凸轮时, 检查并确认柱塞平稳地移动。

插图文字

*a	抬起
*b	移动
*c	锁止

- (b) 松开凸轮, 然后检查并确认凸轮将柱塞保持在原地, 并且用手指也推不动。

如有必要, 更换 1 号链条张紧器。

17. 检查凸轮轴

- (a) 检查凸轮轴径向跳动。

(1) 将凸轮轴放在 V 形块上。

(2) 用百分表测量中间轴颈处的径向跳动。

最大径向跳动:**0.04 mm (0.00157 in.)**

如果径向跳动大于最大值, 则更换凸轮轴。

- (b) 检查凸轮顶部。
- (1) 用测微计测量凸轮顶部高度。
- 标准凸轮顶部高度：**
42.816 至 42.916 mm (1.6857 至 1.6896 in.)
- 最小凸轮顶部高度：**
42.666 mm (1.6798 in.)
- 如果凸轮顶部高度小于最小值，则更换凸轮轴。
- (c) 检查凸轮轴轴颈。
- (1) 用测微计测量轴颈直径。

标准轴颈直径

轴颈位置	规定状态
1 号	34.449 至 34.465 mm (1.3563 至 1.3569 in.)
其他	22.949 至 22.965 mm (0.9035 至 0.9041 in.)

如果轴颈直径不符合规定，则检查油隙（参见页次 EM-104）。

18. 检查 2 号凸轮轴

- (a) 检查 2 号凸轮轴径向跳动。
- (1) 将 2 号凸轮轴放在 V 形块上。
- (2) 用百分表测量中间轴颈处的径向跳动。
- 最大径向跳动：**
0.04 mm (0.00157 in.)
- 如果径向跳动大于最大值，则更换 2 号凸轮轴。
- (b) 检查凸轮顶部。
- (1) 用测微计测量凸轮顶部高度。
- 标准凸轮顶部高度：**
44.336 至 44.436 mm (1.7455 至 1.7494 in.)
- 最小凸轮顶部高度：**
44.186 mm (1.7396 in.)
- 如果凸轮顶部高度小于最小值，则更换 2 号凸轮轴。
- (c) 检查凸轮轴轴颈。
- (1) 用测微计测量轴颈直径。

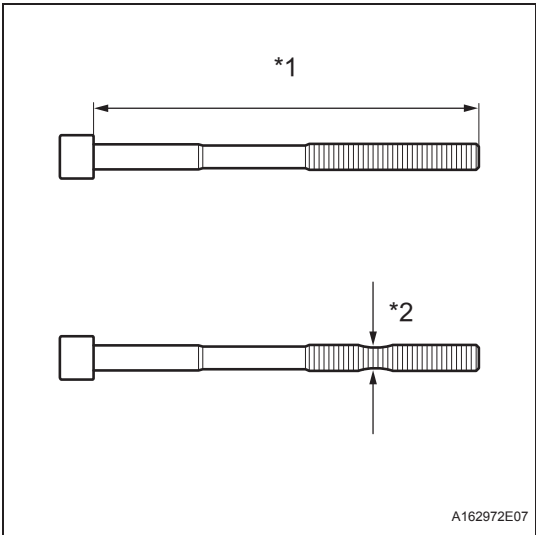
标准轴颈直径

轴颈位置	规定状态
1 号	34.449 至 34.465 mm (1.3563 至 1.3569 in.)
其他	22.949 至 22.965 mm (0.9035 至 0.9041 in.)

如果轴颈直径不符合规定，则检查油隙（参见页次 EM-104）。

EM-86

3ZR-FE 发动机机械 - 发动机单元



19. 检查气缸盖定位螺栓

- (a) 用游标卡尺测量气缸盖定位螺栓从座到末端的长度。
插图文字

*1	测量长度
*2	测量点

标准螺栓长度:

146.8 至 148.2 mm (5.78 至 5.83 in.)

最大螺栓长度:

149.2 mm (5.87 in.)

如果螺栓长度大于最大值, 则更换气缸盖定位螺栓。

- (b) 用游标卡尺在测量点测量细长螺纹的最小直径。

标准直径:

9.77 至 9.96 mm (0.385 至 0.392 in.)

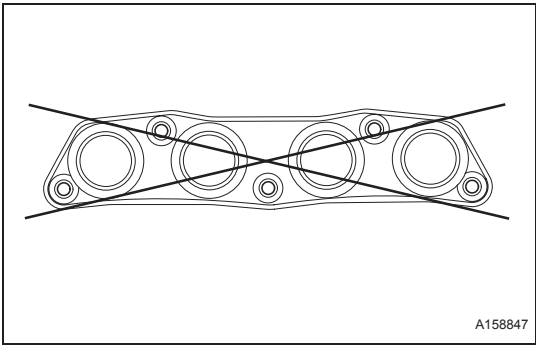
最小直径:

9.4 mm (0.370 in.)

如果直径小于最小值, 则更换气缸盖定位螺栓。

提示:

用直尺测定气缸盖定位螺栓螺纹部分的最细处。



20. 检查排气歧管

- (a) 使用精密直尺和测隙规测量气缸盖接触表面的翘曲度。

最大翘曲:

0.7 mm (0.0276 in.)

提示:

如果翘曲大于最大值, 则更换歧管。

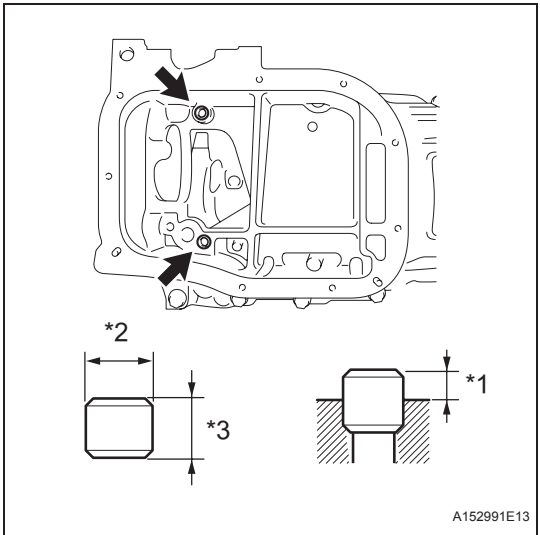
更换

1. 更换环销

备注:

如果不更换环销, 则无需将其拆下。

- (a) 拆下 2 个环销。



- (b) 用塑料锤敲进新环销。
标准环销

高度	宽度	凸起部分
11 mm (0.433 in.)	8.0 mm (0.315 in.)	3.0 mm (0.118 in.)

插图文字

*1	凸出高度
*2	宽度
*3	高度

提示：
凸出部分可能不同，但一般为 3.0 mm (0.118 in.)。

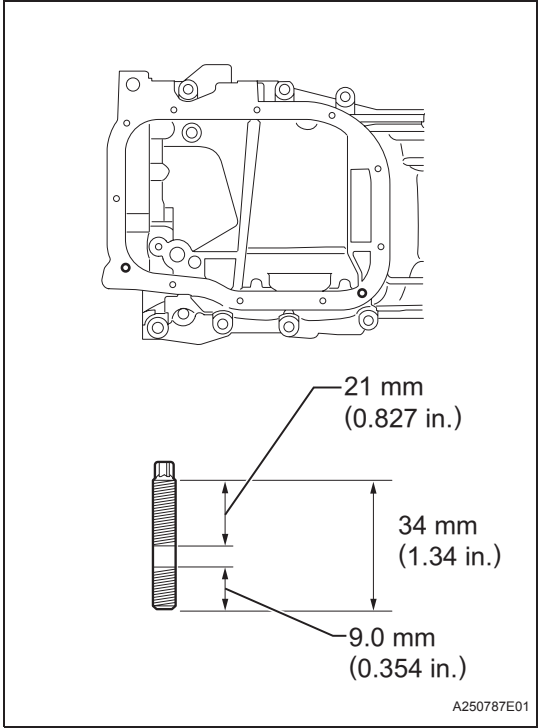
重新装配

1. 安装双头螺栓

备注：
如果双头螺栓变形或螺纹损坏，则将其更换。

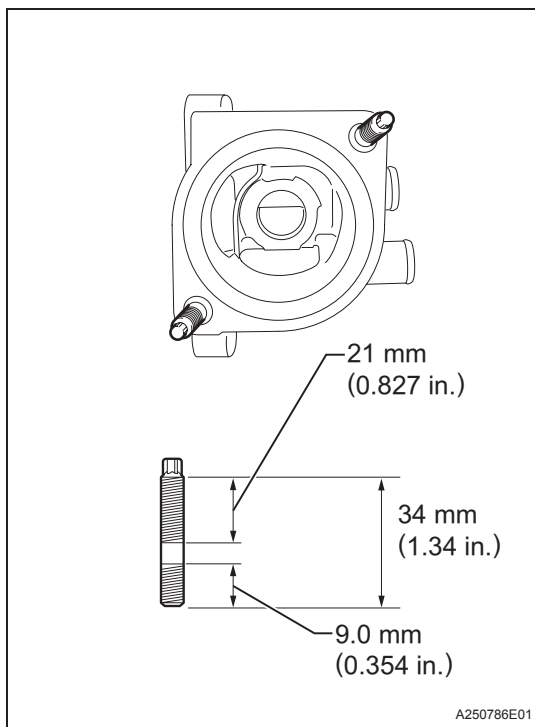
- (a) 安装加强曲轴箱双头螺栓。
(1) 如图所示，用“TORX”梅花套筒扳手 E6 安装双头螺栓。
扭矩： 5.0 N*m (51 kgf*cm, 44 in.*lbf)

EM



EM-88

3ZR-FE 发动机机械 - 发动机单元

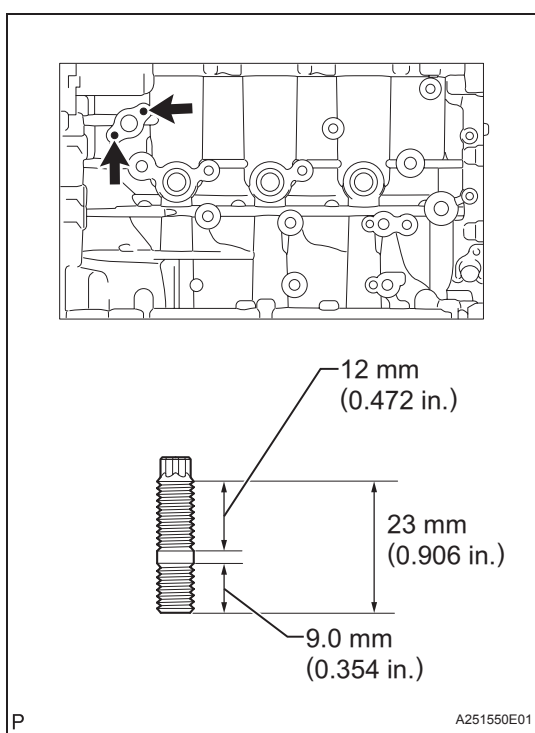


(b) 安装进水口外壳双头螺栓。

(1) 如图所示，用“TORX”梅花套筒扳手 E6 安装双头螺栓。

扭矩： 5.0 N*m (51 kgf*cm, 44 in.*lbf)

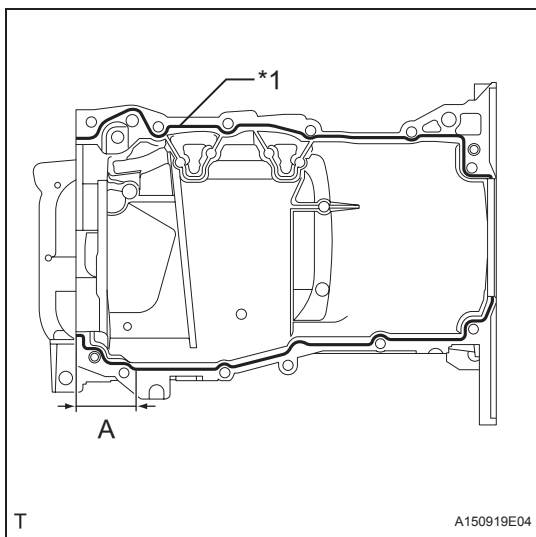
EM



(c) 安装气缸体双头螺栓。

(1) 如图所示，用“TORX”梅花套筒扳手 E5 安装双头螺栓。

扭矩： 5.0 N*m (51 kgf*cm, 44 in.*lbf)



2. 安装加强曲轴箱总成

(a) 如图所示，在连续涂抹线内涂抹密封材料。

密封材料：

丰田纯正黑色密封材料、THREE BOND 1207B 或同类产品

标准密封直径

区域	规定状态
除区域 A 外	2.0 至 3.0 mm (0.0787 至 0.118 in.)
区域 A	4.5 至 5.5 mm (0.177 至 0.217 in.)

涂抹长度（区域 A）：
56 mm (2.20 in.)

插图文字

*1	密封材料
----	------

备注：

- 除去接触表面上的任何机油。
- 涂抹密封材料后在 3 分钟内安装曲轴箱，并在 15 分钟内拧紧螺栓。

(b) 按图示顺序，用 11 个螺栓安装加强曲轴箱。

扭矩： 21 N*m (214 kgf*cm, 15 ft.*lbf)

螺栓长度

项目	长度
螺栓 A	138 mm (5.43 in.)
螺栓 B	35 mm (1.38 in.)
螺栓 C	70 mm (2.76 in.)

备注：

安装加强曲轴箱后，至少 2 个小时内不要起动发动机。

(c) 重新检查螺栓 1 和螺栓 2 的扭矩。

扭矩： 21 N*m (214 kgf*cm, 15 ft.*lbf)

(d) 用干净的布擦去多余的密封材料。

3. 安装发动机后油封（参见页次 EM-29）

4. 安装油泵总成（参见页次 LU-20）

5. 安装 2 号油底壳分总成（参见页次 LU-20）

6. 安装油底壳排放塞

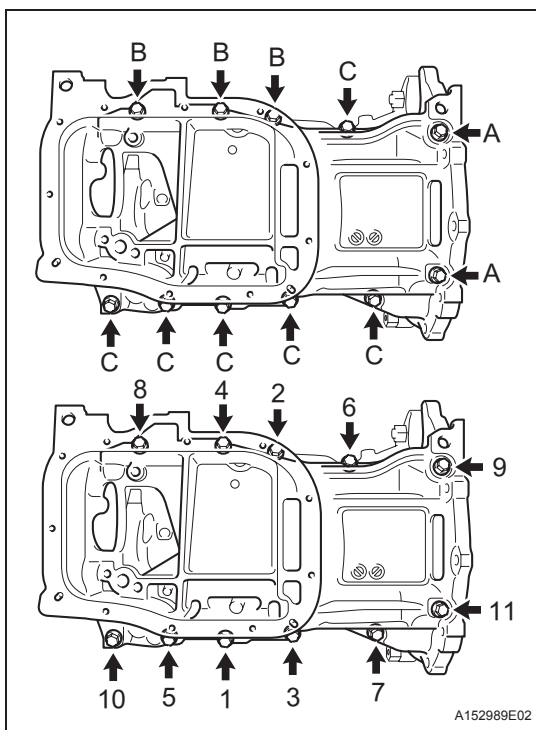
(a) 安装新的垫片和油底壳排放塞。

扭矩： 37 N*m (377 kgf*cm, 27 ft.*lbf)

7. 安装 PCV 阀分总成（参见页次 EC-13）

8. 安装气缸盖垫片（参见页次 EM-21）

9. 安装气缸盖分总成（参见页次 EM-22）

**EM**

10. 安装气门杆盖

- (a) 在气门杆盖上涂抹一薄层发动机机油。
(b) 将 16 个气门杆盖安装到气缸盖上。

备注：
不要让气门杆盖掉进气缸盖内。

11. 安装气门间隙调节器总成

- (a) 安装各气门间隙调节器前先对其进行检查（参见页次 EM-77）。
(b) 将 16 个气门间隙调节器安装到气缸盖上。

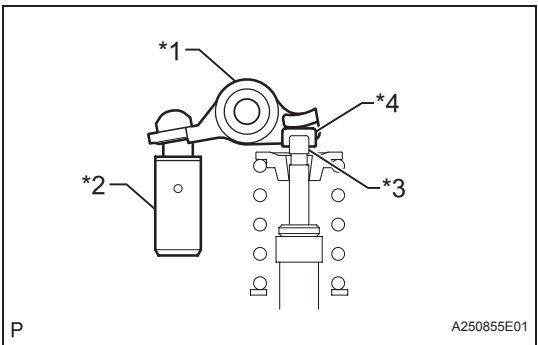
备注：
将气门间隙调节器安装回原处。

12. 安装 1 号气门摇臂分总成

- (a) 在气门间隙调节器端部和气门杆盖端上涂抹发动机机油。

- (b) 如图所示，安装气门摇臂。

插图文字



*1	气门摇臂
*2	间隙调节器
*3	气门杆
*4	气门杆盖

13. 安装 1 号凸轮轴轴承（参见页次 EM-15）

14. 安装机油控制阀滤清器

- (a) 检查并确认滤清器的筛网部分无杂质。
(b) 安装机油控制阀滤清器。

备注：
安装机油控制阀滤清器时不要碰到筛网。

15. 安装 2 号凸轮轴轴承（参见页次 EM-16）

16. 安装 2 号凸轮轴（参见页次 EM-16）

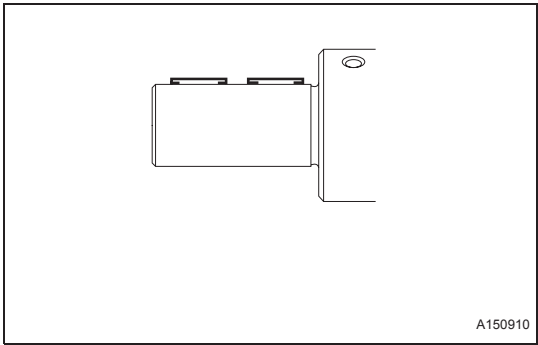
17. 安装凸轮轴（参见页次 EM-16）

18. 安装凸轮轴轴承盖（参见页次 EM-16）

19. 安装凸轮轴壳分总成（参见页次 EM-17）

20. 安装凸轮轴正时齿轮总成（参见页次 EM-18）

21. 安装排气凸轮轴正时齿轮总成（参见页次 EM-19）



22. 安装曲轴正时齿轮键

- (a) 用塑料锤，敲入 2 个曲轴正时齿轮键。
提示：
敲入曲轴正时齿轮键，直至其与曲轴接触。

23. 安装 1 号曲轴位置传感器齿板（参见页次 LU-20）

24. 安装 2 号链条分总成（参见页次 LU-20）

25. 安装曲轴正时链轮（参见页次 LU-21）

26. 安装 1 号链条减震器

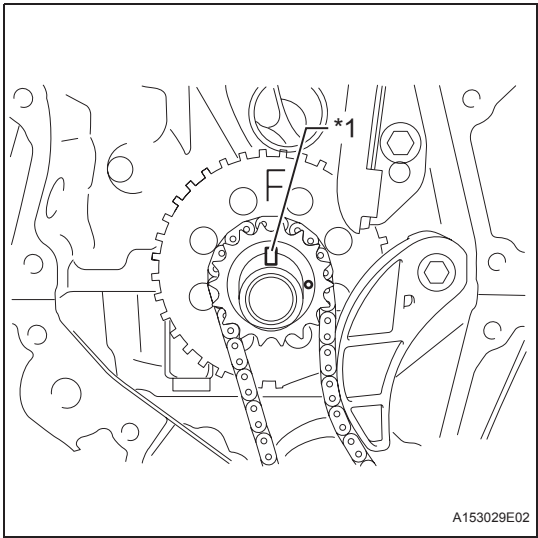
- (a) 用 2 个螺栓安装链条减震器。
扭矩： 21 N*m (214 kgf*cm, 15 ft.*lbf)

27. 安装 2 号链条减震器（参见页次 LU-22）

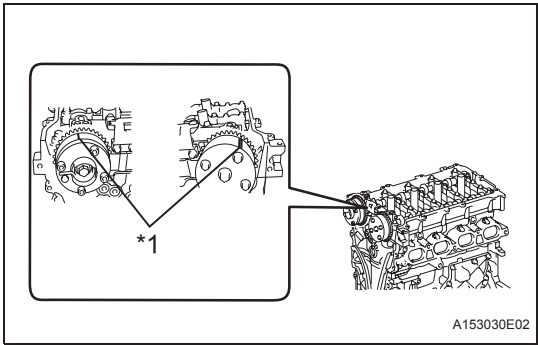
28. 将 1 号气缸设置在 TDC/ 压缩位置上

- (a) 暂时安装曲轴皮带轮螺栓。
(b) 逆时针转动曲轴，以使正时齿轮键位于顶部。
插图文字

*1	正时齿轮键
----	-------



EM



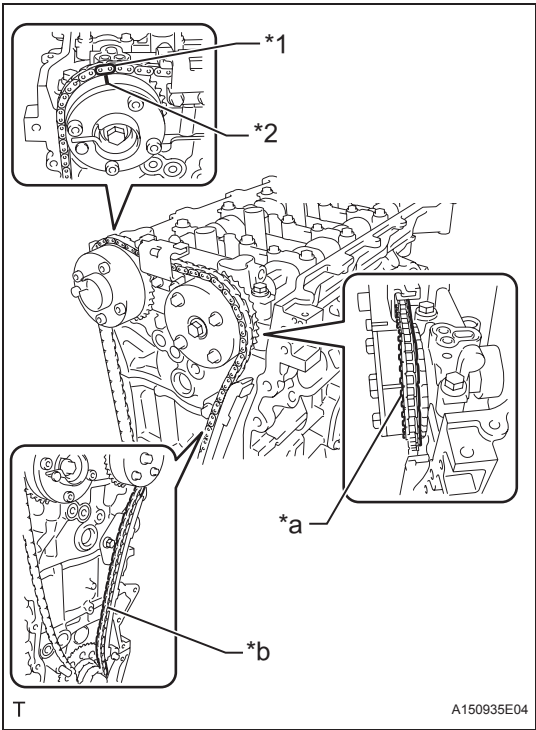
- (c) 如图所示，检查并确认凸轮轴正时齿轮上的正时标记对准。
插图文字

*1	正时标记
----	------

- (d) 拆下曲轴皮带轮螺栓。

EM-92

3ZR-FE 发动机机械 - 发动机单元



29. 安装链条分总成

(a) 如图所示，将标记板（橙色）和正时标记对准并安装链条。

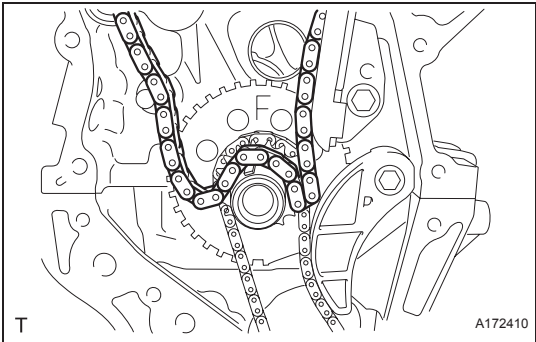
插图文字

*1	标记板（橙色）
*2	正时标记
*a	将链条环绕在链轮上
*b	将链条穿过减震器

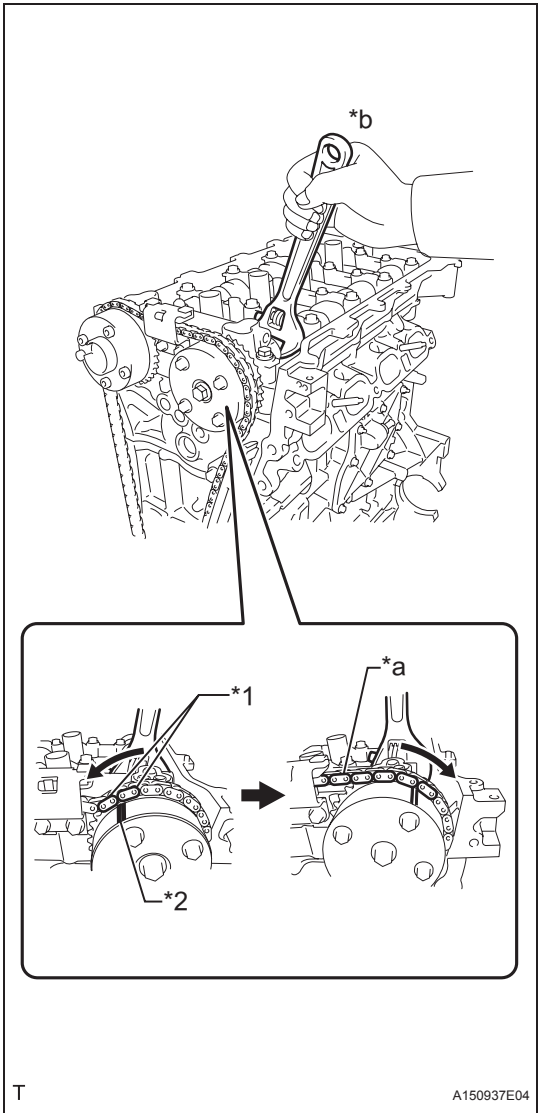
提示：

- 确保使标记板位于发动机前侧。
- 凸轮轴侧的标记板为橙色。
- 不要使链条环绕在凸轮轴正时齿轮的链轮上。仅将其放置于凸轮轴正时齿轮上。
- 将链条穿过 1 号减震器。

