

发动机机械系统(GW4B15C)

发动机机械系统	5-1
规定力矩	5-1
发动机总成.....	5-3
拆卸/安装	5-3
真空泵.....	5-7
结构图	5-7
拆卸/安装	5-8
多楔带.....	5-10
结构图	5-10
检查.....	5-11
拆卸/安装	5-11
飞轮	5-14
结构图	5-14
拆卸/安装	5-15
曲轴前油封.....	5-16
结构图	5-16
更换.....	5-17
曲轴后油封.....	5-19
结构图	5-19
更换.....	5-20
气缸盖罩	5-22
结构图	5-22
拆卸/安装	5-23
正时罩盖	5-25
结构图	5-25
拆卸/安装	5-26
正时机构	5-28
结构图	5-28
拆卸/安装	5-29
凸轮轴.....	5-33
结构图	5-33
拆卸/安装	5-34
CVVL 机构	5-37
工作原理	5-37
结构图	5-38
中间推杆组件与滚子摇臂总成选配	5-39
拆卸/安装	5-39
气缸盖.....	5-45
结构图	5-45
平面度检查	5-46
拆卸/安装	5-46

配气机构	5—49
结构图	5—49
中间推杆组件与滚子摇臂总成选配	5—50
拆卸/安装	5—50
活塞连杆	5—54
结构图	5—54
连杆瓦选配	5—55
活塞环开口间隙检查	5—56
活塞环槽侧向间隙检查	5—56
活塞销与活塞/连杆间隙检查	5—57
拆卸/安装	5—57
分解/组装	5—59
曲轴	5—61
结构图	5—61
曲轴油膜间隙检查	5—62
曲轴轴向间隙检查	5—62
拆卸/安装	5—63
分解/组装	5—65
气缸体	5—67
结构图	5—67
主轴瓦选配	5—68
配缸间隙检查	5—69
拆卸/安装	5—69

发动机机械系统

规定力矩

名称	紧固零件	拧紧力矩 (N·m)	数量	备注
螺栓	真空泵×气缸盖、高压油泵座	22±2	3	—
螺栓	皮带张紧器总成×正时罩盖	45±2	1	—
惰轮总成螺栓	惰轮总成一×正时罩盖	35±4	1	—
曲轴皮带轮螺栓组合件	曲轴皮带轮总成×曲轴	第一步：150±3 第二步：转 150°±2°	1	—
螺栓	曲轴后油封总成×气缸体、油底壳	10±1	8	—
螺栓	气缸盖罩总成×气缸盖、正时罩盖	11±1	24	—
M6 螺栓	正时罩盖×气缸体	10±1	10	—
M10 螺栓	正时罩盖×气缸盖	40~45	5	—
正时机构固定螺栓一	动导轨×气缸盖	20±2	1	—
螺栓	定导轨×气缸体、气缸盖	10±1	3	—
螺栓	上导轨×第一 CVVL 支撑座	10±1	2	—
螺栓	正时链条张紧器×气缸体	10±1	2	—
弹簧限位螺钉	弹簧限位螺钉×气缸体	8~9	2	—
VVT 控制阀	VVT 相位器×凸轮轴总成	第一步：50±2.5 第二步：转 44°±3°	2	—
螺栓	CVVL 支撑座×气缸盖	10±1	4	—
螺栓	CVVL 月牙板总成×气缸盖	37±2	4	—
螺栓	第一 CVVL 支撑座×气缸盖	22±2	3	—
螺栓	偏心轴承盖×气缸盖	10±1	2	—
螺栓	VVL 控制电机总成×气缸盖	10±1	3	—
螺栓	高压油泵座×气缸盖	10±1	4	—
螺栓	排气凸轮轴承盖×气缸盖	10±1	8	—
螺栓	进气凸轮轴承盖×气缸盖、CVVL 支撑座	10±1	8	—
螺栓	进气第一凸轮轴承盖×气缸盖	10±1	2	—
螺栓	排气第一凸轮轴承盖×气缸盖	10±1	2	—