(b) 将链条放置在曲轴上，但不要使其环绕在曲轴上。



EM



- (c) 用扳手固定凸轮轴的六角头部分，并逆时针转动凸轮轴正时齿轮，以使标记板（橙色）和正时标记对准，然后安装链条。

插图文字

*1	标记板（橙色）
*2	正时标记
*a	张紧链条
*b	转动

提示：

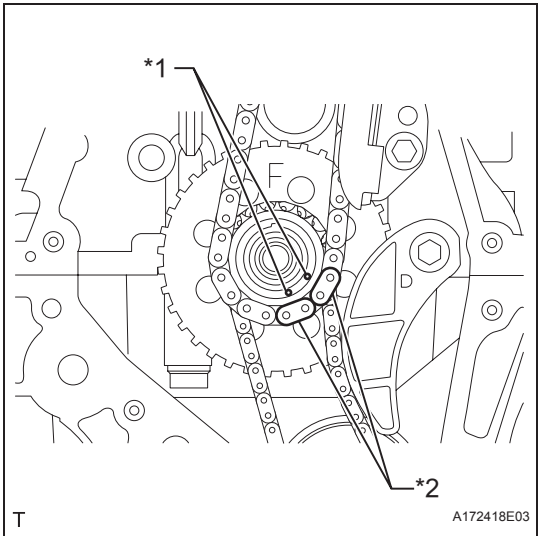
- 确保使标记板位于发动机前侧。
- 凸轮轴侧的标记板为橙色。

- (d) 用扳手固定凸轮轴的六角头部分，并顺时针转动凸轮轴正时齿轮。

提示：

为了张紧链条，缓慢地顺时针转动凸轮轴正时齿轮，防止链条错位。

EM



- (e) 将标记板（黄色）和正时标记对准，并将链条安装至曲轴正时齿轮。

插图文字

*1	正时标记
*2	标记板（黄色）

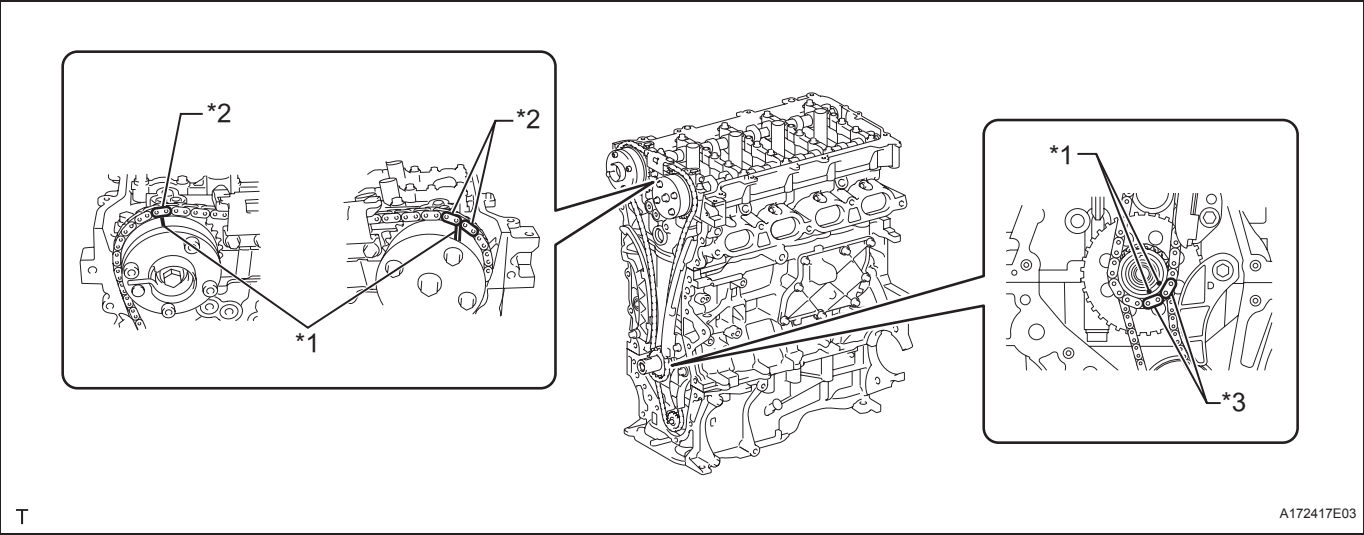
提示：

曲轴侧的标记板为黄色。

30. 安装链条张紧器滑块

31. 检查 1 号气缸至 TDC/ 压缩

(a) 在 1 号气缸位于 TDC/ 压缩时检查各正时标记。



插图文字

*1	正时标记	*2	标记板 (橙色)
*3	标记板 (黄色)	-	-

EM

32. 安装 1 号发电机支架

(a) 用 4 个螺栓安装 1 号发电机支架。

扭矩: 21 N*m (214 kgf*cm, 15 ft.*lbf)

33. 安装进水口外壳

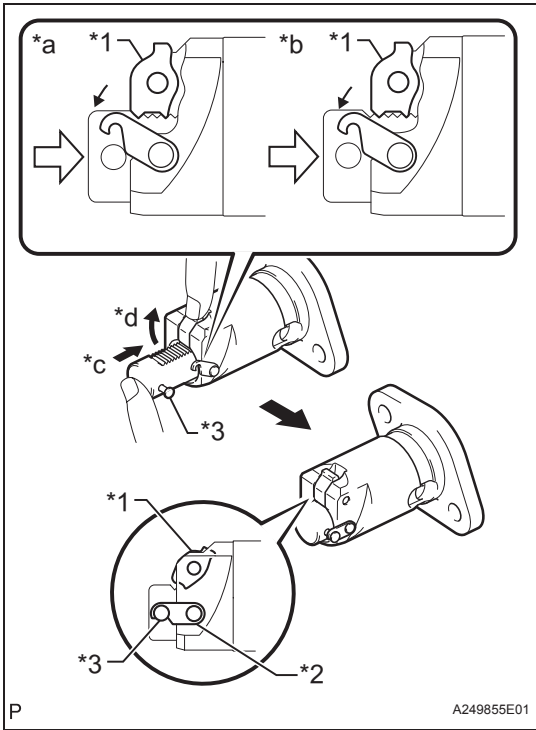
(a) 用 3 个螺栓安装垫片和进水口外壳。

扭矩: 21 N*m (214 kgf*cm, 15 ft.*lbf)

34. 安装正时链盖分总成 (参见页次 LU-22)

35. 安装正时链盖油封 (参见页次 EM-26)

36. 安装曲轴皮带轮 (参见页次 EM-26)



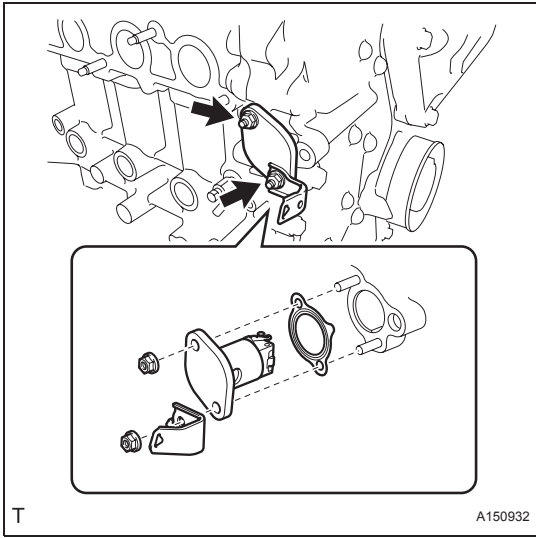
37. 安装 1 号链条张紧器总成

- (a) 松开棘轮爪。然后将柱塞完全推入并将卡钩钩住销，以使柱塞保持在如图所示位置。

插图文字

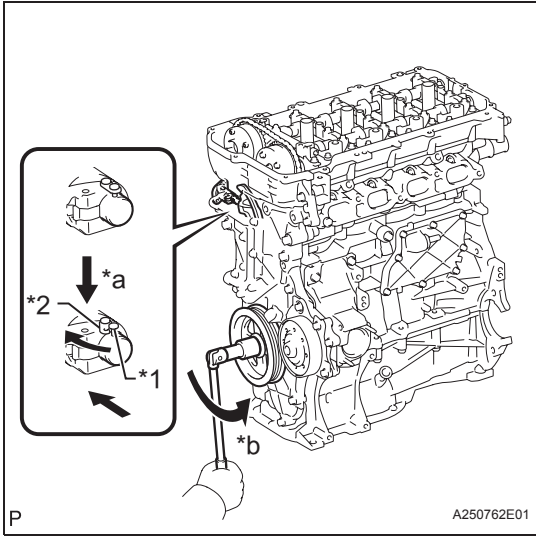
*1	凸轮
*2	卡钩
*3	销
*a	正确
*b	错误
*c	按下
*d	抬起

备注：
确保凸轮接合在柱塞的第一个齿上，使卡钩穿过销。



- (b) 用 2 个螺母安装新的垫片、支架和 1 号链条张紧器。
扭矩： 12 N*m (122 kgf*cm, 9 ft.*lbf)

备注：
在安装链条张紧器时，如果卡钩从柱塞上松开，则重新连接卡钩。

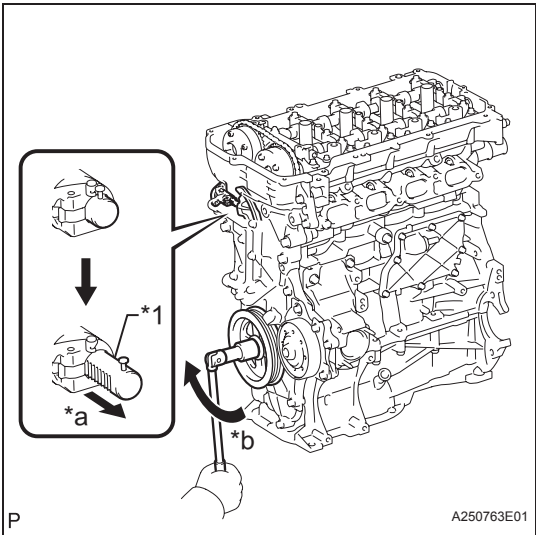


- (c) 逆时针轻微转动曲轴，检查并确认卡钩松开。
插图文字

*1	销
*2	卡钩
*a	松开
*b	转动

EM-96

3ZR-FE 发动机机械 - 发动机单元



(d) 按顺时针方向转动曲轴，然后检查并确认柱塞伸出。
插图文字

*1	柱塞
*a	柱塞伸出
*b	转动

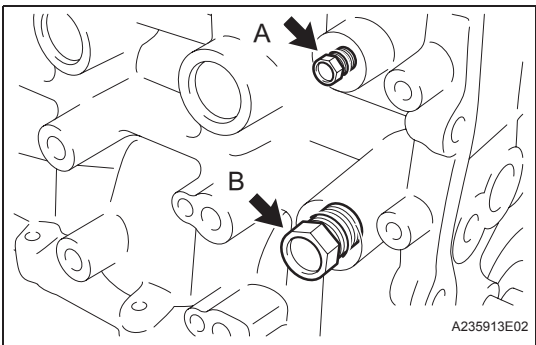
38. 安装发动机油压开关总成（参见页次 LU-6）

39. 安装发动机冷却液温度传感器（参见页次 ES-433）

40. 安装爆震传感器（参见页次 ES-435）

41. 安装 1 号锥度螺旋塞

(a) 清洁 1 号锥度螺旋塞和塞孔。



(b) 安装 1 号锥度螺旋塞。

(1) 1 号锥度螺旋塞 A:

在 1 号锥度螺旋塞的 2 或 3 条螺纹上涂抹粘合剂，并安装 1 号锥度螺旋塞。

粘合剂:

丰田纯正粘合剂 1344、THREE BOND 1344
或同类产品

扭矩: 25 N*m (255 kgf*cm, 18 ft.*lbf)

备注:

- 涂抹粘合剂后 3 分钟内安装锥度螺旋塞。
- 安装后 1 小时内不要起动发动机。

(2) 1 号锥度螺旋塞 B:

在 1 号锥度螺旋塞的 2 或 3 条螺纹上涂抹粘合剂，并安装 1 号锥度螺旋塞。

粘合剂:

丰田纯正粘合剂 1324、THREE BOND 1324
或同类产品

扭矩: 43 N*m (438 kgf*cm, 32 ft.*lbf)

备注:

- 涂抹粘合剂后 3 分钟内安装锥度螺旋塞。
- 安装后 1 小时内不要起动发动机。

42. 安装曲轴位置传感器（参见页次 ES-428）

43. 安装机油滤清器盖总成（参见页次 LU-3）

EM

EM

EM-98

3ZR-FE 发动机机械 - 发动机单元

47. 安装凸轮轴正时机油控制阀总成（排气侧）
（参见页次 ES-410）
48. 安装凸轮轴正时机油控制阀总成（进气侧）
（参见页次 ES-410）
49. 安装凸轮轴位置传感器（排气侧）（参见页次 ES-426）
50. 安装凸轮轴位置传感器（进气侧）（参见页次 ES-426）
51. 安装火花塞（参见页次 ES-430）
52. 安装发动机盖接头
(a) 安装 2 个发动机盖接头。
扭矩： 10 N*m (102 kgf*cm, 7 ft.*lbf)
53. 安装机油加注口盖分总成
(a) 将机油加注口盖垫片安装到机油加注口盖上。
(b) 安装机油加注口盖分总成。

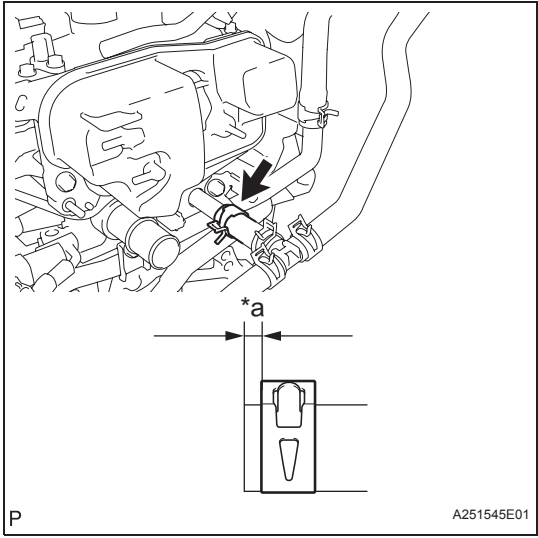
安装

1. 安装无线电设定电容器
(a) 用螺栓安装无线电设定电容器。
扭矩： 10 N*m (102 kgf*cm, 7 ft.*lbf)
2. 安装节温器（参见页次 CO-25）
3. 安装进水口（参见页次 CO-25）
4. 安装进水软管
(a) 用 2 个夹箍安装进水软管。
5. 安装水旁通软管
(a) 用夹箍安装水旁通软管。
6. 安装 1 号水旁通管
(a) 用 2 个螺栓安装 1 号水旁通管。
扭矩： 21 N*m (214 kgf*cm, 15 ft.*lbf)
7. 连接 3 号水旁通软管
(a) 将 3 号水旁通软管连接到进水口外壳上。
8. 安装 3 号水旁通管
(a) 用 2 个螺母安装新垫片和水旁通管。
扭矩： 10 N*m (102 kgf*cm, 7 ft.*lbf)
9. 安装 5 号水旁通软管
10. 安装 PCV 软管
(a) 安装 PCV 软管。
11. 安装驱动轴轴承支架
(a) 用 3 个新螺栓安装驱动轴轴承支架。
扭矩： 64 N*m (653 kgf*cm, 47 ft.*lbf)
12. 安装排气歧管（参见页次 IE-17）
13. 安装歧管支撑件（参见页次 IE-18）

EM

14. 安装 1 号排气歧管隔热件 (参见页次 IE-19)
15. 安装发动机机油油位计导管
 - (a) 在新 O 型圈上涂抹一薄层发动机机油。
 - (b) 将 O 形圈安装到发动机油位计导管上。
 - (c) 用螺栓安装发动机机油油位计导管。
扭矩: 21 N*m (214 kgf*cm, 15 ft.*lbf)
 - (d) 安装发动机机油油位计。
16. 安装点火线圈总成 (参见页次 ES-430)
17. 安装带皮带轮的压缩机总成 (参见页次 AC-253)
18. 安装喷油器总成 (参见页次 FU-25)
19. 安装输油管分总成 (参见页次 FU-25)
20. 连接燃油管分总成 (参见页次 FU-26)
21. 安装进气歧管
 - (a) 将新垫片安装到进气歧管上。
 - (b) 用 5 个螺栓和 2 个螺母安装进气歧管和进气歧管支撑件。
扭矩: 28 N*m (286 kgf*cm, 21 ft.*lbf)
 - (c) 连接 PCV 软管。
 - (d) 连接 2 个水旁通软管。
 - (e) 用 2 个螺栓安装空气管。
扭矩: 10 N*m (102 kgf*cm, 7 ft.*lbf)
22. 安装真空稳压罐 (参见页次 FU-26)
23. 安装加热器进水软管
 - (a) 如图所示, 用夹箍安装加热器进水软管。

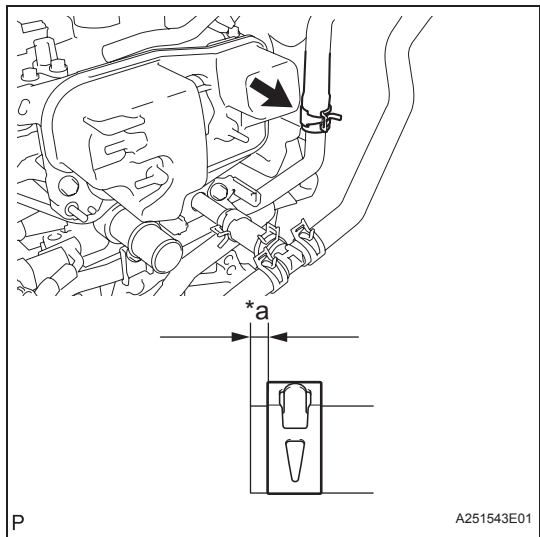
EM



*a	2.0 至 7.0 mm (0.0787 至 0.276 in.)
----	-----------------------------------

EM-100

3ZR-FE 发动机机械 - 发动机单元



24. 安装加热器出水软管

(a) 如图所示，用夹箍安装加热器出水软管。

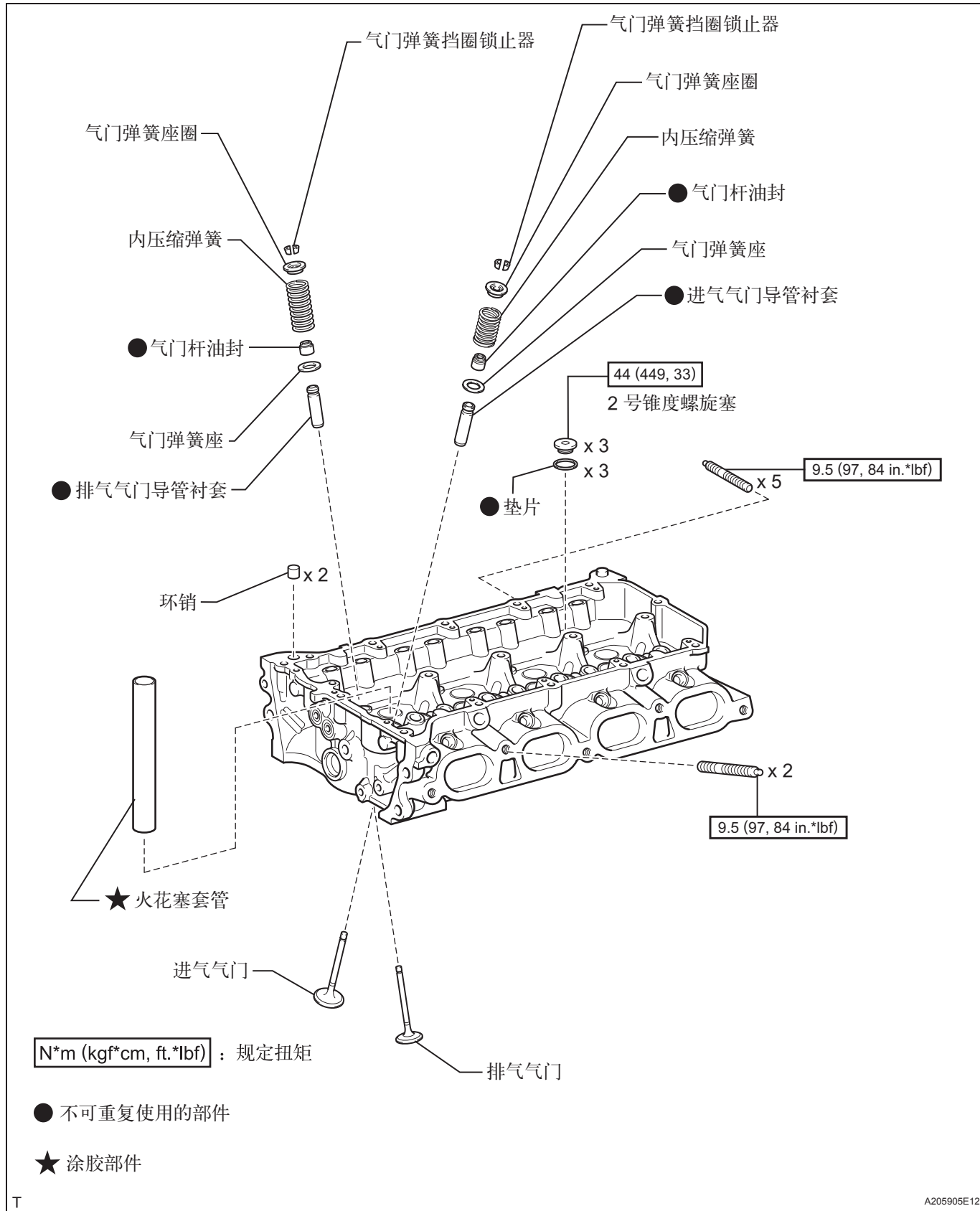
插图文字

*a	2.0 至 7.0 mm (0.0787 至 0.276 in.)
----	-----------------------------------

25. 安装发动机导线

EM

气缸盖 组件



EM

EM-102

3ZR-FE 发动机机械 - 气缸盖

拆解

1. 拆卸进气气门

(a) 将气缸盖放置在木块上。

(b) 用 SST 压缩压缩弹簧并拆下气门座圈锁止件。
SST 09202-70020 (09202-00010)

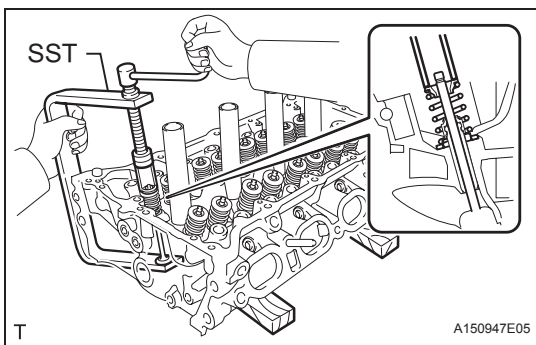
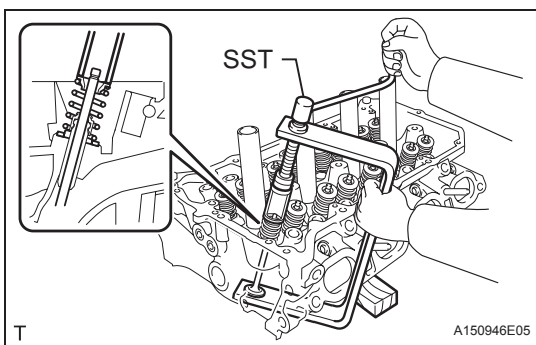
提示：

按正确的顺序安放拆下的部件。

(c) 拆下座圈、压缩弹簧和进气气门。

提示：

按正确的顺序安放拆下的部件。



2. 拆卸排气气门

(a) 用 SST 压缩压缩弹簧并拆下气门座圈锁止件。
SST 09202-70020 (09202-00010)

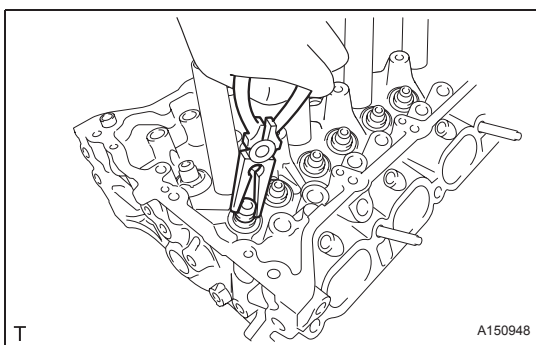
提示：

按正确的顺序安放拆下的部件。

(b) 拆下座圈、压缩弹簧和排气气门。

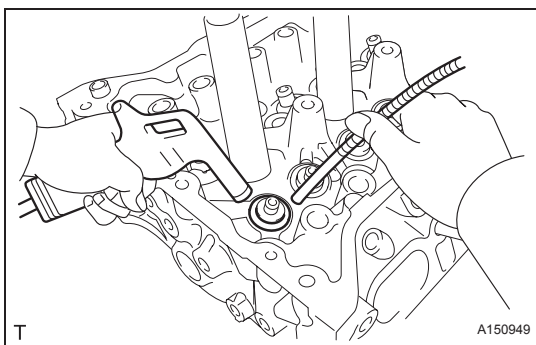
提示：

按正确的顺序安放拆下的部件。



3. 拆卸气门杆油封

(a) 用尖嘴钳拆下气门杆油封。



4. 拆卸气门弹簧座

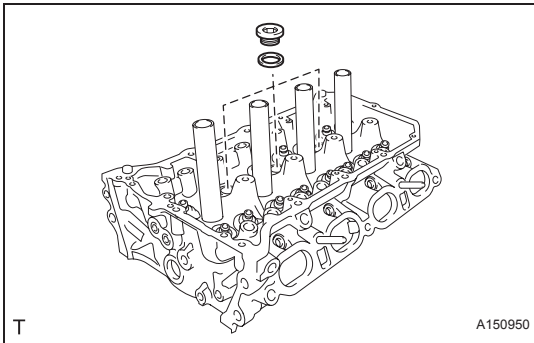
(a) 使用压缩空气和磁棒，将空气吹到气门弹簧座上，将其拆下。

5. 拆卸 2 号锥度螺旋塞

备注：

如果 2 号锥度螺旋塞漏水或螺旋塞腐蚀，则将其更换。

EM



- (a) 用 10 mm 直六角扳手拆下 3 个 2 号锥度螺旋塞和 3 个垫片。

6. 拆卸双头螺栓

备注:

如果双头螺栓变形或螺纹损坏, 则将其更换。

检查

1. 检查气缸盖平面度

- (a) 使用精密直尺和测隙规测量气缸盖与气缸体和歧管的接触表面的翘曲度。

最大翘曲

项目	规定状态
气缸盖下侧	0.05 mm (0.00197 in.)
进气歧管侧	0.10 mm (0.00394 in.)
排气歧管侧	0.10 mm (0.00394 in.)

插图文字

*A	气缸盖下侧
*B	进气歧管侧
*C	排气歧管侧

如果翘曲大于最大值, 则更换气缸盖。

2. 检查气缸盖是否有裂纹

- (a) 利用着色渗透剂检查进气口、排气口和气缸表面是否有裂纹。

如果有裂纹, 则更换气缸盖。

3. 检查气门座

- (a) 在气门面上涂抹一薄层普鲁士蓝。

- (b) 将气门面轻轻压向气门座。

提示:

按压气门时不要转动气门。

- (c) 检查气门面和气门座。

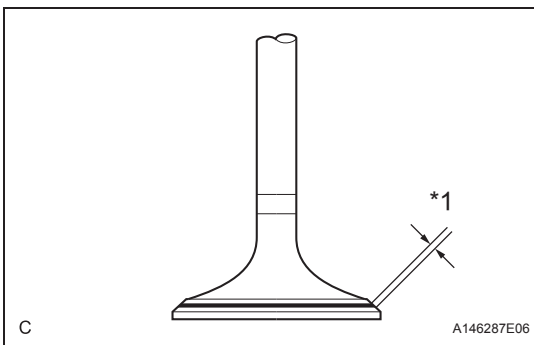
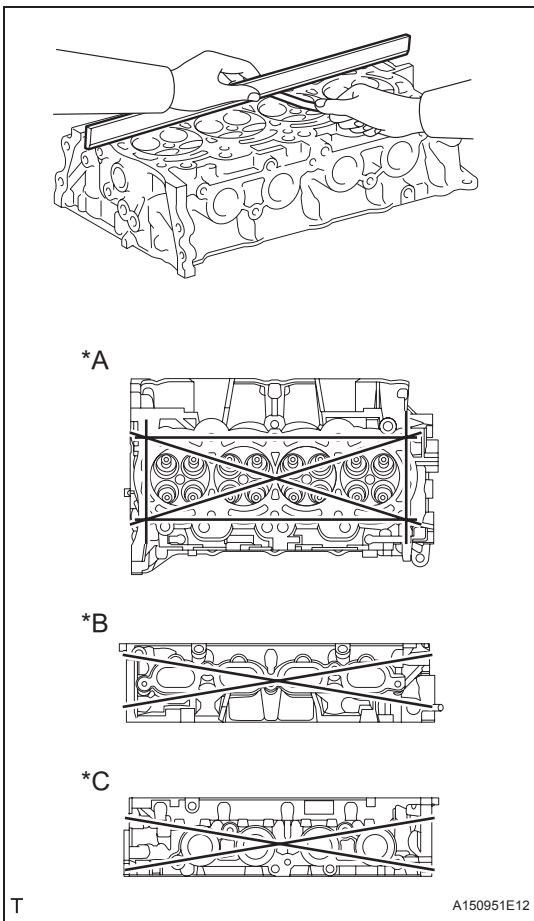
插图文字

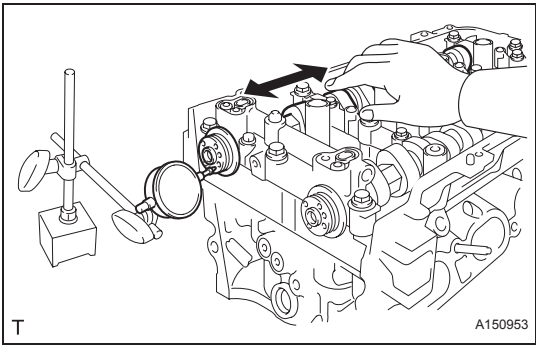
*1	宽度
----	----

- (1) 进气侧:

检查并确认气门座和气门面的接触面为其相应面的中间区域, 宽度在 1.0 和 1.4 mm (0.0394 和 0.0551 in.) 之间。

如果不是, 则校正气门座。





- (2) 排气侧：
检查并确认气门座和气门面的接触面为其相应面的中间区域，宽度在 1.0 和 1.4 mm (0.0394 和 0.0551 in.) 之间。
如果不是，则校正气门座。
- (3) 检查并确认气门座和气门面的接触面均匀地处在整个气门座周围区域。
如果不是，则校正气门座。

4. 检查凸轮轴轴向间隙

- (a) 安装凸轮轴（参见页次 EM-16）。
提示：
因为安装是暂时的，安装凸轮轴壳时不要使用密封材料。
- (b) 在前后移动凸轮轴的同时，用百分表测量轴向间隙。
标准轴向间隙：
0.060 至 0.155 mm (0.00236 至 0.00610 in.)
最大轴向间隙：
0.17 mm (0.00669 in.)
如果轴向间隙大于最大值，则更换凸轮轴壳。如果止推表面损坏，则更换凸轮轴。

5. 检查凸轮轴油隙

- (a) 清洁轴承盖和凸轮轴轴颈。
(b) 将凸轮轴放在凸轮轴壳上。
提示：
因为安装是暂时的，安装凸轮轴壳时不要使用密封材料。
- (c) 将塑料间隙规横跨放置于每个凸轮轴轴颈上。
插图文字

*1 塑料间隙规

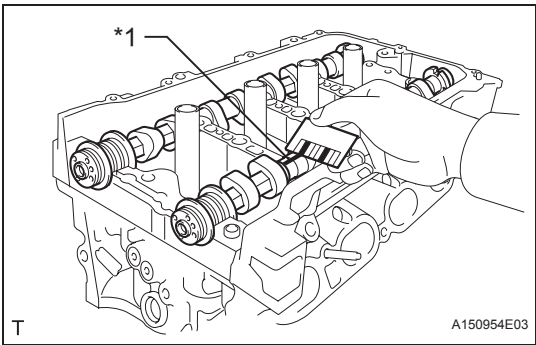
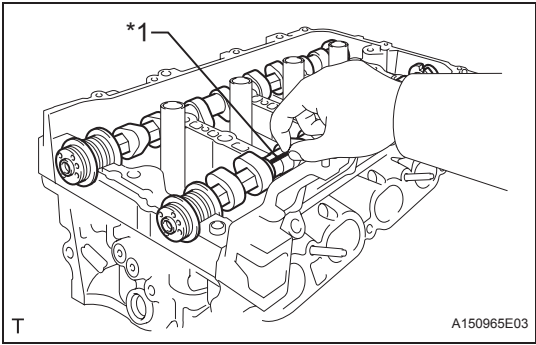
- (d) 安装轴承盖（参见页次 EM-16）。
备注：
不要转动凸轮轴。
- (e) 拆下轴承盖（参见页次 EM-14）。

- (f) 测量塑料间隙规的最大宽点。
标准油隙

项目	规定状态
1 号轴颈	0.030 至 0.063 mm (0.00118 至 0.00248 in.)
其他轴颈	0.035 至 0.072 mm (0.00138 至 0.00283 in.)

最大油隙

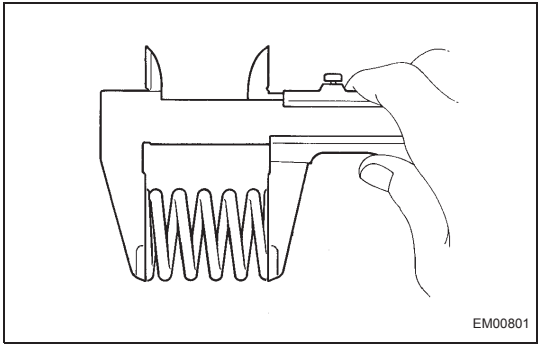
项目	规定状态
1 号轴颈	0.085 mm (0.00335 in.)
其他轴颈	0.090 mm (0.00354 in.)



插图文字

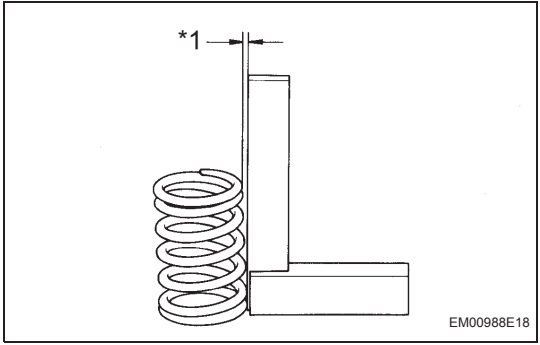
*1	塑料间隙规
----	-------

备注：
检查后完全拆下塑料间隙规。
如果油隙大于最大值，则更换凸轮轴。必要时更换气缸盖。



6. 检查压缩弹簧

- (a) 用游标卡尺测量压缩弹簧的自由长度。
标准自由长度：
53.36 mm (2.10 in.)
如果自由长度不符合规定，则更换压缩弹簧。



- (b) 用钢制角尺测量压缩弹簧的偏差。
最大偏差：
1.0 mm (0.0394 in.)

插图文字

*1	偏差
----	----

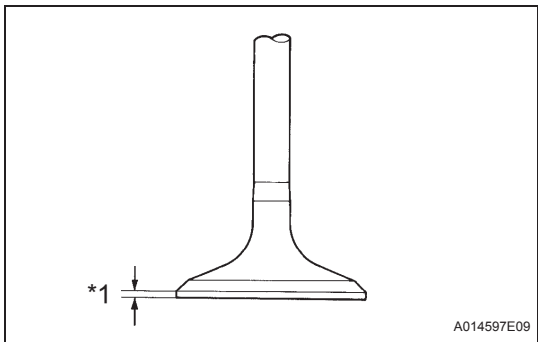
如果偏差大于最大值，则更换压缩弹簧。

7. 检查进气气门

- (a) 用游标卡尺测量进气气门的全长。
标准全长：
109.34 mm (4.30 in.)
最小全长：
108.84 mm (4.29 in.)
如果全长小于最小值，则更换进气气门。
- (b) 用测微计测量进气门杆直径。
标准进气门杆直径：
5.470 至 5.485 mm (0.215 至 0.216 in.)
如果进气门杆直径不符合规定，则检查油隙。

EM-106

3ZR-FE 发动机机械 - 气缸盖



(c) 用游标卡尺测量进气气门顶边缘厚度。

插图文字

*1	边缘厚度
----	------

标准边缘厚度:
1.0 mm (0.0394 in.)

最小边缘厚度:
0.5 mm (0.0197 in.)

如果边缘厚度小于最小值, 则更换进气气门。

8. 检查排气气门

(a) 用游标卡尺测量排气气门的全长。

标准全长:
108.25 mm (4.26 in.)

最小全长:
107.75 mm (4.24 in.)

如果全长小于最小值, 则更换排气气门。

(b) 用测微计测量排气门杆直径。

标准排气门杆直径:
5.465 至 5.480 mm (0.215 至 0.216 in.)

如果排气门杆直径不符合规定, 则检查油隙。

(c) 用游标卡尺测量排气气门顶边缘厚度。

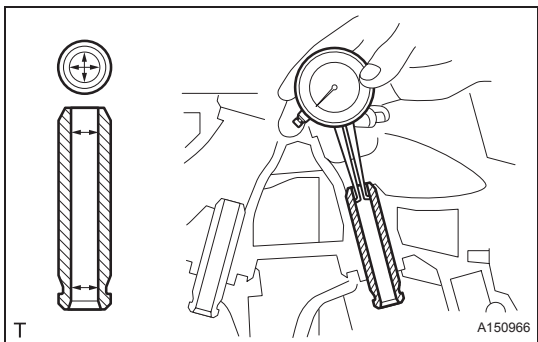
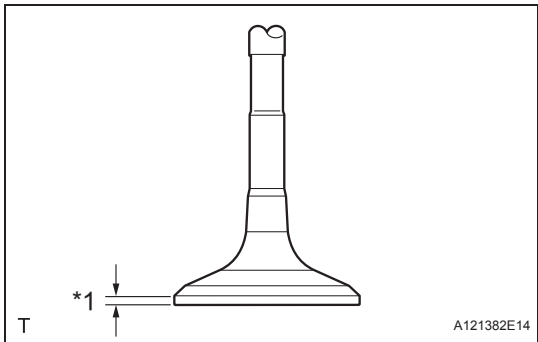
标准边缘厚度:
1.01 mm (0.0398 in.)

最小边缘厚度:
0.5 mm (0.0197 in.)

插图文字

*1	边缘厚度
----	------

如果边缘厚度小于最小值, 则更换排气气门。



9. 检查气门导管衬套油隙

(a) 用测径规测量导管衬套内径。

标准衬套内径:
5.51 至 5.53 mm (0.217 至 0.218 in.)

(b) 用导管衬套内径测量值减去气门杆直径测量值。

标准油隙

项目	规定状态
进气	0.025 至 0.060 mm (0.000984 至 0.00236 in.)
排气	0.030 至 0.065 mm (0.00118 至 0.00256 in.)

最大油隙

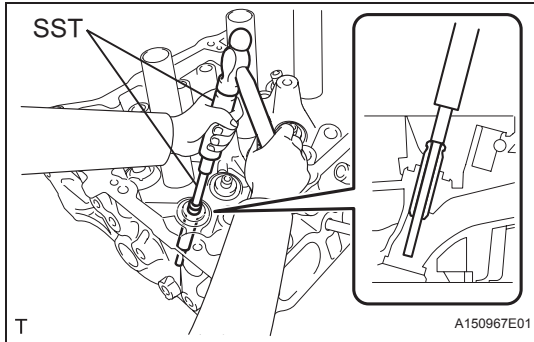
项目	规定状态
进气	0.080 mm (0.00315 in.)
排气	0.085 mm (0.00335 in.)

如果间隙大于最大值，则更换气门和导管衬套。

更换

1. 更换进气气门导管衬套

- (a) 将气缸盖加热到 80 至 100°C (176 至 212°F)。
- (b) 将气缸盖放置在木块上。



- (c) 用 SST 和锤子敲出导管衬套。
SST 09201-10000 (09201-01050), 09950-70010 (09951-07100)

- (d) 用测径规测量气缸盖的衬套孔直径。

标准缸孔直径:

10.285 至 10.306 mm (0.405 至 0.406 in.)

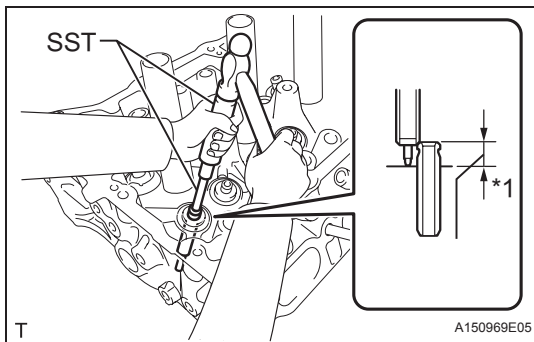
选择新的导管衬套 (STD 或 O/S 0.05)

衬套尺寸	衬套直径
STD	10.333 至 10.344 mm (0.4068 至 0.4072 in.)
O/S 0.05	10.383 至 10.394 mm (0.4088 至 0.4092 in.)

如果气缸盖的衬套孔直径大于 10.306 mm (0.406 in.)，则将衬套孔直径加工到 10.335 至 10.356 mm (0.407 至 0.408 in.)，以安装 O/S 0.05 气门导管衬套。如果气缸盖的衬套孔直径大于 10.356 mm (0.408 in.)，则

EM

- (e) 将气缸盖加热到 80 至 100°C (176 至 212°F)。
- (f) 将气缸盖放置在木块上。



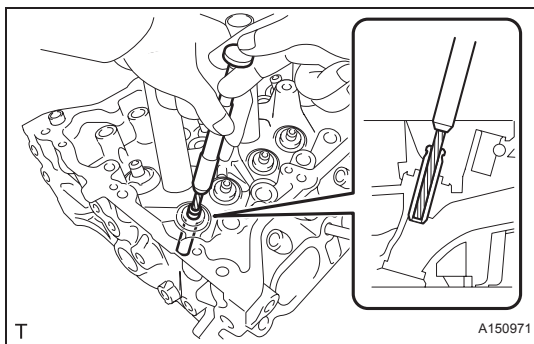
- (g) 用 SST 和锤子敲入新导管衬套使之达到规定凸出高度。
SST 09201-10000 (09201-01050), 09950-70010 (09951-07100)

标准凸出高度:

9.9 至 10.3 mm (0.390 至 0.406 in.)

插图文字

*1	凸出高度
----	------



- (h) 用锋利的 5.5 mm 铰刀加工导管衬套，使导管衬套与气门杆之间达到标准间隙。

标准油隙:

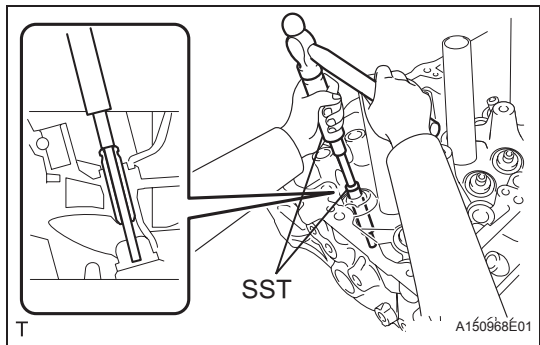
0.025 至 0.060 mm (0.000984 至 0.00236 in.)

2. 更换排气气门导管衬套

- (a) 将气缸盖加热到 80 至 100°C (176 至 212°F)。
- (b) 将气缸盖放置在木块上。

EM-108

3ZR-FE 发动机机械 - 气缸盖



- (c) 用 SST 和锤子敲出导管衬套。
SST 09201-10000 (09201-01050), 09950-70010 (09951-07100)
- (d) 用测径规测量气缸盖的衬套孔直径。
标准缸孔直径:
10.285 至 10.306 mm (0.405 至 0.406 in.)
选择新的导管衬套 (STD 或 O/S 0.05)

衬套尺寸	衬套直径
STD	10.333 至 10.344 mm (0.4068 至 0.4072 in.)
O/S 0.05	10.383 至 10.394 mm (0.4088 至 0.4092 in.)

如果气缸盖的衬套孔直径大于 10.306 mm (0.406 in.)，则将衬套孔直径加工到 10.335 至 10.356 mm (0.407 至 0.408 in.)，以安装 O/S 0.05 气门导管衬套。如果气缸盖的衬套孔直径大于 10.356 mm (0.408 in.)，则更换气缸盖。

- (e) 将气缸盖加热到 80 至 100°C (176 至 212°F)。
(f) 将气缸盖放置在木块上。
- (g) 用 SST 和锤子敲入新导管衬套使之达到规定凸出高度。

标准凸出高度:
11.15 至 11.55 mm (0.439 至 0.455 in.)