名称	紧固零件	拧紧力矩 (N·m)	数量	备注
气缸盖螺栓	气缸盖×气缸体	第一步: 35±3 第二步: 转 90° ± 2° 第三步: 转 90° ± 2°	10	—
螺栓	溢气管组件×气缸盖	10±1	2	—
连杆螺栓	连杆盖×连杆体	第一步: 15±2 第二步: 转 (90±5)°	8	—
螺钉	曲轴信号盘×曲轴	10±1	3	—
飞轮螺栓	飞轮×曲轴	第一步: 30±2 第二步: 转 (45±2)°	8	—
主轴承盖螺栓	主轴承盖×气缸体	第一步: 38 ±2 第二步: 转 90° ±2°	10	—
活塞冷却喷嘴 总成	活塞冷却喷嘴总成×气缸体	27±2	4	—

发动机总成 拆卸/安装 拆卸

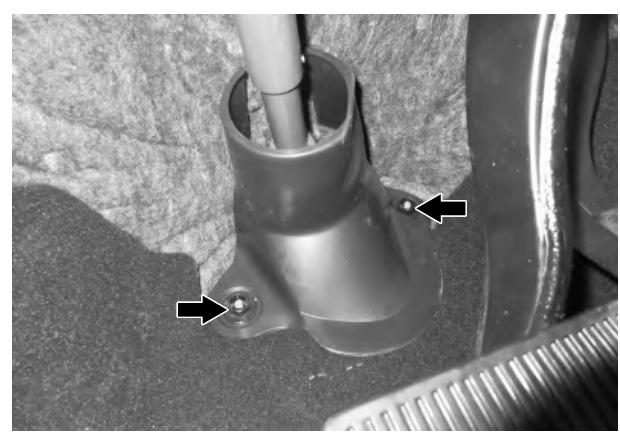
⚠ 警告

- › 为避免烫伤，禁止在发动机仍然很烫时进行操作。
- › 执行此项操作时需要助手帮助，以防零部件落下对人员造成伤害。
- › 工作场所禁止吸烟，并设置“严禁吸烟”的警告标识。
- › 工作场所，必须备有干粉灭火器(B类)。
- › 必须在通风良好、远离明火的工作场所进行操作。
- › 断开燃油管路后，可能有少量燃油溢出，为了减少人身伤害，用干净的抹布堵住管路接口。在工作结束后，应将抹布放入指定的容器内。
- › 如果油液溅到皮肤上，请立即冲洗干净；如果溅入眼睛，请立即用大量清水冲洗并及时就医。
- › 依据当地法规，对维修过程中产生的废弃物进行妥善处理。
- › 禁止逆时针转动曲轴(面向发动机皮带端)。

⚠ 注意

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

1. 燃油系统泄压
2. 使车辆保持直行状态，固定方向盘
3. 拆卸转向管柱护罩



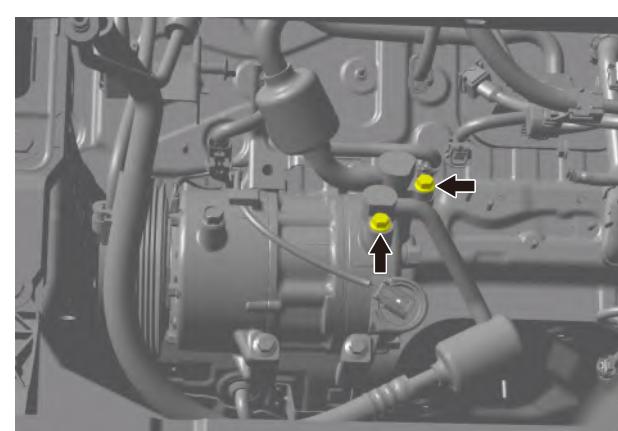
4. 在转向传动轴节叉和转向器输入轴上做装配标记
5. 拆 1 个螺栓，分离转向器总成