插图文字

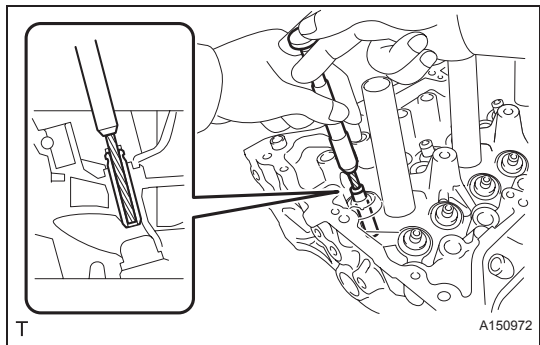
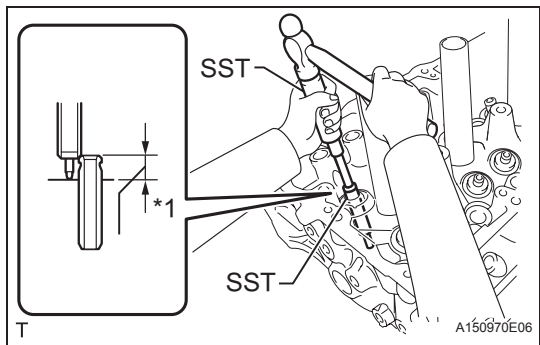
*1	凸出高度
----	------

SST 09201-10000 (09201-01050), 09950-70010 (09951-07100)

- (h) 用锋利的 5.5 mm 铰刀加工导管衬套，使导管衬套与气门杆之间达到标准间隙。
标准油隙:
0.030 至 0.065 mm (0.00118 至 0.00256 in.)

3. 更换环销

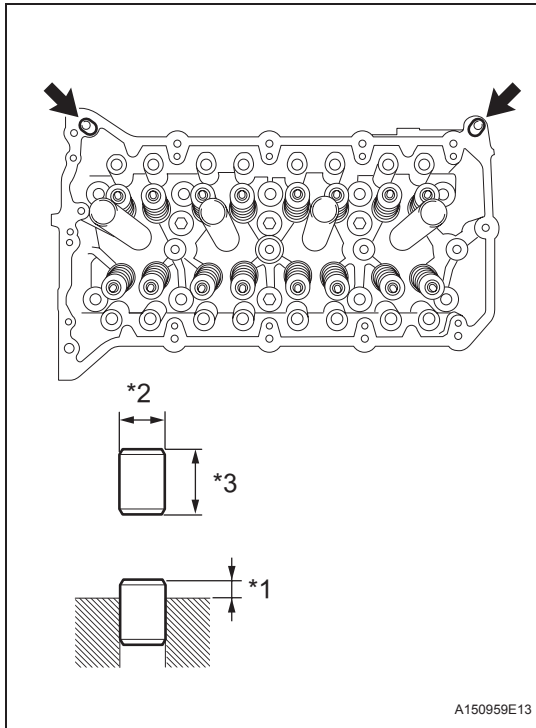
- 备注:**
如果不更换环销，则无需将其拆下。
(a) 拆下环销。



EM

3ZR-FE 发动机机械 - 气缸盖

EM-109

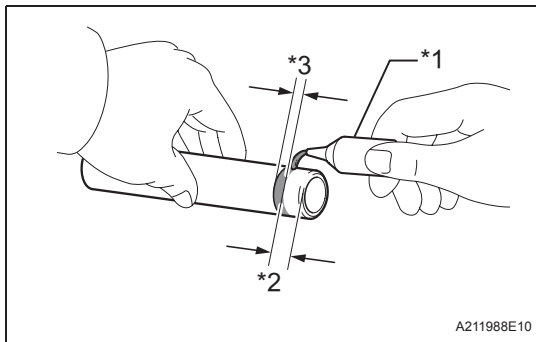


- (b) 用塑料锤敲入新环销使之达到规定的凸出高度。
标准环销

高度	宽度	凸起部分
11.7 至 12.3 mm (0.461 至 0.484 in.)	12 mm (0.472 in.)	6.5 至 7.5 mm (0.256 至 0.295 in.)

插图文字

*1	凸出高度
*2	宽度
*3	高度



4. 更换火花塞套管

备注:

使用新的气缸盖时, 必须更换火花塞套管。

- (a) 将粘合剂涂抹到新火花塞套管的阴影区域。

粘合剂:

丰田纯正粘合剂 1324、THREE BOND 1324 或同类产品

自套管端部的距离:

1.0 至 7.0 (0.0394 至 0.276 in.)

标准密封直径:

1.0 至 3.0 mm (0.0394 至 0.118 in.)

插图文字

*1	粘合剂
*2	距离
*3	密封直径

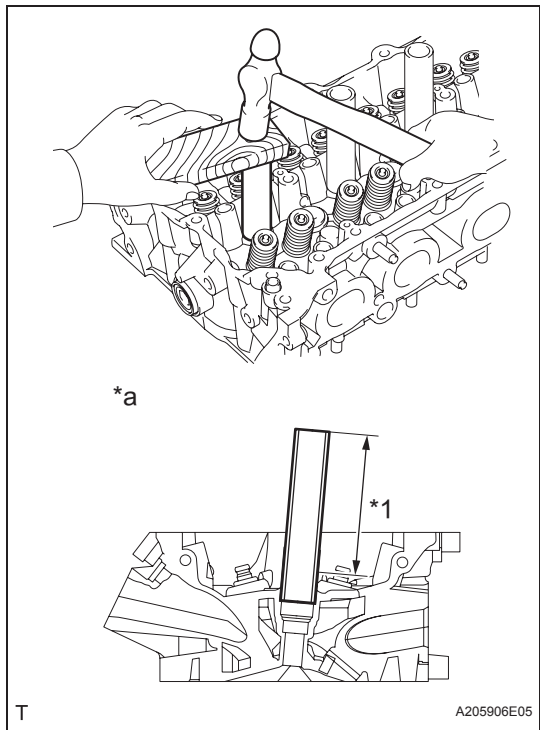
备注:

- 涂抹粘合剂后 3 分钟内安装火花塞套管。
- 小心不要使火花塞套管变形。
- 注意安装火花塞套管后至少 1 小时内不要使密封接触冷却液。

EM

EM-110

3ZR-FE 发动机机械 - 气缸盖



(b) 使用木块和锤子敲入火花塞套管使之达到规定的凸出高度。

标准凸出高度：
122 mm (4.80 in.)

插图文字

*1	凸出高度
*a	气缸盖铸造表面

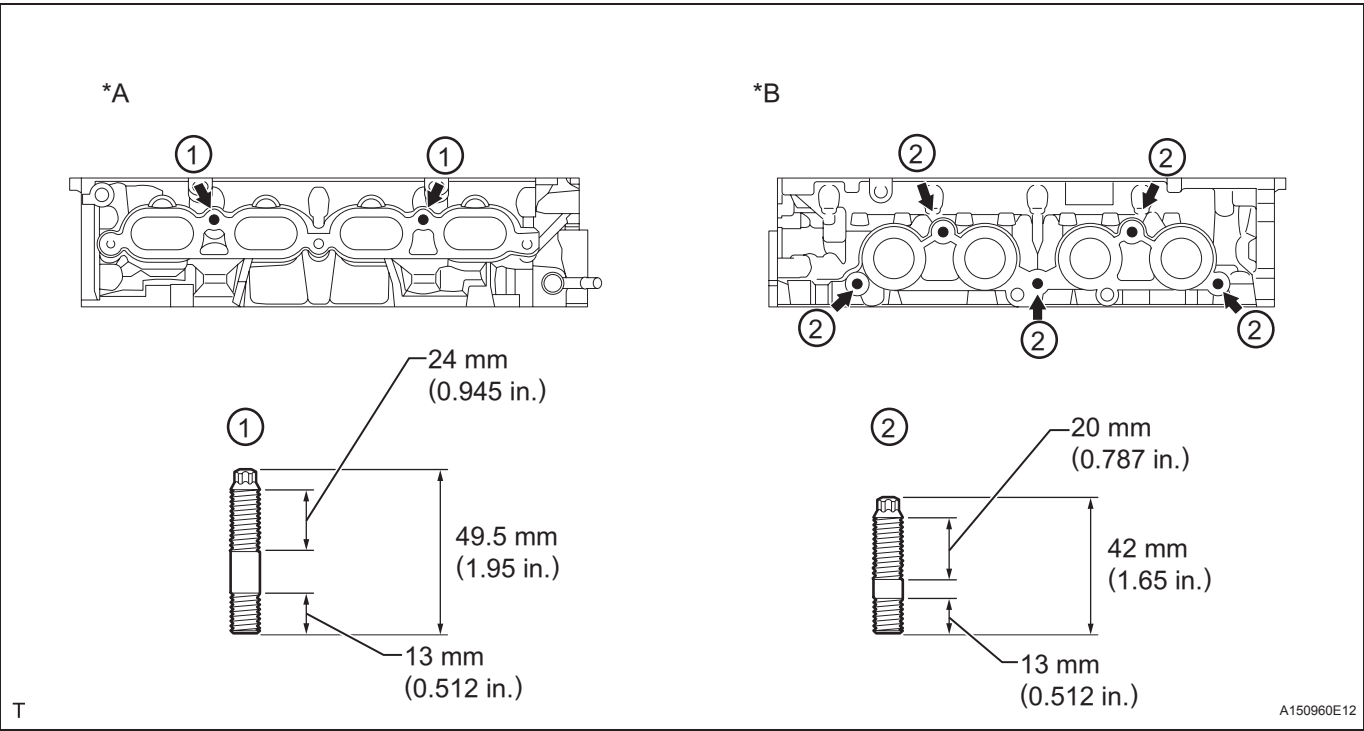
备注：
敲火花塞套管时测量凸出高度，以免将其敲入过多。

重新装配

1. 安装双头螺栓

备注：
如果双头螺栓变形或螺纹损坏，则将其更换。

(a) 用“TORX”梅花套筒扳手 E7 和 E8 安装双头螺栓。



插图文字

*A	进气侧	*B	排气侧
----	-----	----	-----

扭矩： 9.5 N*m (97 kgf*cm, 84 in.*lbf)

2. 安装 2 号锥度螺旋塞

备注：
如果 2 号锥度螺旋塞漏水或螺旋塞腐蚀，则将其更换。

(a) 用 10 mm 直六角扳手安装 3 个新垫片和 3 个 2 号锥度螺旋塞。

扭矩： 44 N*m (449 kgf*cm, 33 ft.*lbf)

3. 安装气门弹簧座

- (a) 将气门弹簧座安装到气缸盖上。

4. 安装气门杆油封

- (a) 在新气门杆油封上涂抹一薄层发动机机油。

插图文字

*A	进气侧
*B	排气侧
*1	灰色
*2	黑色

备注：

在安装进气和排气门杆油封时应格外小心。将进气油封安装到排气侧或将排气油封安装到进气侧将导致后面的安装出问题。

提示：

进气门杆油封为灰色，排气门杆油封为黑色。

- (b) 用 SST 压入气门杆油封。

SST 09201-41020

插图文字

*a	正确
*b	错误

EM

备注：

错误使用 SST 将造成气门杆油封损坏或固定不当。

5. 安装进气气门

- (a) 检查进气气门底部的标记。

插图文字

*1	进气气门
*2	排气气门

- (b) 将气缸盖放置在木块上。

- (c) 如图所示，将发动机机油涂抹到距各气门顶部 30 mm (1.18 in.) 或更远的区域。

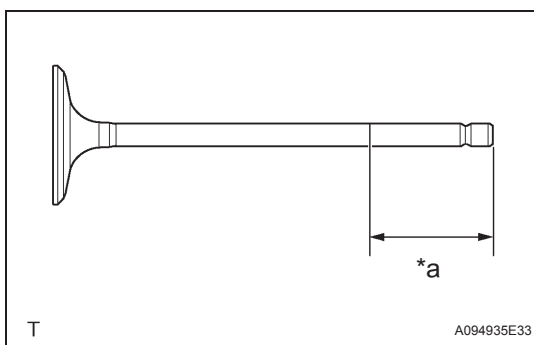
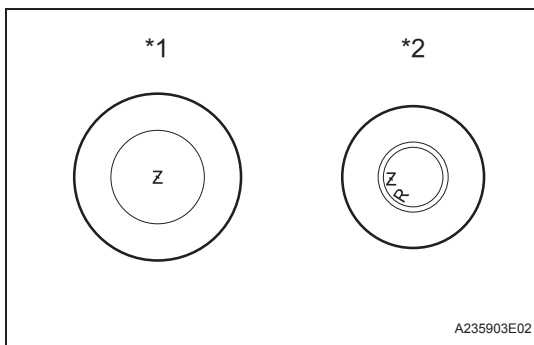
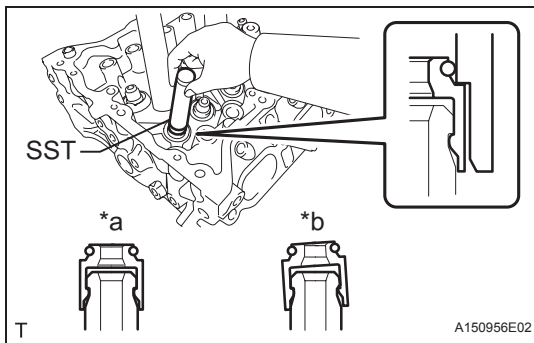
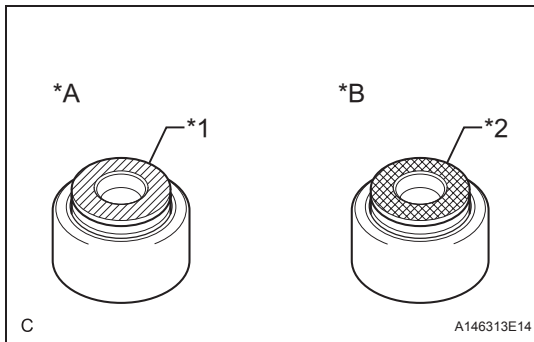
插图文字

*a	30 mm (1.18 in.) 或更远
----	----------------------

- (d) 将进气气门、压缩弹簧和弹簧座圈安装到气缸盖上。

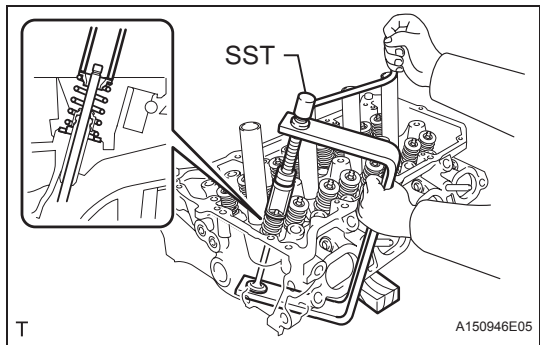
备注：

将同一组合内的相同部件安装到初始位置。



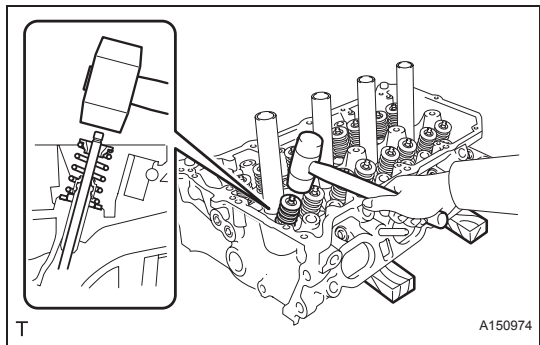
EM-112

3ZR-FE 发动机机械 - 气缸盖



(e) 用 SST 和木块，压缩压缩弹簧并安装 2 个座圈锁止件。

SST 09202-70020 (09202-00010)

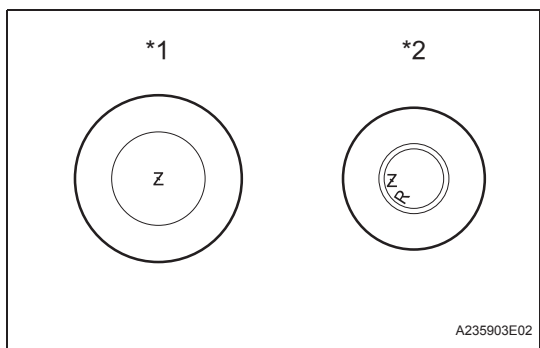


(f) 用塑料锤轻敲气门杆头以确保装配合适。

备注：

- 小心不要损坏气门杆头。
- 小心不要损坏座圈。

EM



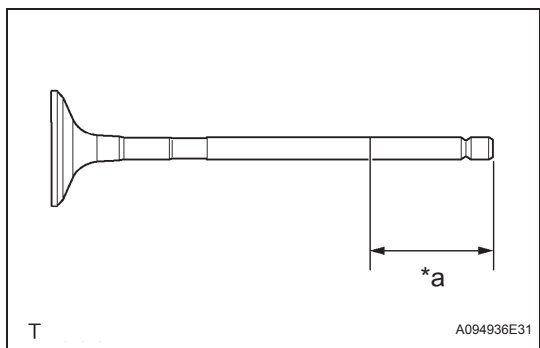
6. 安装排气气门

(a) 检查排气气门底部的标记。

插图文字

*1	进气气门
*2	排气气门

(b) 将气缸盖放置在木块上。



(c) 如图所示，将发动机机油涂抹到距各气门顶部 30 mm (1.18 in.) 或更远的区域。

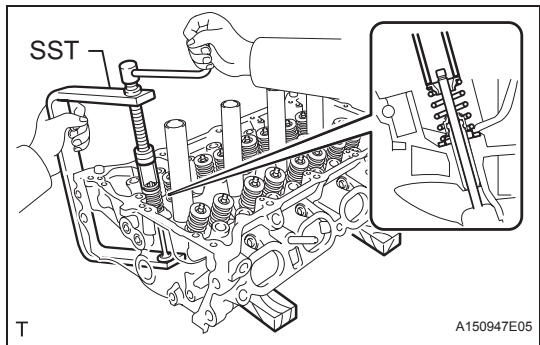
插图文字

*a	30 mm (1.18 in.) 或更远
----	----------------------

(d) 将排气气门、压缩弹簧和弹簧座圈安装到气缸盖上。

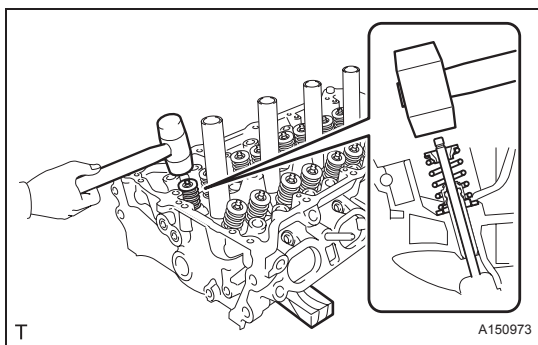
备注：

将同一组合内的相同部件安装到初始位置。



(e) 用 SST 和木块，压缩压缩弹簧并安装 2 个座圈锁止件。

SST 09202-70020 (09202-00010)



(f) 用塑料锤轻敲气门杆头以确保装配合适。

备注：

- 小心不要损坏气门杆头。
- 小心不要损坏座圈。

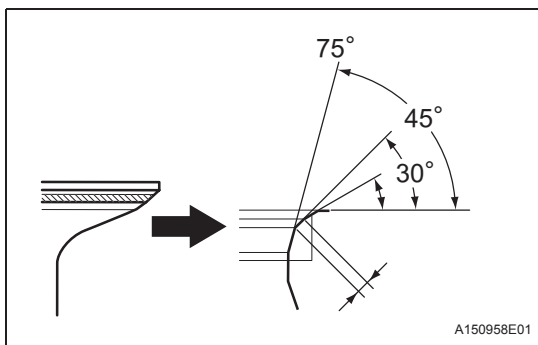
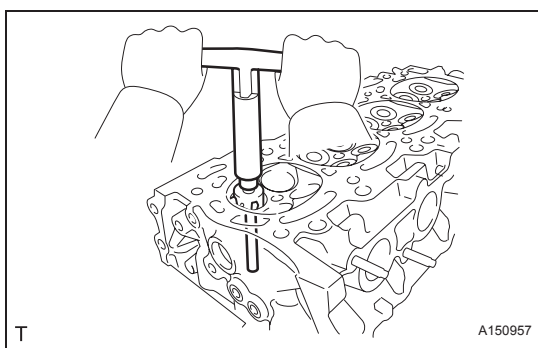
修理

1. 修理气门座

备注：

- 检查气门座位置的同时，修理气门座。
- 保持唇部没有杂质。
- 逐渐脱离切刀以使气门座平滑。

(a) 用 45° 切刀重新研磨气门座，使气门座宽度大于规定值。



(b) 用 30° 和 75° 切刀校正气门座，使气门接触到气门座的整周。触点应在气门座的中心，并且整周气门座的宽度都应保持在规定范围内。

标准气门座宽度：

1.0 至 1.4 mm (0.0394 至 0.0551 in.)

- (c) 用研磨膏手工研磨气门和气门座。
- (d) 检查气门座位置。

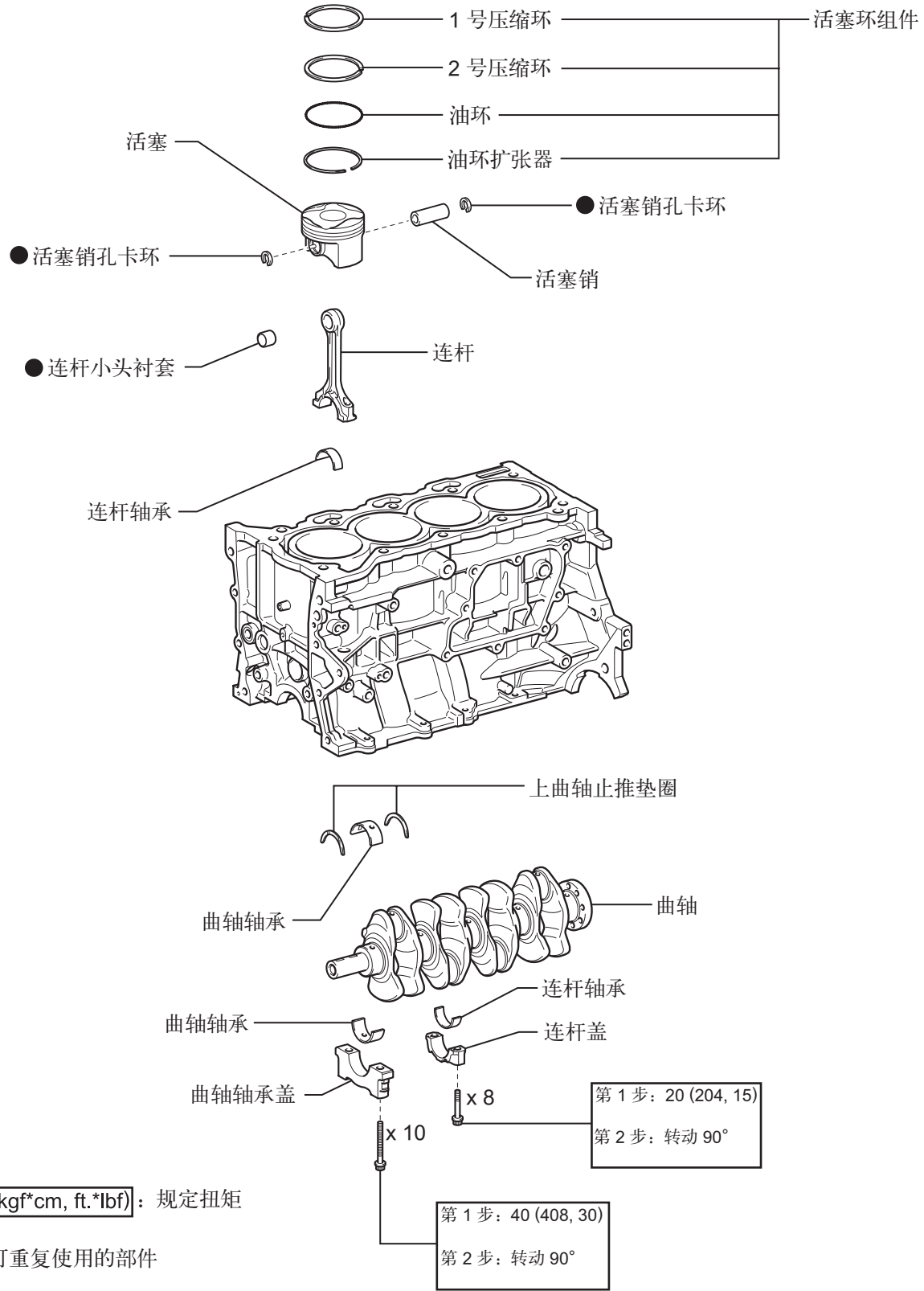
EM

EM



3ZR-FE 发动机机械 - 气缸体

EM-115



EM

A251820E01

拆解

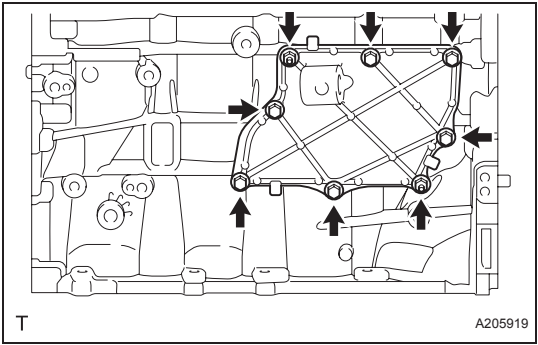
1. 拆卸 1 号通风箱

提示:

1 号通风箱有两种安装方式。
根据安装方式的不同,使用螺栓、螺母和双头螺栓数目各不相同。

(a) 方式 A:

(1) 拆下 6 个螺栓和 2 个螺母。



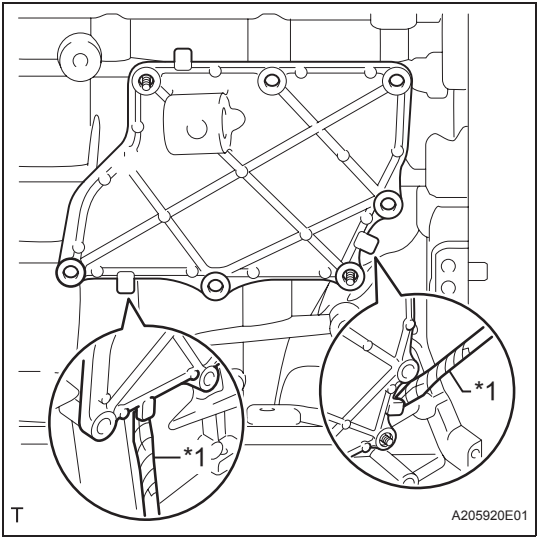
(2) 如图所示,用螺丝刀撬动通风箱和气缸体之间的部位,拆下通风箱。

插图文字

*1 保护带

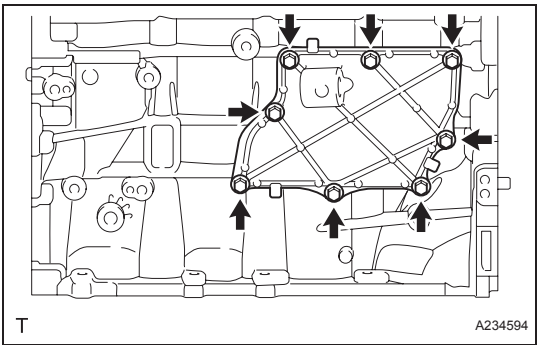
备注:
小心不要损坏气缸体和 1 号通风箱的接触表面。

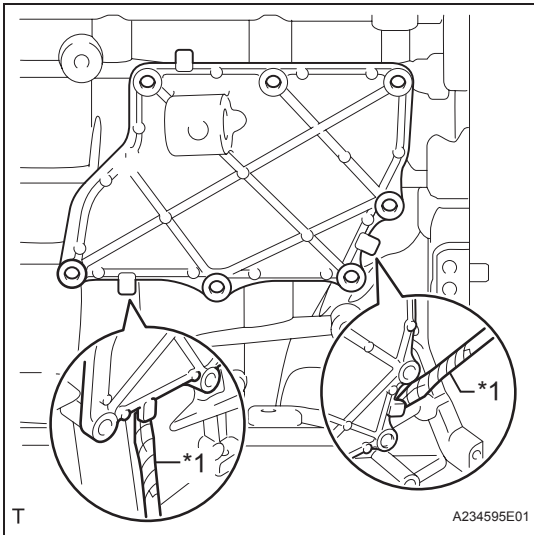
提示:
在使用螺丝刀前,用胶带缠住刀头。



(b) 方式 B:

(1) 拆下 8 个螺栓。





- (2) 如图所示, 用螺丝刀撬动通风箱和气缸体之间的部位, 拆下通风箱。

插图文字

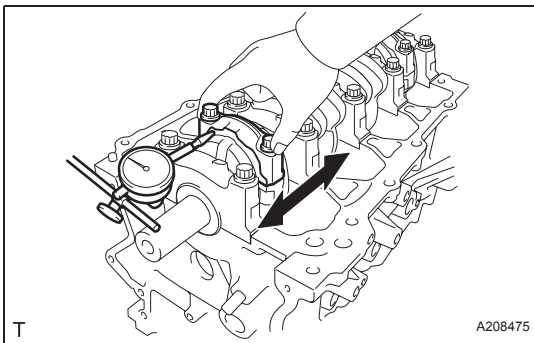
*1	保护带
----	-----

备注:

小心不要损坏气缸体和 1 号通风箱的接触表面。

提示:

在使用螺丝刀前, 用胶带缠住刀头。

**2. 检查连杆轴向间隙**

- (a) 前后移动连杆的同时, 用百分表测量轴向间隙。

标准轴向间隙:

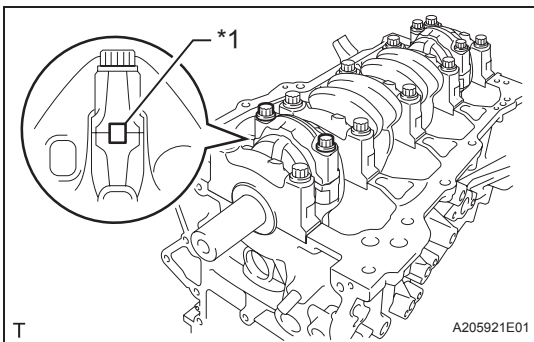
0.160 至 0.342 mm (0.00630 至 0.0135 in.)

最大轴向间隙:

0.342 mm (0.0135 in.)

如果轴向间隙大于最大值, 则必要时更换连杆总成。
必要时更换曲轴。

EM

**3. 检查连杆油隙**

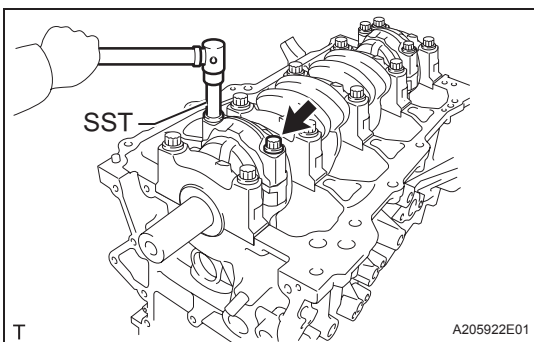
- (a) 检查并确认连杆和连杆盖上的装配标记对准, 以确保正确的重新装配。

插图文字

*1	装配标记
----	------

提示:

连杆和连杆盖上的装配标记用于确保正确的重新装配。

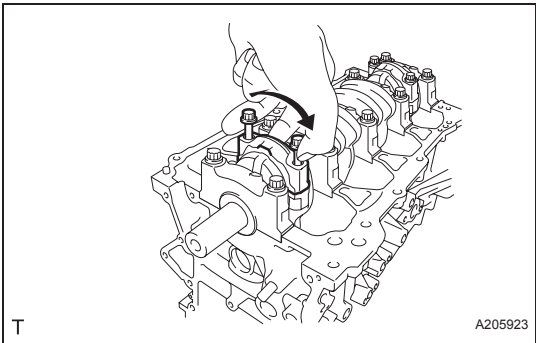


- (b) 用 SST 均匀松开并拆下 2 个螺栓。

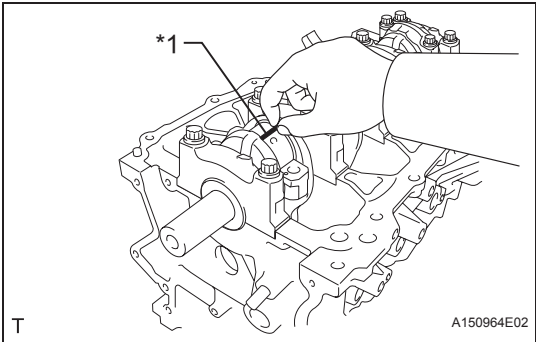
SST 09205-16011

EM-118

3ZR-FE 发动机机械 - 气缸体

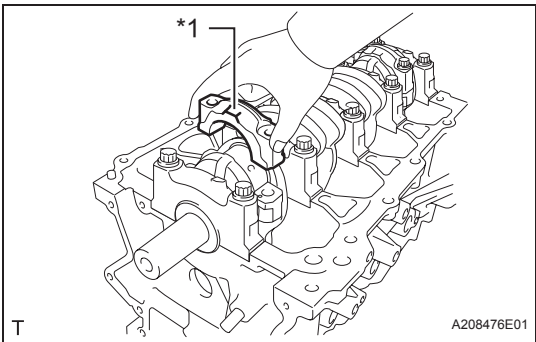


- (c) 用 2 个拆下的连杆盖螺栓，通过左右摇动连杆盖，拆下连杆盖和下轴承。
提示：
让下轴承仍嵌在连杆盖内。
- (d) 清洁曲柄销和轴承。
- (e) 检查曲柄销和轴承是否有点蚀和刮痕。
如果曲柄销或轴承损坏，则更换轴承。必要时更换曲轴。



- (f) 将塑料间隙规放在曲柄销上。
插图文字

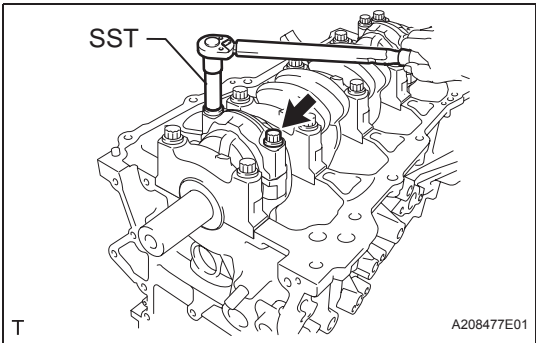
*1	塑料间隙规
----	-------



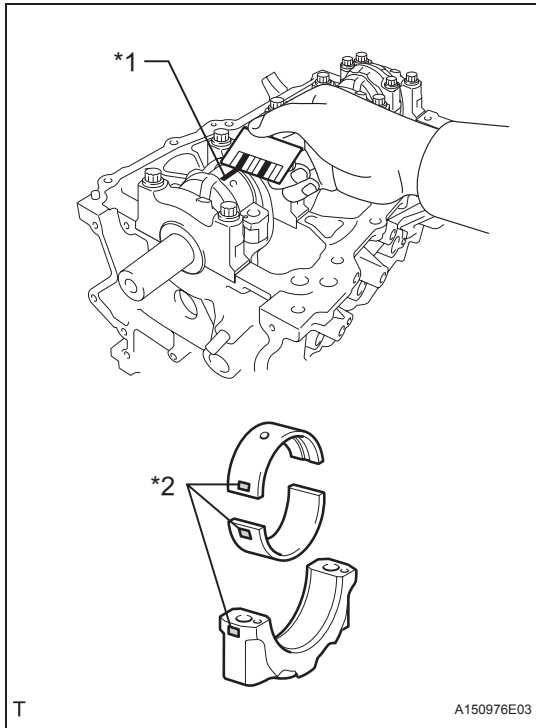
- (g) 检查并确认连杆盖的朝前标记朝前，并安装连杆盖。
插图文字

*1	朝前标记
----	------

- (h) 在连杆盖螺栓的螺纹上和连杆盖螺栓头部下方涂抹一薄层发动机机油。
- (i) 安装连杆盖螺栓。
备注：
应连续分 2 步拧紧连杆盖螺栓。



- (j) 第 1 步：
(1) 用 SST，分步骤安装并交替拧紧连杆盖螺栓。
SST 09205-16011
扭矩： 20 N*m (204 kgf*cm, 15 ft.*lbf)
备注：
不要转动曲轴。
(2) 用油漆标记各连杆盖螺栓的前侧。
- (k) 第 2 步：
(1) 拧紧盖螺栓 90°。
备注：
不要转动曲轴。
(2) 检查并确认油漆标记现在与发动机前端成 90°角。
- (l) 拆下 2 个螺栓和连杆盖。
提示：
让下轴承仍嵌在连杆盖内。



(m) 测量塑料间隙规的最大宽点。

标准油隙：

0.030 至 0.062 mm (0.00118 至 0.00244 in.)

最大油隙：

0.070 mm (0.00276 in.)

插图文字

*1	塑料间隙规
*2	标记 1、2 或 3

如果油隙大于最大值，则更换连杆轴承。必要时检查曲轴。

备注：

测量后完全拆下塑料间隙规。

提示：

如果更换轴承，则用与其相应的连杆盖具有相同型号的轴承更换。在轴承表面上，用标记 1、2 或 3 表示每个轴承的标准厚度。

标准连杆大头孔直径

项目	规定状态
标记 1	50.000 至 50.008 mm (1.9685 至 1.9688 in.)
标记 2	50.008 至 50.016 mm (1.9688 至 1.9691 in.)
标记 3	50.016 至 50.024 mm (1.9691 至 1.9694 in.)

标准连杆轴承厚度

项目	规定状态
标记 1	1.489 至 1.493 mm (0.0586 至 0.0588 in.)
标记 2	1.493 至 1.497 mm (0.0588 至 0.0589 in.)
标记 3	1.497 至 1.501 mm (0.0589 至 0.0591 in.)

标准曲轴销直径：

46.992 至 47.000 mm (1.8501 至 1.8504 in.)

(n) 对各气缸执行以上检查。

4. 拆卸带连杆的活塞分总成

(a) 用倒角铰刀除去气缸顶部的所有积碳。

(b) 将活塞、连杆和上轴承推出气缸体顶部。

提示：

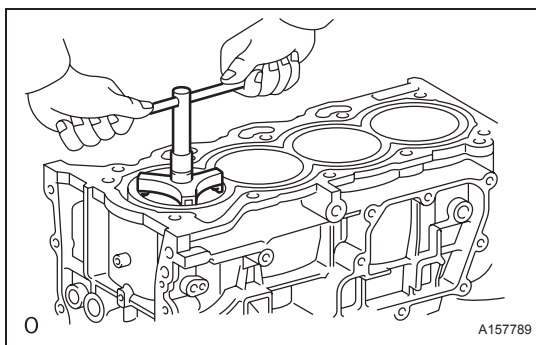
- 将轴承、连杆和连杆盖放在一起。
- 按正确的顺序安放活塞和连杆总成。
- 务必将拆下的活塞和连杆总成按此排列，这样才能重新将其装回先前位置。

5. 拆卸连杆轴承

(a) 拆下连杆轴承。

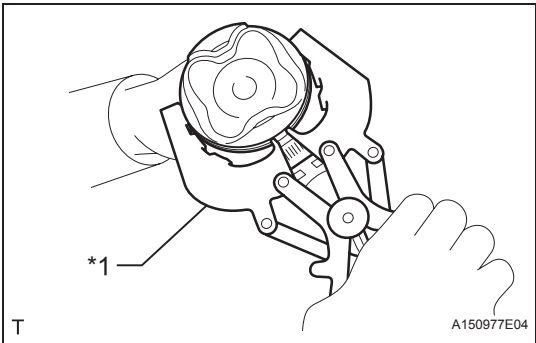
提示：

按正确的顺序安放拆下的部件。



EM-120

3ZR-FE 发动机机械 - 气缸体



6. 拆卸活塞环组件

- (a) 使用活塞环扩张器拆下 2 个压缩环。

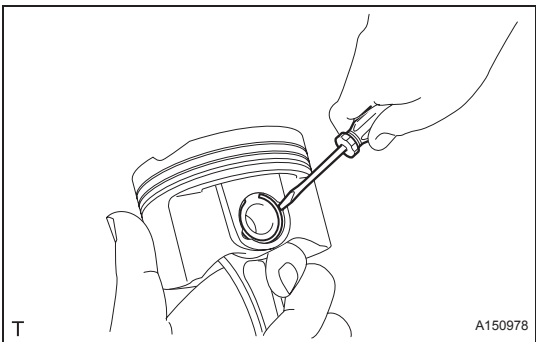
插图文字

*1 活塞环扩张器

- (b) 用手拆下油环和油环扩张器。

提示：

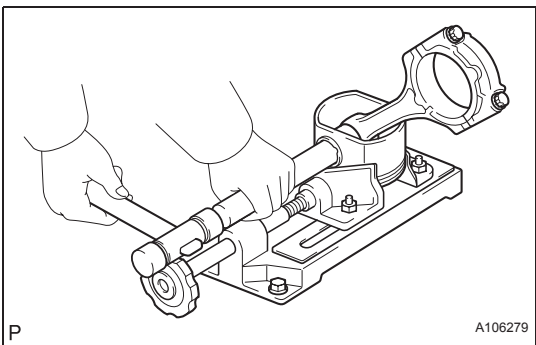
按正确的顺序安放拆下的部件。



7. 拆卸活塞

- (a) 用螺丝刀撬出 2 个卡环。

- (b) 将各活塞逐渐加热到 80 至 90°C (176 至 194°F)。



- (c) 用塑料锤和铜棒轻轻敲出活塞销，并拆下连杆。

提示：

- 活塞与活塞销是配套的。
- 按正确的顺序安放活塞、活塞销、活塞环、连杆和轴承。

8. 检查曲轴轴向间隙

- (a) 用螺丝刀前后撬动曲轴的同时，用百分表测量轴向间隙。

标准轴向间隙：

0.04 至 0.14 mm (0.00157 至 0.00551 in.)

最大轴向间隙：

0.18 mm (0.00709 in.)

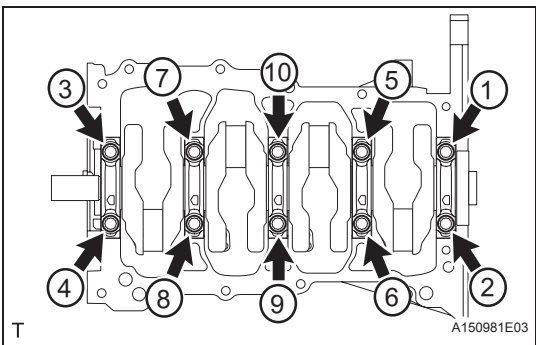
如果轴向间隙大于最大值，则成套更换止推垫圈。
必要时更换曲轴。

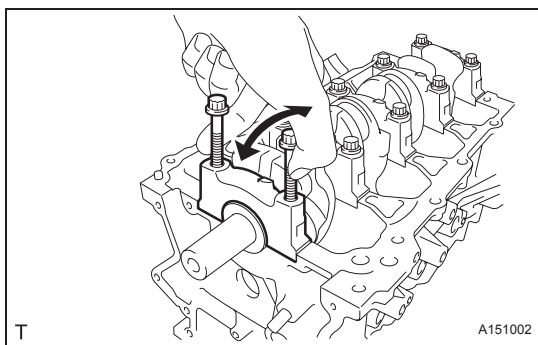
提示：

止推垫圈厚度在 2.43 至 2.48 mm (0.0957 至 0.0976 in.) 之间。

9. 拆卸曲轴

- (a) 按如图所示的顺序，均匀松开并拆下 10 个曲轴轴承盖螺栓。





- (b) 用 2 个拆下的曲轴轴承盖螺栓来拆下 5 个曲轴轴承盖和 5 个下轴承。

备注：

逐个将螺栓安装到盖内。如图所示，轻轻拉起气缸体并向其前侧和后侧施力从而拆下轴承盖。小心不要损坏盖和气缸体的接触表面。

提示：

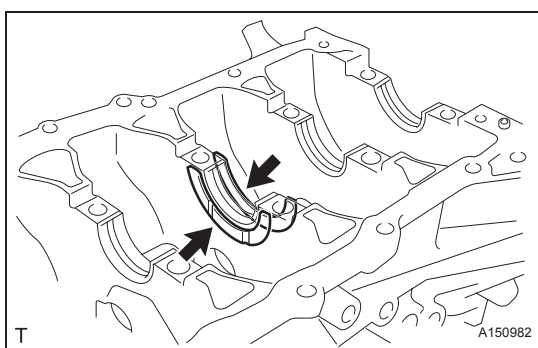
- 将下轴承和曲轴轴承盖成套放置。
- 按正确顺序安放曲轴轴承盖。

- (c) 提出曲轴。

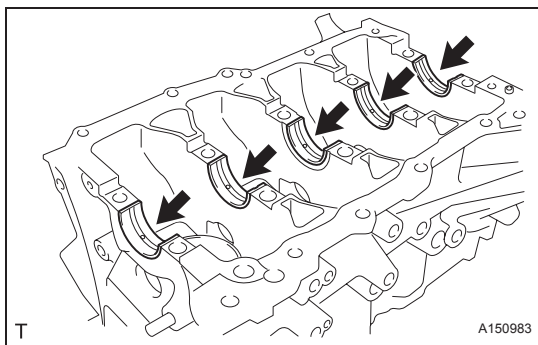
- (d) 检查各曲轴轴颈和轴承是否有点蚀和刮痕。如果轴颈或轴承损坏，则更换轴承。必要时更换曲轴。