ℹ 提示

- › 拆卸的螺栓不可重复使用。

6. 断开蓄电池负极
7. 回收空调制冷剂
8. 举升车辆到合适位置
9. 拆卸车身前下防护板
10. 拆卸车身下导流板
11. 排放发动机冷却液
12. 排放发动机、变速器润滑油
13. 拆卸前副车架
14. 拆卸前驱动轴
15. 拆卸排气管连接管
16. 拆下 2 个螺栓，断开与空调管路的连接

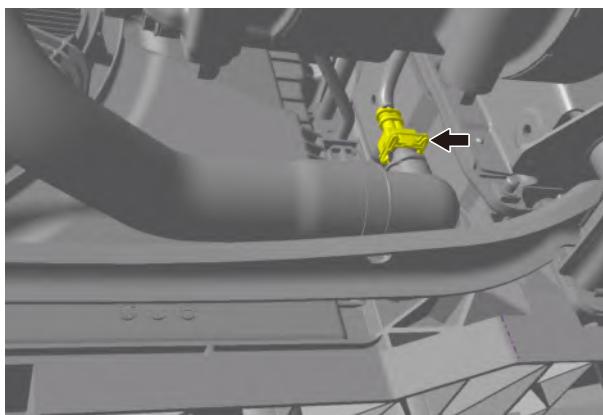


⚠ 注意

- › 断开管路后，应完全密封两端接口，避免杂物

进入。

17. 断开散热器水温传感器线束接插件



3511471582A0

18. 断开散热器出水管

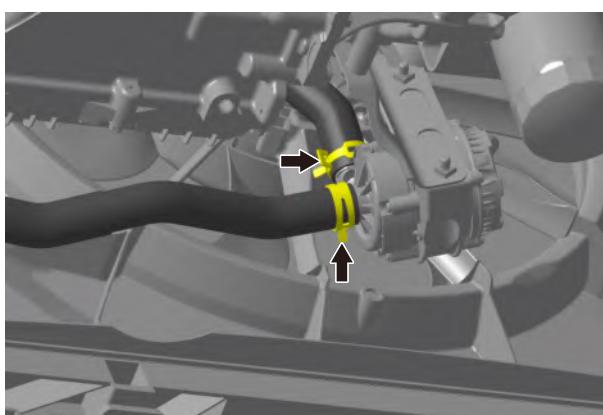


22A74F4DC801

▲ 注意

- 断开管路后，应完全密封两端接口，避免杂物进入。

19. 断开电子水泵进、出水管



9E6DF53EC6D6

▲ 注意

- 断开管路后，应完全密封两端接口，避免杂物进入。