10. 拆卸上曲轴止推垫圈

- (a) 从气缸体上拆下 2 个上曲轴止推垫圈。



EM

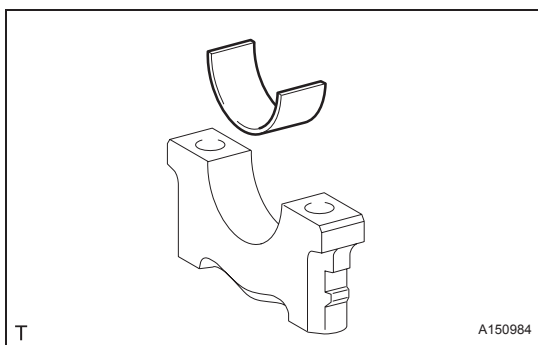


11. 拆卸曲轴轴承

- (a) 从气缸体上拆下 5 个上曲轴轴承。

提示：

按正确的顺序安放轴承。



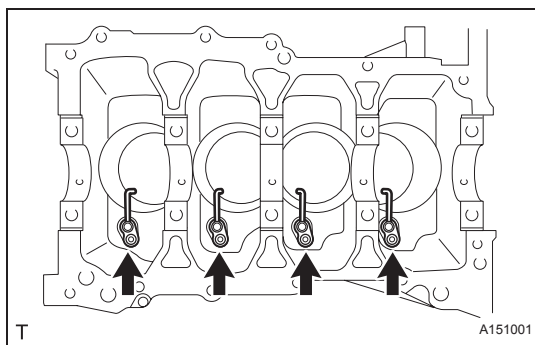
- (b) 从 5 个曲轴轴承盖上拆下 5 个下曲轴轴承。

提示：

按正确的顺序安放轴承。

EM-122

3ZR-FE 发动机机械 - 气缸体



12. 拆卸 1 号机油喷嘴分总成

- (a) 用 5 mm 六角套筒扳手拆下 4 个螺栓和 4 个 1 号机油喷嘴。

13. 清洁气缸体

备注：

如果在高温下清洗气缸体，气缸套里会从气缸体伸出来。务必在 45°C (113°F) 或更低的温度下清洗气缸体。

14. 拆卸双头螺栓

备注：

如果双头螺栓变形或螺纹损坏，则将其更换。

检查

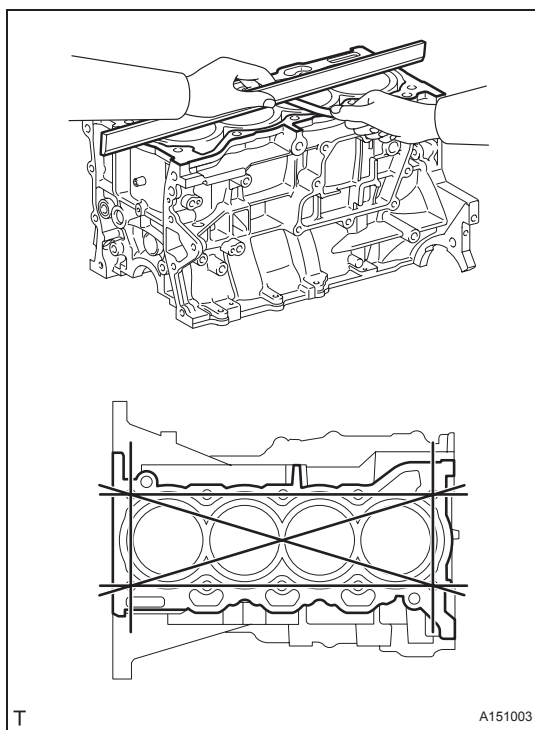
1. 检查气缸体是否翘曲

- (a) 使用精密直尺和测隙规测量气缸盖垫片接触表面的翘曲度。

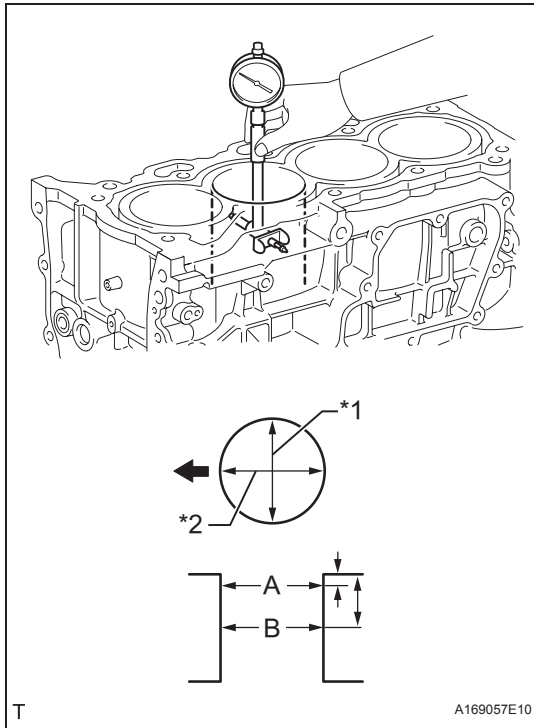
最大翘曲：

0.05 mm (0.00197 in.)

如果翘曲大于最大值，则更换气缸体。



EM



2. 检查缸孔

- (a) 用量缸表在止推方向和轴向的 A 和 B 位置测量缸孔直径。

标准直径:

80.500 至 80.513 mm (3.1693 至 3.1698 in.)

最大直径:

80.633 mm (3.1745 in.)

测量位置

测量位置	缸孔位置
A	自顶部边缘 10 mm (0.394 in.)
B	自顶部边缘 50 mm (1.97 in.)

插图文字

*1	止推方向
*2	轴向
前	

如果 4 个位置平均直径大于最大值, 则更换气缸体。

3. 检查活塞

- (a) 用垫片刮刀除去活塞顶部的积碳。
(b) 用环槽清洁工具或断环, 清洁活塞环槽。
(c) 用刷子和溶剂彻底清洁活塞。

备注:

不要使用钢丝刷。

- (d) 用测微计在与活塞销孔成直角的方向上, 距活塞底部 10 mm (0.394 in.) 处测量活塞直径。

标准活塞直径:

80.471 至 80.491 mm (3.1681 至 3.1689 in.)

如果直径不符合规定, 则更换活塞。

4. 检查活塞油隙

- (a) 用缸孔直径测量值减去活塞直径测量值。

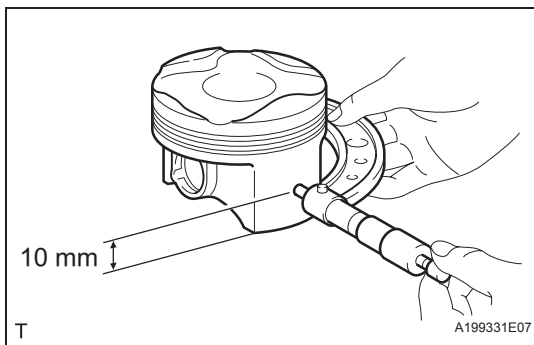
标准油隙:

0.009 至 0.042 mm (0.000354 至 0.00165 in.)

最大油隙:

0.08 mm (0.00315 in.)

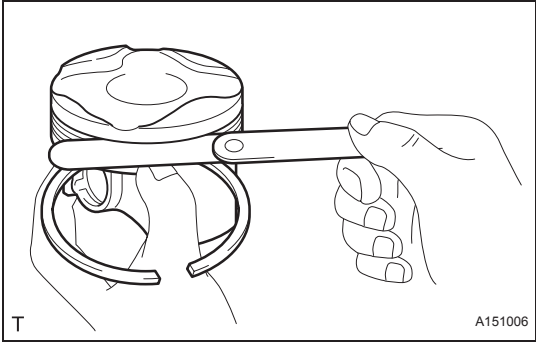
如果油隙大于最大值, 则更换所有活塞。必要时更换气缸体。



EM

EM-124

3ZR-FE 发动机机械 - 气缸体



5. 检查环槽间隙

(a) 用测隙规测量新活塞环与活塞环槽壁之间的间隙。

标准环槽间隙

项目	规定状态
1 号环	0.03 至 0.07 mm (0.00118 至 0.00276 in.)
2 号环	0.02 至 0.06 mm (0.000787 至 0.00236 in.)
油环	0.02 至 0.065 mm (0.000787 至 0.00256 in.)

如果槽间隙不符合规定，则更换活塞。

6. 检查活塞环端隙

(a) 用活塞将活塞环推入，使其超过活塞环行程底部一点，距气缸体顶部 50 mm (1.97 in.)。

(b) 使用测隙规测量端隙。

标准端隙

项目	规定状态
1 号环	0.2 至 0.3 mm (0.00787 至 0.0118 in.)
2 号环	0.3 至 0.5 mm (0.0118 至 0.0197 in.)
油环	0.1 至 0.4 mm (0.00394 至 0.0157 in.)

最大端隙

项目	规定状态
1 号环	0.5 mm (0.0197 in.)
2 号环	0.7 mm (0.0276 in.)
油环	0.7 mm (0.0276 in.)

如果端隙大于最大值，则更换活塞环。如果即使用新的活塞环，端隙仍大于最大值，则更换气缸体。

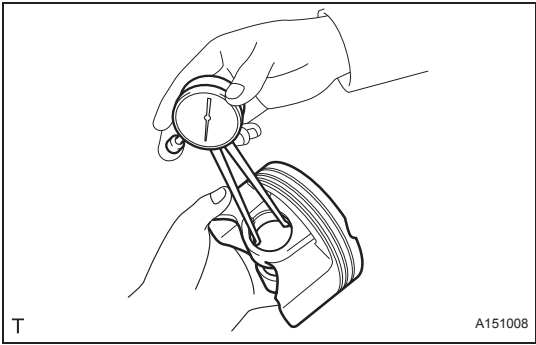
7. 检查活塞销油隙

(a) 用测径规测量活塞销孔直径。

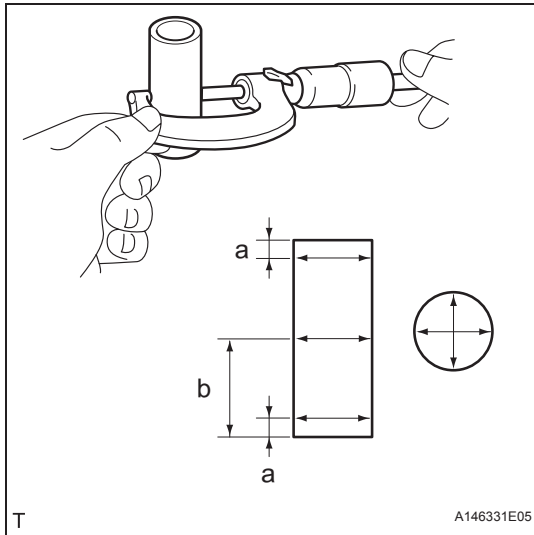
标准活塞销孔直径

项目	规定状态
标记 A	20.006 至 20.009 mm (0.78764 至 0.78775 in.)
标记 B	20.009 至 20.012 mm (0.78775 至 0.78787 in.)
标记 C	20.012 至 20.015 mm (0.78787 至 0.78799 in.)

如果直径不符合规定，则更换带销的活塞。



EM



(b) 用测微计测量活塞销直径。

标准活塞销直径

项目	规定状态
标记 A	20.004 至 20.007 mm (0.78756 至 0.78768 in.)
标记 B	20.007 至 20.010 mm (0.78768 至 0.78779 in.)
标记 C	20.010 至 20.013 mm (0.78779 至 0.78791 in.)

测量位置

测量位置	活塞销位置
a	5.0 mm (0.197 in.)
b	25 mm (0.984 in.)

如果直径不符合规定，则更换带销的活塞。

(c) 用测径规测量连杆小头孔直径。

标准连杆小头孔直径

项目	规定状态
标记 A	20.012 至 20.015 mm (0.78787 至 0.78799 in.)
标记 B	20.015 至 20.018 mm (0.78799 至 0.78811 in.)
标记 C	20.018 至 20.021 mm (0.78811 至 0.78823 in.)

如果直径不符合规定，则更换连杆小头衬套。

(d) 用活塞销孔直径测量值减去活塞销直径测量值。

标准油隙：

-0.001 至 0.005 mm (-0.0000394 至 0.000197 in.)

最大油隙：

0.008 mm (0.000315 in.)

插图文字

*A	上侧
*B	下侧
*1	朝前标记
*2	活塞销孔直径标记
*3	连杆小孔直径标记

如果油隙大于最大值，则更换连杆小头衬套。必要时，成套更换连杆和带销的活塞。

(e) 连杆小头孔直径测量值减去活塞销直径测量值。

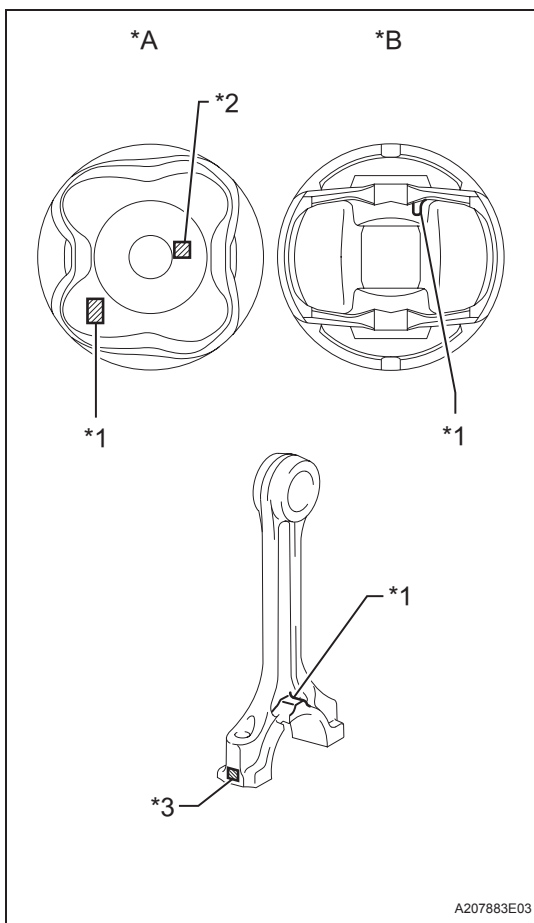
标准油隙：

0.005 至 0.011 mm (0.000197 至 0.000433 in.)

最大油隙：

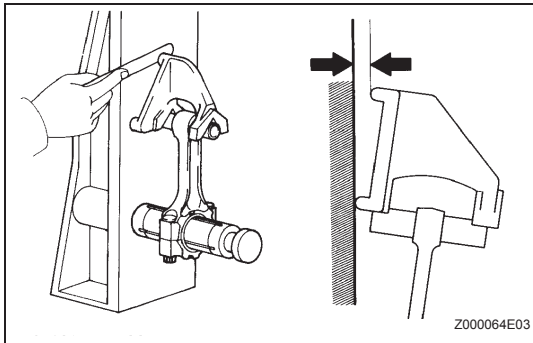
0.014 mm (0.000551 in.)

如果油隙大于最大值，则更换连杆小头衬套。必要时，成套更换带销的活塞。



EM-126

3ZR-FE 发动机机械 - 气缸体



Z000064E03

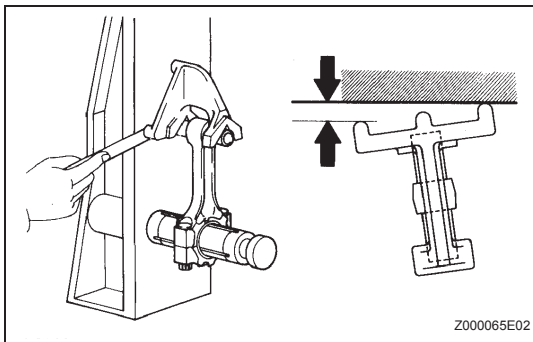
8. 检查连杆分总成

(a) 用连杆校直器和测隙规检查连杆定位。

(1) 检查是否有偏移。

最大偏移:**每 100 mm (3.94 in.) 偏移 0.05 mm (0.00197 in.)**

如果偏移大于最大值, 则更换连杆。



Z000065E02

(2) 检查是否有扭曲。

最大扭曲:**每 100 mm (3.94 in.) 偏移 0.15 mm (0.00591 in.)**

如果扭曲大于最大值, 则更换连杆。

9. 检查曲轴

(a) 检查径向跳动。

(1) 用百分表和 V 形块测量径向跳动。

最大径向跳动:**0.03 mm (0.00118 in.)**

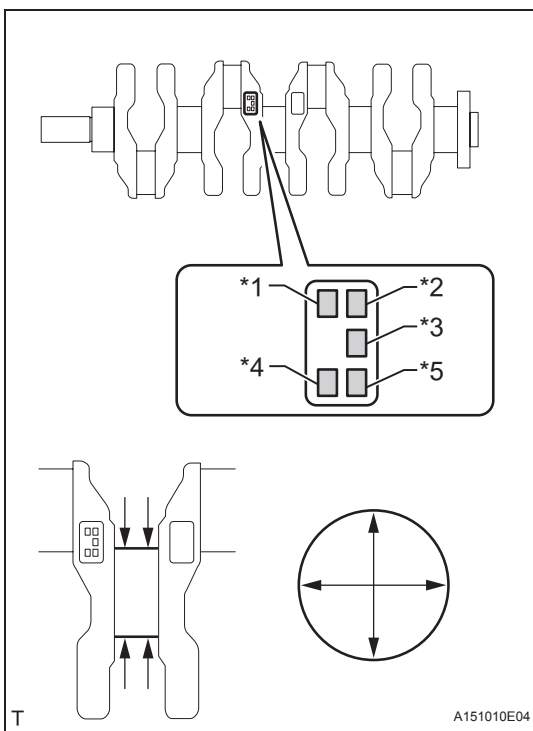
如果径向跳动大于最大值, 则更换曲轴。

(b) 检查主轴颈。

(1) 用测微计测量每个主轴颈的直径。

标准直径:**47.988 至 48.000 mm (1.8893 至 1.8898 in.)****插图文字**

*1	1 号
*2	2 号
*3	3 号
*4	4 号
*5	5 号



A151010E04

如果直径不符合规定, 则检查曲轴油隙。

(2) 如图所示, 检查每个主轴颈的锥度和失圆度。

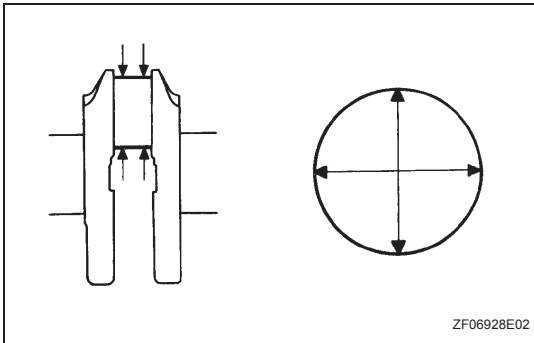
最大锥度和失圆度:**0.004 mm (0.000157 in.)**

如果锥度和失圆度大于最大值, 则更换曲轴。

标准直径 (参考)

项目	规定状态
标记 0	47.998 至 48.000 mm (1.88968 至 1.88976 in.)
标记 1	47.996 至 47.998 mm (1.88960 至 1.88968 in.)
标记 2	47.994 至 47.996 mm (1.88952 至 1.88960 in.)
标记 3	47.992 至 47.994 mm (1.88945 至 1.88952 in.)
标记 4	47.990 至 47.992 mm (1.88937 至 1.88945 in.)
标记 5	47.988 至 47.990 mm (1.88929 至 1.88937 in.)

EM



ZF06928E02

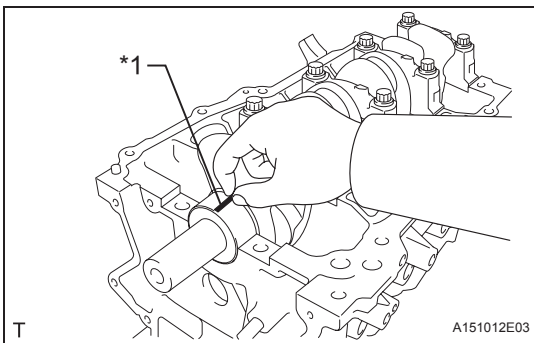
- (c) 检查曲轴销。
- (1) 用测微计测量每个曲柄销的直径。
标准直径：
43.992 至 44.000 mm (1.7320 至 1.7323 in.)
如果直径不符合规定，则检查连杆油隙。
- (2) 检查各曲柄销的锥度和变形程度。
最大锥度和失圆度：
0.004 mm (0.000157 in.)
如果锥度和失圆度大于最大值，则更换曲轴。

10. 检查曲轴油隙

- (a) 检查曲轴轴颈和轴承是否有点蚀和刮痕。
(b) 安装曲轴轴承（参见页次 EM-135）。
(c) 安装上曲轴止推垫圈（参见页次 EM-136）。
(d) 清洁各主轴颈和轴承。
(e) 将曲轴放置在气缸体上。
(f) 将塑料间隙规横跨放置在每个轴颈上。

插图文字

*1	塑料间隙规
----	-------

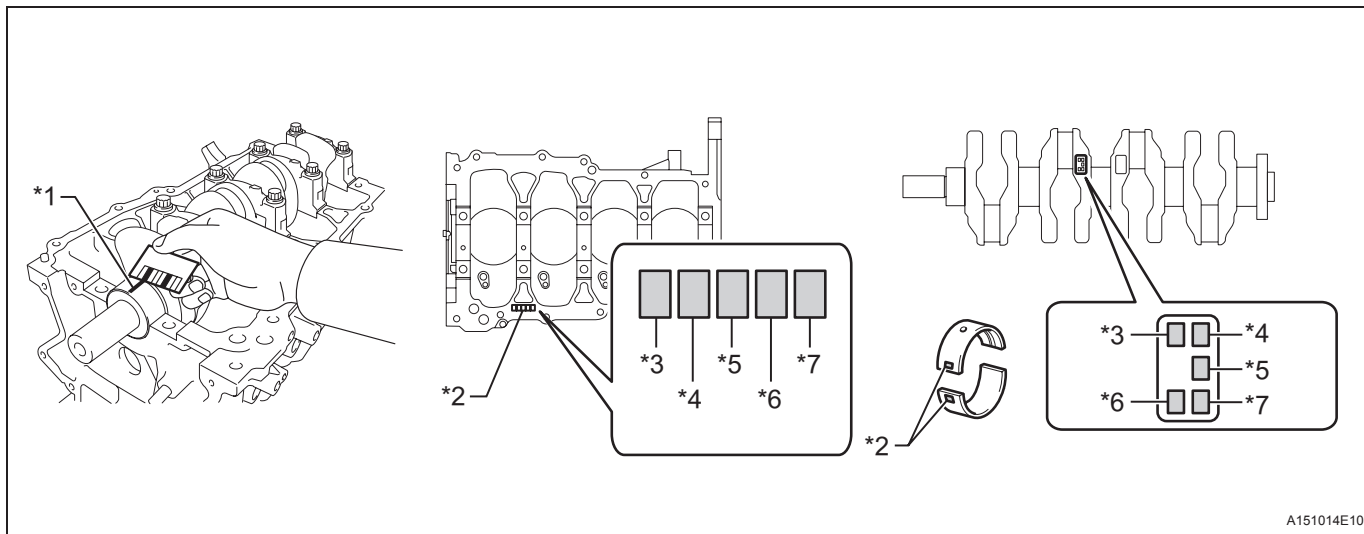


T

A151012E03

- (g) 检查朝前标记和号码，并将轴承盖放置到气缸体上。
提示：
每个曲轴轴承盖上都标有号码以标明安装位置。
- (h) 安装曲轴轴承盖（参见页次 EM-136）。
备注：
不要转动曲轴。
- (i) 拆下曲轴轴承盖（参见页次 EM-120）。
(j) 测量塑料间隙规的最大宽点。

EM



A151014E10

插图文字

*1	塑料间隙规	*2	号码标记
----	-------	----	------

EM-128

3ZR-FE 发动机机械 - 气缸体

*3	1 号	*4	2 号
*5	3 号	*6	4 号
*7	5 号	-	-

标准油隙：
0.016 至 0.039 mm (0.000630 至 0.00154 in.)

最大油隙：
0.050 mm (0.00197 in.)

如果油隙大于最大值，则更换曲轴轴承。必要时更换曲轴。

备注：
测量后完全拆下塑料间隙规。

提示：
如果更换轴承，须选择具有相同号码的新轴承。如果不能确定轴承的号码，可以将印在气缸体和曲轴上的号码相加，计算出正确的轴承号码。然后，依照下表用计算出来的号码选择新轴承。有 4 个标准轴承尺寸，标记相应为 “1”、“2”、“3” 和 “4”。

示例：
气缸体 “3” + 曲轴 “5” = 总号码 8（用轴承 “3”）

轴承表

气缸体 + 曲轴	要使用的轴承
0 至 2	“1”
3 至 5	“2”
6 至 8	“3”
9 至 11	“4”

标准气缸体轴颈孔直径

项目	规定状态
标记 0	52.000 至 52.003 mm (2.04724 至 2.04736 in.)
标记 1	52.003 至 52.005 mm (2.04736 至 2.04744 in.)
标记 2	52.005 至 52.007 mm (2.04744 至 2.04752 in.)
标记 3	52.007 至 52.010 mm (2.04752 至 2.04763 in.)
标记 4	52.010 至 52.012 mm (2.04763 至 2.04771 in.)
标记 5	52.012 至 52.014 mm (2.04771 至 2.04779 in.)
标记 6	52.014 至 52.016 mm (2.04779 至 2.04787 in.)

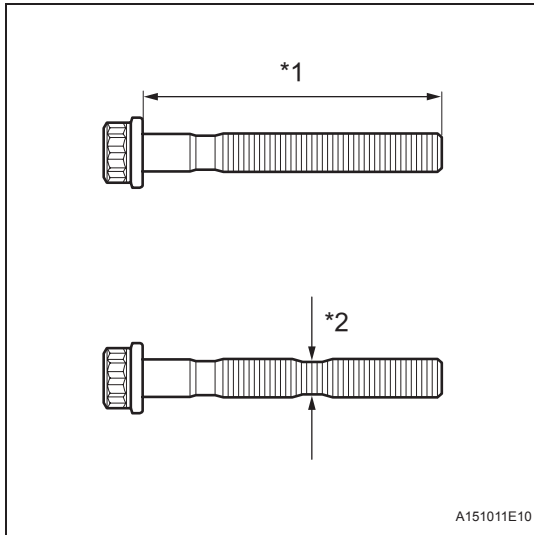
标准曲轴轴颈直径

项目	规定状态
标记 0	47.998 至 48.000 mm (1.88968 至 1.88976 in.)
标记 1	47.996 至 47.998 mm (1.88960 至 1.88968 in.)
标记 2	47.994 至 47.996 mm (1.88952 至 1.88960 in.)
标记 3	47.992 至 47.994 mm (1.88945 至 1.88952 in.)
标记 4	47.990 至 47.992 mm (1.88937 至 1.88945 in.)
标记 5	47.988 至 47.990 mm (1.88929 至 1.88937 in.)

EM

标准轴承中间壁厚度

项目	规定状态
标记 1	1.994 至 1.997 mm (0.07850 至 0.07862 in.)
标记 2	1.997 至 2.000 mm (0.07862 至 0.07874 in.)
标记 3	2.000 至 2.003 mm (0.07874 至 0.07886 in.)
标记 4	2.003 至 2.006 mm (0.07886 至 0.07898 in.)



11. 检查曲轴轴承盖定位螺栓

- (a) 用游标卡尺测量曲轴轴承盖定位螺栓从螺栓座到螺栓端部的长度。

标准螺栓长度:

84.3 至 85.7 mm (3.32 至 3.37 in.)

最大螺栓长度:

86.7 mm (3.41 in.)

插图文字

*1	测量长度
*2	测量点

如果长度大于最大值, 则更换曲轴轴承盖定位螺栓。

- (b) 用游标卡尺在测量点测量细长螺纹的直径。

标准直径:

9.77 至 9.96 mm (0.385 至 0.392 in.)

最小直径:

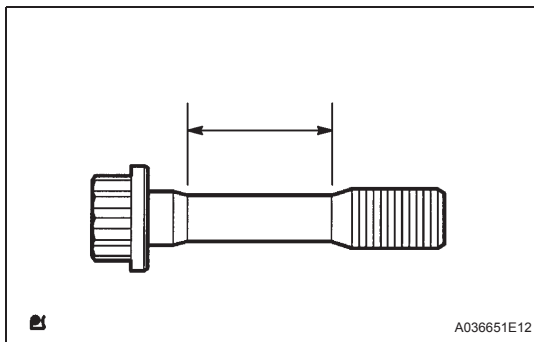
9.1 mm (0.358 in.)

如果直径小于最小值, 则更换曲轴轴承盖定位螺栓。

提示:

用直尺, 目视检查曲轴轴承盖定位螺栓螺纹部分的较细部位。

EM



12. 检查连杆螺栓

- (a) 用游标卡尺测量螺栓拉伸部分的直径。

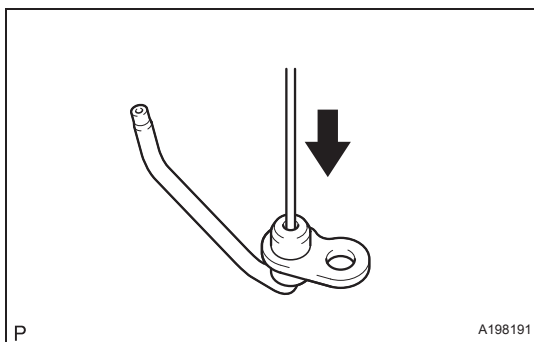
标准直径:

6.6 至 6.7 mm (0.260 至 0.264 in.)

最小直径:

6.4 mm (0.252 in.)

如果直径小于最小值, 则更换连杆螺栓。

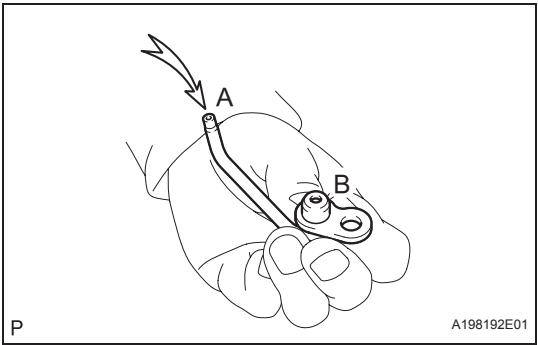


13. 检查 1 号机油喷嘴分总成

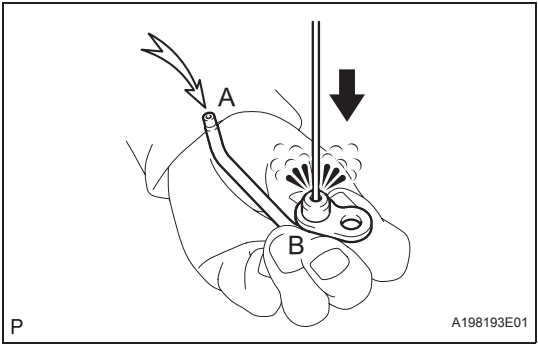
- (a) 用销推动单向阀以检查其是否卡住。
如果气门卡住, 则更换 1 号机油喷嘴。
- (b) 用销推动单向阀以检查其是否移动平滑。
如果阀不能平滑移动, 则清洁或更换 1 号机油喷嘴。

EM-130

3ZR-FE 发动机机械 - 气缸体



(c) 向 A 内吹入空气。检查并确认空气不会通过 B 泄漏。
如果空气泄漏，则清洁或更换 1 号机油喷嘴。



(d) 向 A 内吹入空气时推动单向阀。检查并确认空气通过 B 吹出。
如果空气不能通过 B 吹出，则清洁或更换 1 号机油喷嘴。

更换

1. 更换环销

备注：

如果不更换环销，则无需将其拆下。

(a) 拆下环销。

(b) 用塑料锤敲进新环销。

标准环销

高度	宽度	凸起部分
14.3 至 14.7 mm (0.563 至 0.579 in.)	12.9 至 13.0 mm (0.508 至 0.512 in.)	7.5 至 8.5 mm (0.295 至 0.335 in.)

插图文字

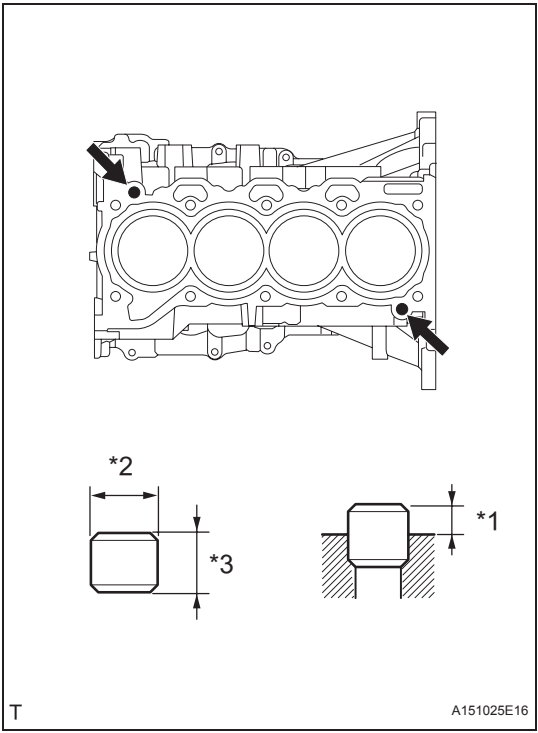
*1	凸出高度
*2	宽度
*3	高度

2. 更换直销

备注：

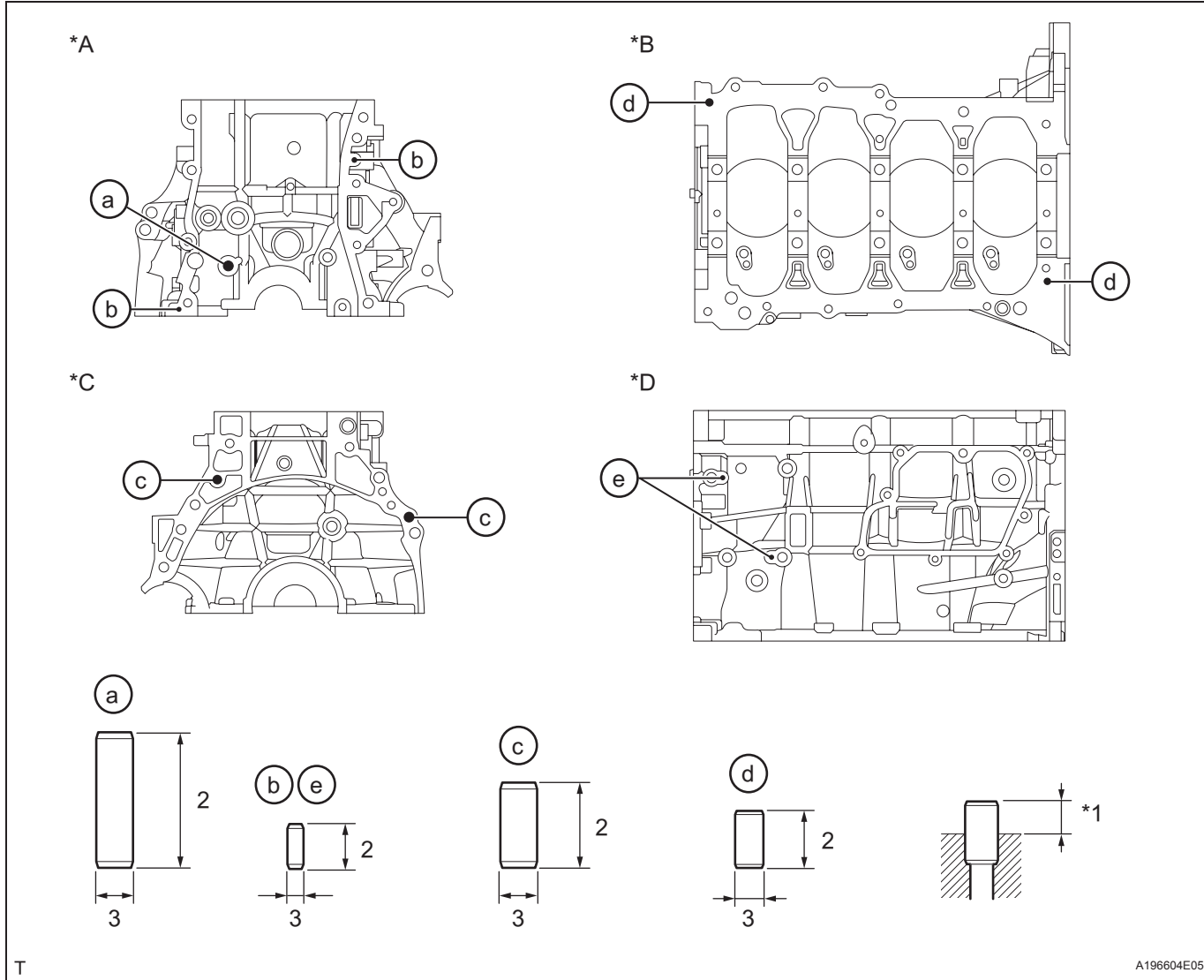
如果不更换直销，则无需将其拆下。

(a) 拆下直销。



EM

(b) 用塑料锤敲进直销。



插图文字

*A	前侧	*B	下侧
*C	后侧	*D	左侧
*1	凸出高度	*2	高度
*3	宽度	-	-

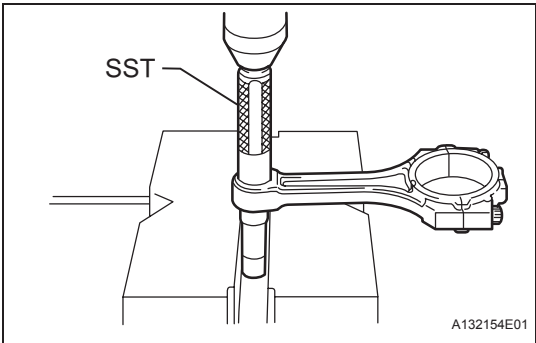
标准直销

项目	高度	宽度	凸出高度
a 销	36 mm (1.42 in.)	10 mm (0.394 in.)	18.5 至 19.5 mm (0.729 至 0.768 in.)
b 销	12 mm (0.472 in.)	4.0 mm (0.157 in.)	5.0 至 7.0 mm (0.197 至 0.276 in.)
c 销	22 mm (0.866 in.)	10 mm (0.394 in.)	11 至 13 mm (0.433 至 0.512 in.)
d 销	18 mm (0.709 in.)	8.0 mm (0.315 in.)	8.0 至 10.0 mm (0.315 至 0.394 in.)
e 销	12 mm (0.472 in.)	4.0 mm (0.157 in.)	5.0 至 6.0 mm (0.197 至 0.236 in.)

EM

EM-132

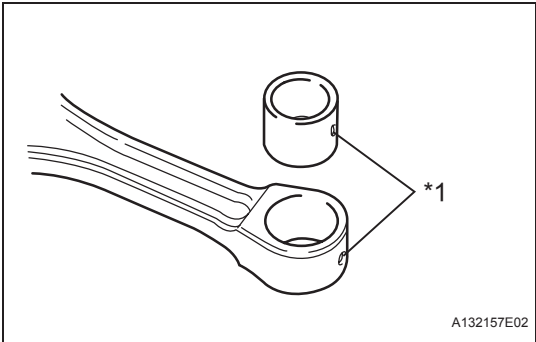
3ZR-FE 发动机机械 - 气缸体



3. 更换连杆小头衬套

(a) 用 SST 和压力机压出连杆小头衬套。

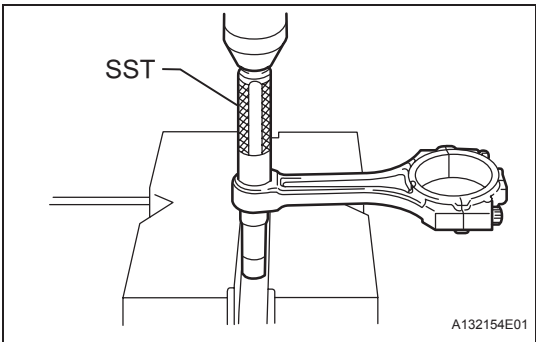
SST 09222-30010



(b) 将新连杆小头衬套的油孔对准连杆的油孔。

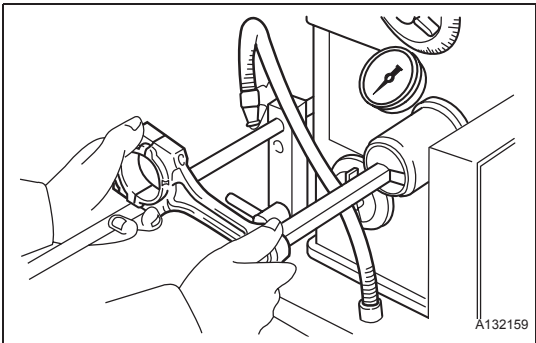
插图文字

*1	油孔
----	----



(c) 用 SST 和压力机压入连杆小头衬套。

SST 09222-30010



(d) 用销孔研磨机研磨衬套，使衬套和活塞销间达到标准油隙。

标准油隙：

0.005 至 0.011 mm (0.000197 至 0.000433 in.)

(e) 在活塞销上涂抹发动机机油。用拇指将活塞销压入连杆中，检查并确认正常室温下活塞销安装良好。

重新装配

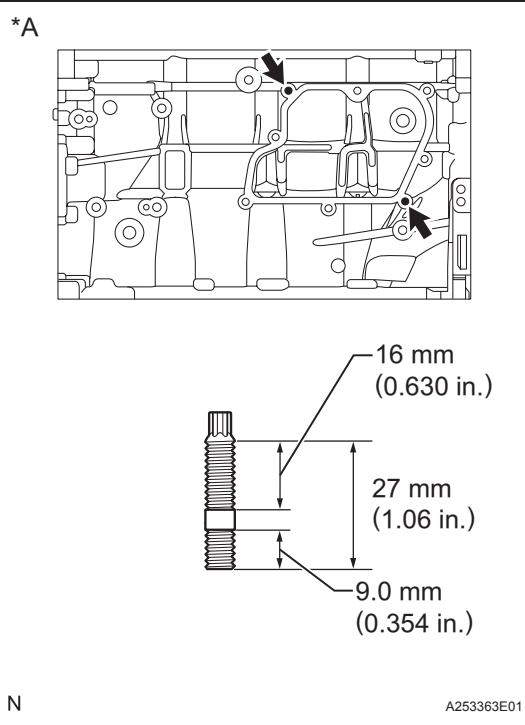
1. 安装双头螺栓

备注：

如果双头螺栓变形或螺纹损坏，则将其更换。

提示：

此步骤适用于方式 A。



- (a) 如图所示，用“TORX”梅花套筒扳手 E6 安装双头螺栓。

扭矩： 5.0 N*m (51 kgf*cm, 44 in.*lbf)

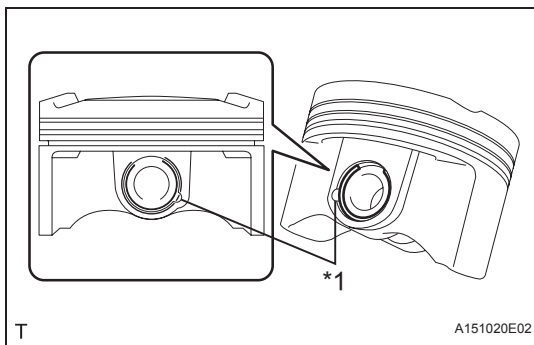
插图文字

*A	左侧
----	----

2. 安装 1 号机油喷嘴分总成

- (a) 使用 5 mm 六角套筒扳手，用 4 个螺栓安装 4 个 1 号机油喷嘴。

扭矩： 10 N*m (102 kgf*cm, 7 ft.*lbf)



3. 安装活塞

- (a) 用螺丝刀将新的卡环安装在活塞销孔的一端。

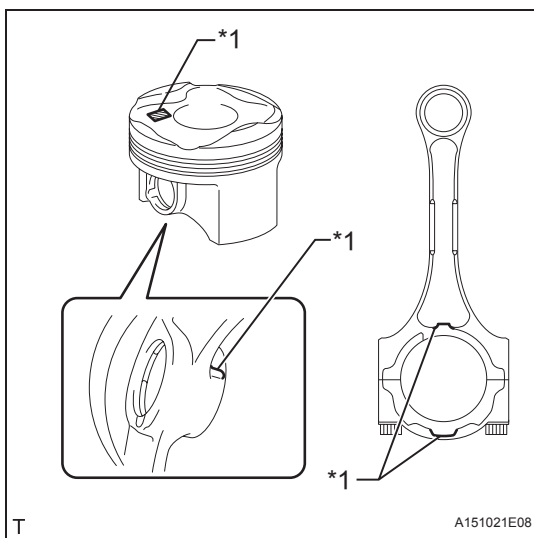
插图文字

*1	维修孔缺口部分
----	---------

提示：

确保卡环的端隙与活塞的维修孔缺口部分没有对准。

- (b) 将活塞逐渐加热到 80 至 90°C (176 至 194°F)。



- (c) 对准活塞和连杆的朝前标记，将连杆插入活塞，然后用拇指推入活塞销直至销接触卡环。

插图文字

*1	朝前标记
----	------

提示：

活塞与活塞销是配套的。

- (d) 用螺丝刀将新的卡环安装在活塞销孔的另一端。

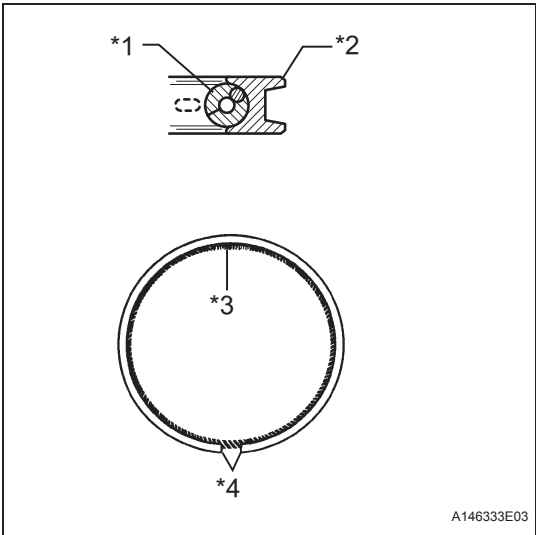
提示：

确保卡环的端隙与活塞的维修孔缺口部分没有对准。

- (e) 试着在活塞销上前后移动活塞，以检查活塞和活塞销之间的装配情况。

EM-134

3ZR-FE 发动机机械 - 气缸体



4. 安装活塞环组件

(a) 用手安装油环扩张器和油环。

插图文字

*1	油环扩张器
*2	油环
*3	线圈接头
*4	油环端部

备注:

- 安装扩张器和油环，使其端部处于相反侧。
- 将扩张器牢固地安装到油环的内槽上。

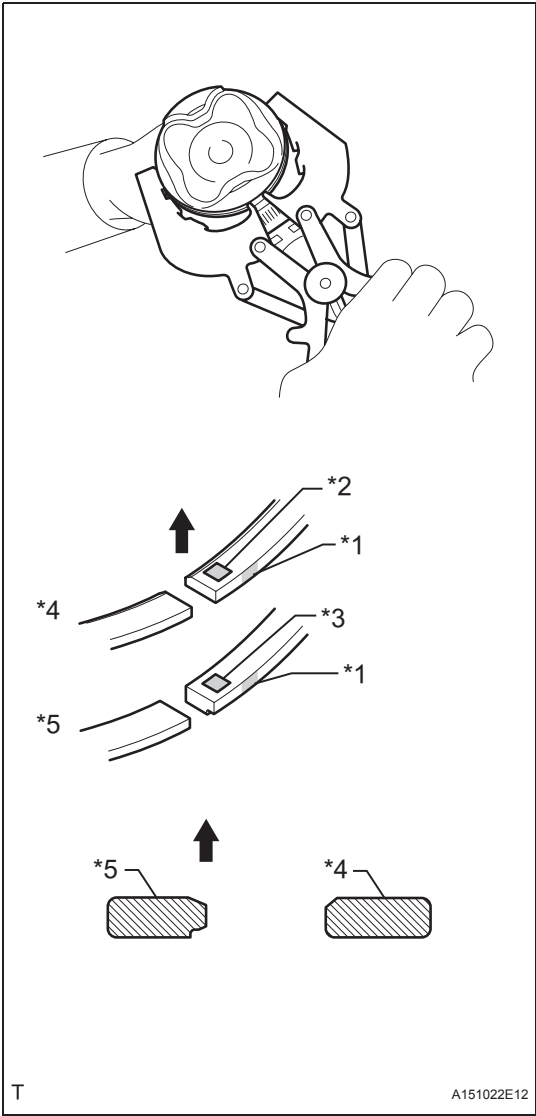
(b) 用活塞环扩张器安装 2 个压缩环，以使得油漆标记位于如图所示的位置。

插图文字

*1	油漆标记
*2	代码标志 (T)
*3	代码标志 (2T)
*4	1 号压缩环
*5	2 号压缩环
➡	向上

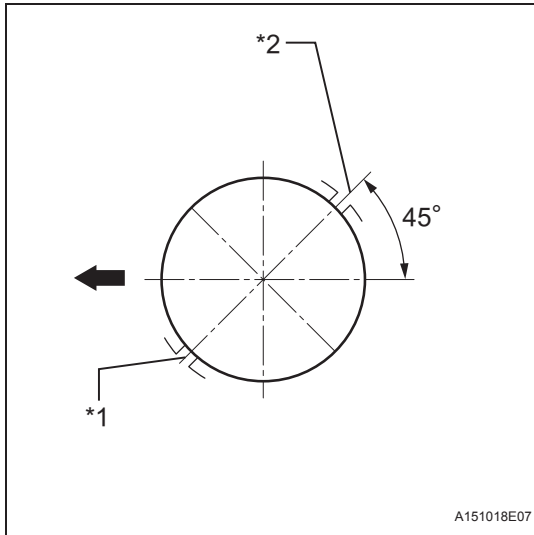
备注:

- 安装 1 号压缩环，代码标志 (T) 朝上。
- 安装 2 号压缩环，代码标志 (2T) 朝上。
- 油漆标记仅在新活塞环上检查到。重新使用活塞环时，检查各活塞环外形，以将其安装至正确位置。



T

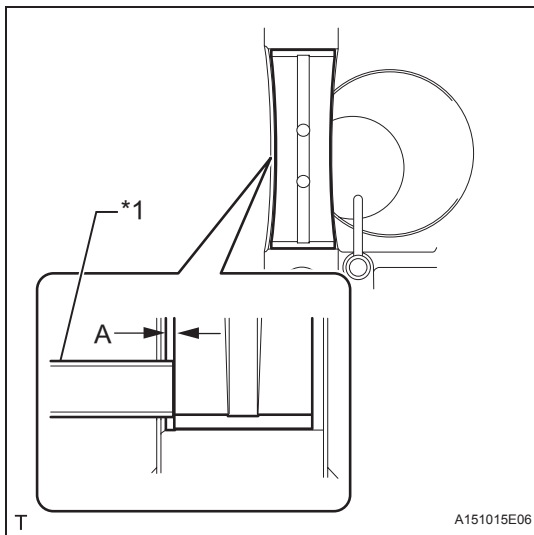
A151022E12



(c) 定位活塞环，使端部如图所示放置。

插图文字

*1	1 号压缩环和油环
*2	2 号压缩环和油环扩张器
➡	前



5. 安装曲轴轴承

(a) 安装上轴承（除 3 号轴颈外）。

(1) 将上轴承安装到气缸体。

插图文字

*1	刻度
----	----

EM

提示：

通过轴承中的进油孔应该可以看到气缸体中的机油槽两侧。孔两侧的可见量应相同。

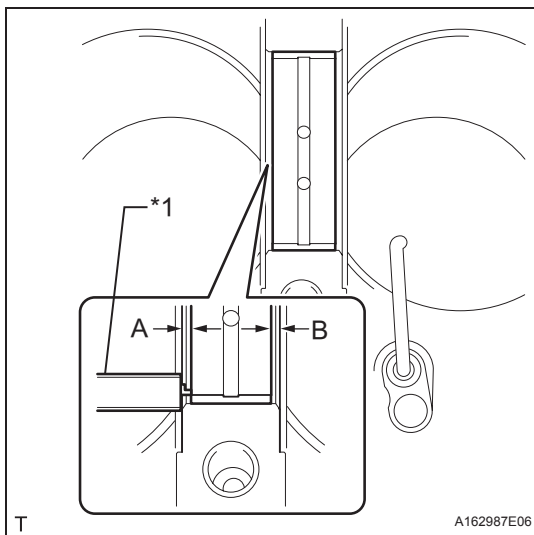
(2) 用刻度尺测量气缸体边缘和上轴承边缘间的距离。

尺寸 (A):

0.5 至 1.0 mm (0.0197 至 0.0394 in.)

备注：

不要将发动机机油涂抹在轴承或其接触表面上。



(b) 安装上轴承（3 号轴颈）。

(1) 将上轴承安装到气缸体。

插图文字

*1	游标卡尺
----	------

提示：

通过轴承中的进油孔应该可以看到气缸体中的机油槽两侧。孔两侧的可见量应相同。

(2) 用游标卡尺测量气缸体边缘和上轴承边缘间的距离。

尺寸 (A - B) 或 (B - A):

0 至 0.5 mm (0 至 0.0197 in.)

备注：

不要将发动机机油涂抹在轴承或其接触表面上。

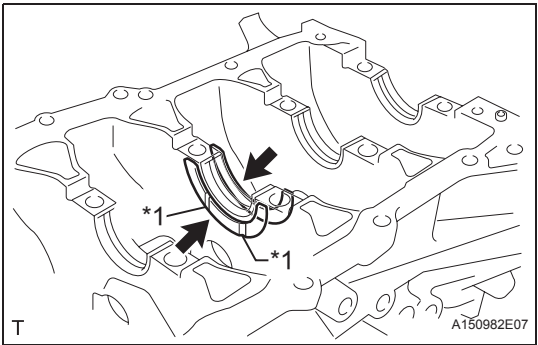
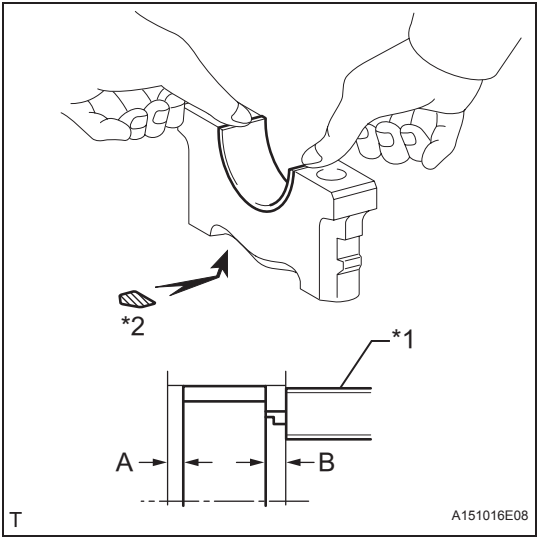
EM-136

3ZR-FE 发动机机械 - 气缸体

- (c) 安装下轴承。
- (1) 将下轴承安装到轴承盖上。
- (2) 用游标卡尺测量轴承盖边缘和下轴承边缘间的距离。
- 尺寸 (A - B) 或 (B - A):**
0 至 0.5 mm (0 至 0.0197 in.)
- 插图文字**

*1	游标卡尺
*2	标记 1、2、3、4 和 5

备注:
不要将发动机机油涂抹在轴承或其接触表面上。



- 6. 安装上曲轴止推垫圈**
- (a) 将 2 个止推垫圈安装在气缸体 3 号轴颈位置，且机油槽朝外。
- 插图文字**

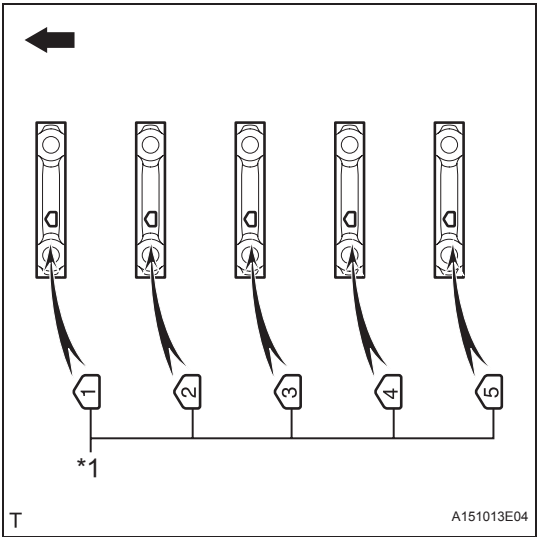
*1	机油槽
----	-----

- (b) 将发动机机油涂抹在曲轴止推垫圈上。

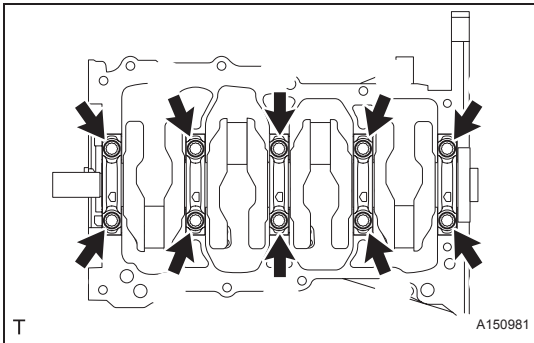
- 7. 安装曲轴**
- (a) 将发动机机油涂抹在上轴承上，然后将曲轴安装到气缸体上。
- (b) 将发动机机油涂抹在下轴承上。
- (c) 检查号码标记，并将轴承盖安装到气缸体上。
- 插图文字**

*1	号码标记
前	

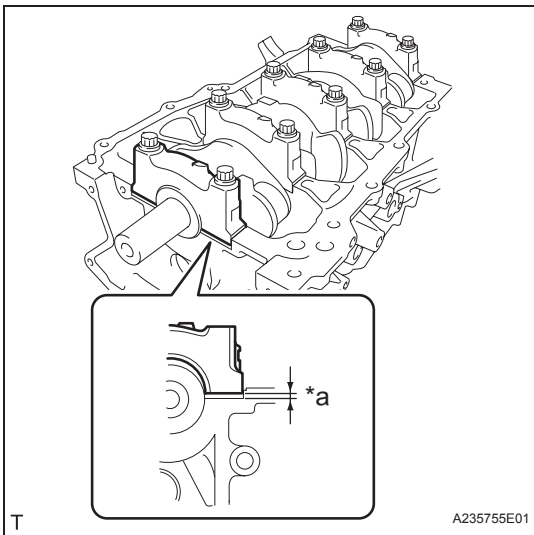
- (d) 在螺纹上和轴承盖螺栓头部下方涂抹一薄层发动机机油。



EM



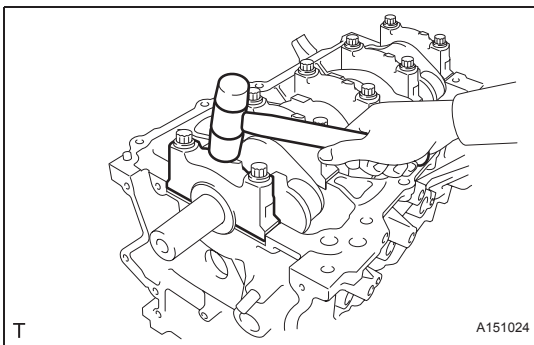
(e) 暂时安装 10 个曲轴轴承盖螺栓。



(f) 用手推动曲轴轴承盖直至曲轴轴承盖和气缸体之间的间隙小于 5.0 mm (0.197 in.)。

插图文字

*a	小于 5.0 mm (0.197 in.)
----	-----------------------

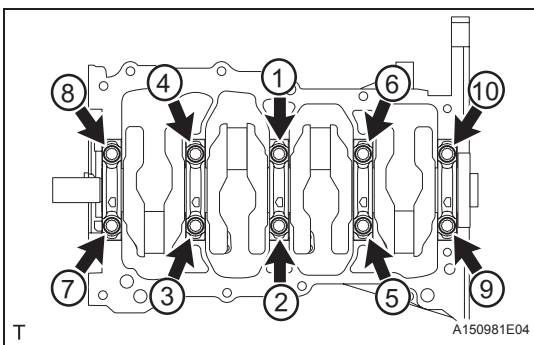


(g) 用塑料锤轻敲轴承盖以确保装配合适。

(h) 安装曲轴轴承盖螺栓。

备注：

连续分 2 步拧紧曲轴轴承盖螺栓。



(i) 第 1 步：

(1) 按如图所示的顺序，分步骤安装并均匀拧紧 10 个曲轴轴承盖螺栓。

扭矩： 40 N*m (408 kgf*cm, 30 ft.*lbf)

(2) 用油漆标记曲轴轴承盖螺栓的前侧。

(j) 第 2 步：

(1) 按步骤 1 所示的顺序拧紧轴承盖螺栓 90°。

(2) 检查并确认油漆标记现在与发动机前端成 90° 角。

(k) 检查并确认曲轴转动平稳。

(l) 检查曲轴轴向间隙（参见页次 EM-120）。

EM-138

3ZR-FE 发动机机械 - 气缸体

8. 安装连杆轴承

- (a) 将连杆轴承安装到连杆和连杆盖上。
- (b) 用游标卡尺，测量连杆和连杆盖边缘之间和连杆盖和连杆轴承之间的距离。

尺寸 (A - B) 或 (B - A):
0 至 0.7 mm (0 至 0.0276 in.)

插图文字

*1	游标卡尺
----	------

备注：
不要将发动机机油涂抹在轴承或其接触表面上。

9. 安装带连杆的活塞分总成

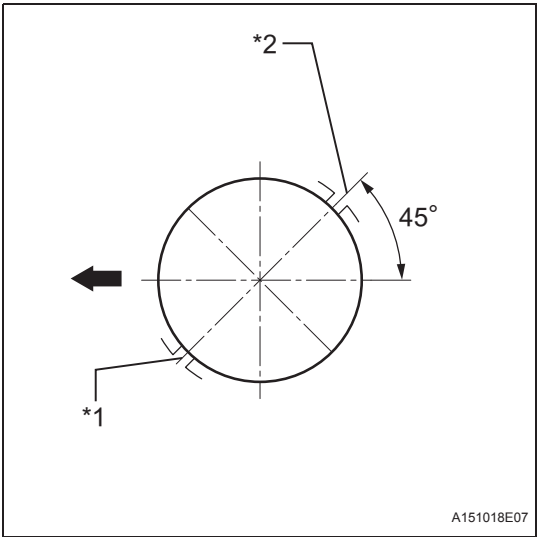
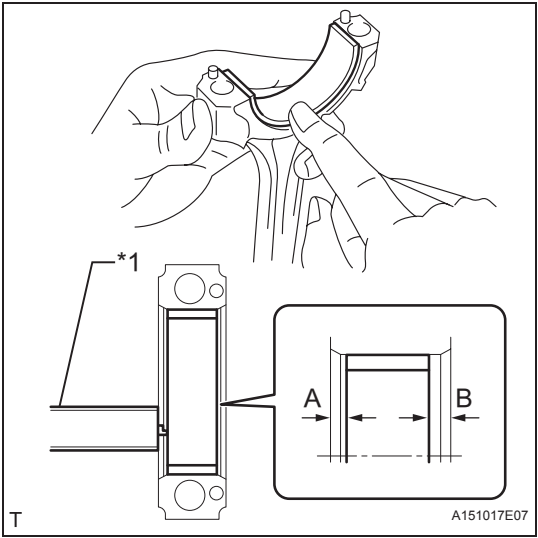
- (a) 将发动机机油涂抹在气缸壁、活塞和连杆轴承表面上。

- (b) 定位活塞环，使端部如图所示放置。

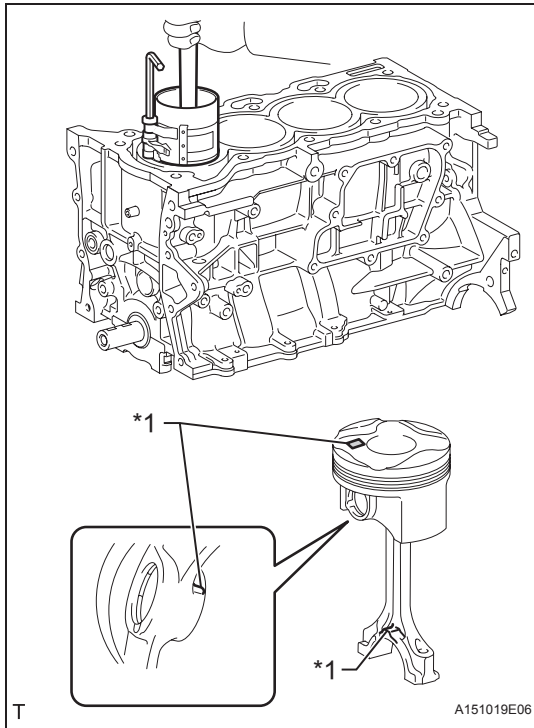
插图文字

*1	1 号压缩环和油环
*2	2 号压缩环和油环扩张器
➡	前

备注：
不要对准环端。



EM



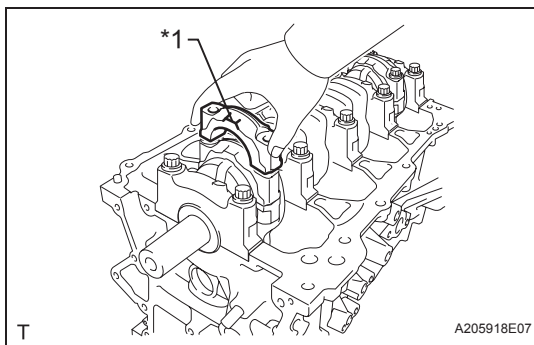
- (c) 使用活塞环压缩器，将号码正确的活塞和连杆总成推入气缸，活塞的朝前标记朝前。

插图文字

*1	朝前标记
----	------

备注：

- 将连杆插入活塞时，不要使其接触机油喷嘴。
- 将编号的连杆盖与相应的连杆相匹配。



- (d) 检查并确认连杆盖的凸出部分朝正确的方向。

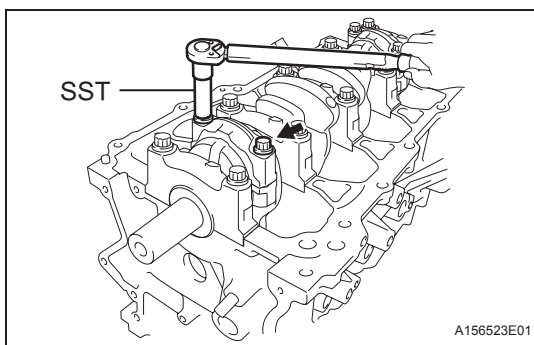
插图文字

*1	朝前标记
----	------

- (e) 在连杆盖螺栓的螺纹上和连杆盖螺栓头部下方涂抹一薄层发动机机油。
- (f) 安装连杆盖螺栓。

备注：

应连续分 2 步拧紧连杆盖螺栓。



- (g) 第 1 步：
(1) 用 SST，分步骤安装并交替拧紧连杆盖螺栓。
SST 09205-16011
扭矩： 20 N*m (204 kgf*cm, 15 ft.*lbf)
(2) 用油漆标记各连杆盖螺栓的前侧。
- (h) 第 2 步：
(1) 拧紧盖螺栓 90°。
(2) 检查并确认油漆标记现在与发动机前端成 90°角。
- (i) 检查并确认曲轴转动平稳。
- (j) 检查连杆轴向间隙（参见页次 EM-117）。

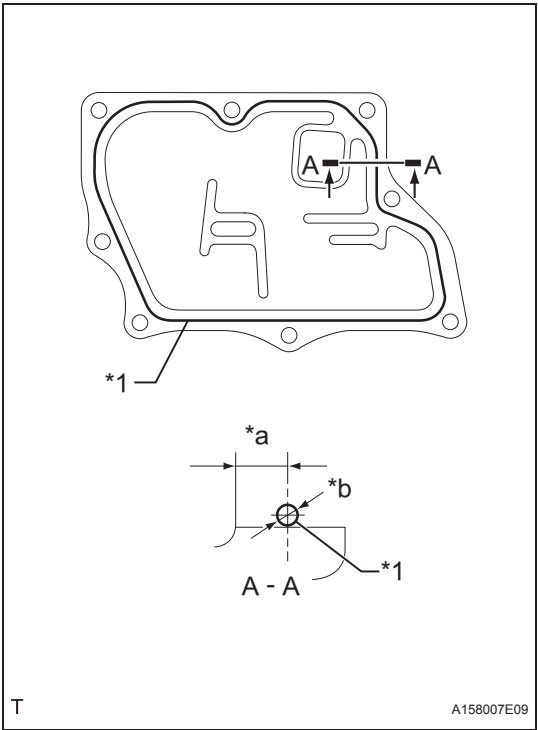
10. 安装 1 号通风箱

提示：

1 号通风箱有两种安装方式。根据安装方式的不同，使用螺栓、螺母和双头螺栓数目各不相同。

EM-140

3ZR-FE 发动机机械 - 气缸体



(a) 如图所示，在连续涂抹线内涂抹密封材料。

密封材料：

丰田纯正黑色密封材料、THREE BOND 1207B 或同类产品

涂抹规格

密封材料直径	自盖内侧边缘至密封材料中心的距离
2.0 至 3.0 mm (0.0787 至 0.118 in.)	3.0 mm (0.118 in.)

插图文字

*1	密封材料
*a	自盖内侧边缘至密封材料中心的距离
*b	密封材料直径

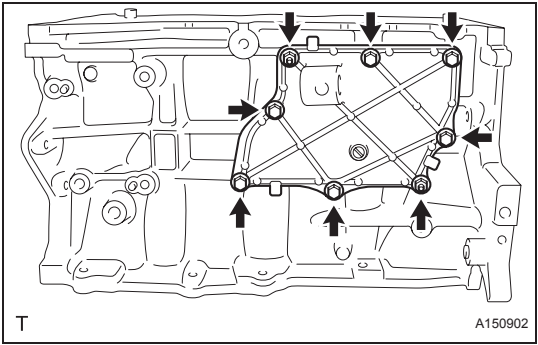
备注：

- 除去接触表面上的任何机油。
- 涂抹密封材料后 3 分钟内安装通风箱，并在 15 分钟内拧紧螺栓和螺母。
- 在安装后至少 2 个小时内不要起动发动机。

(b) 方式 A：

(1) 用 6 个螺栓和 2 个螺母安装通风箱。

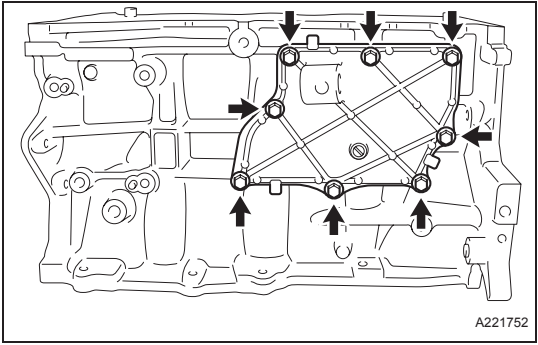
扭矩： 10 N*m (102 kgf*cm, 7 ft.*lbf)



(c) 方式 B：

(1) 用 8 个螺栓安装通风箱。

扭矩： 10 N*m (102 kgf*cm, 7 ft.*lbf)



EM