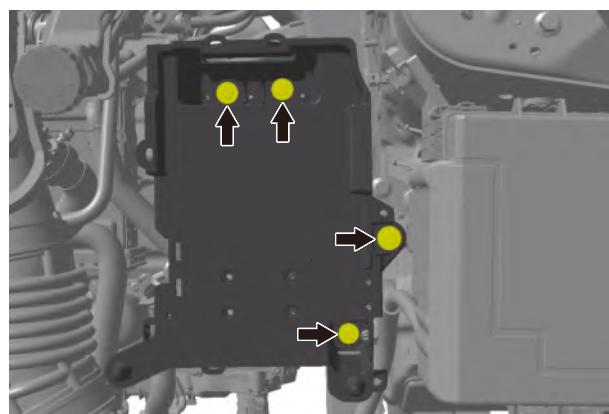
20. 拆卸空气滤清器

21. 拆卸VVL控制器及支架

22. 拆卸蓄电池

23. 断开蓄电池安装支架上的管路及线束固定点

24. 拆下4个螺栓，取下蓄电池安装支架



22B1B8550EOF

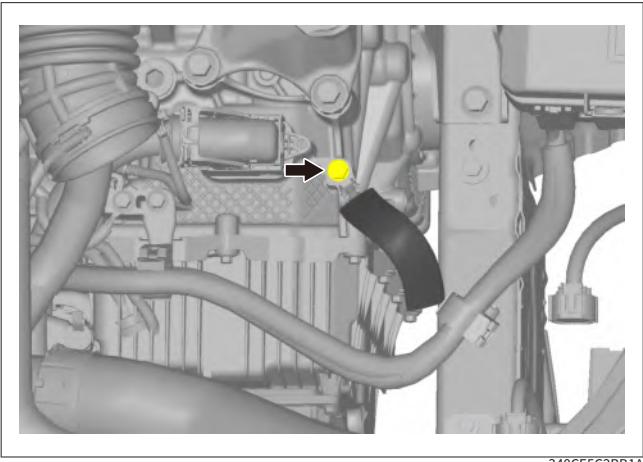
25. 打开保险丝盒盖

26. 拆下1个螺母，断开2个插件，并分离线束固定点

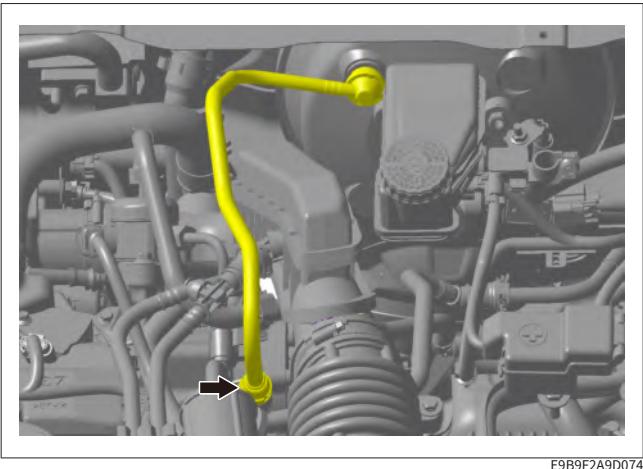


490371928854

27. 拆下 1 个搭铁点螺栓

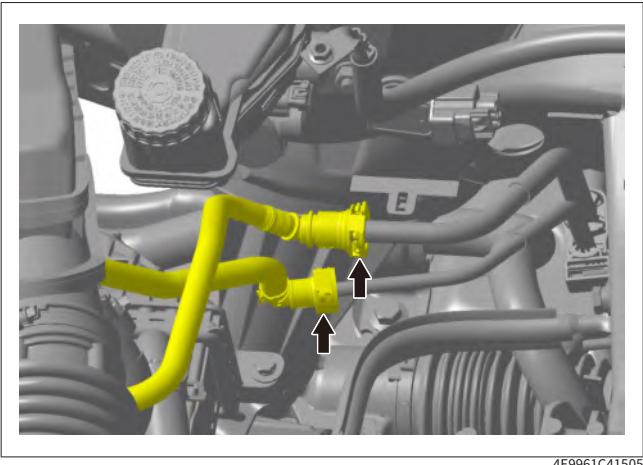


28. 断开制动真空管

**▲ 注意**

- › 断开管路后，应完全密封两端接口，避免杂物进入。

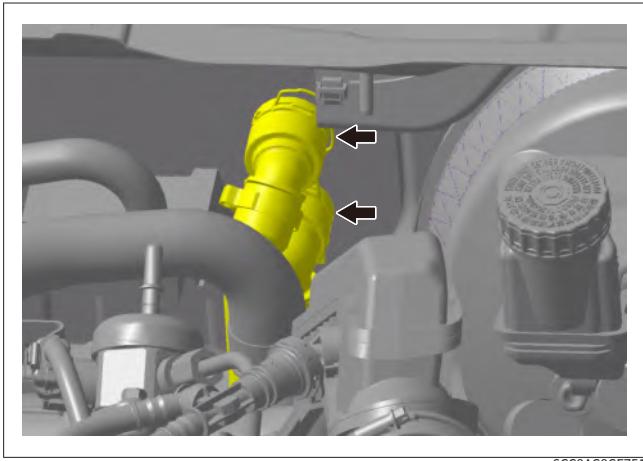
29. 断开燃油管路及脱附管

**▲ 注意**

- › 断开管路后，应完全密封两端接口，避免杂物进入。

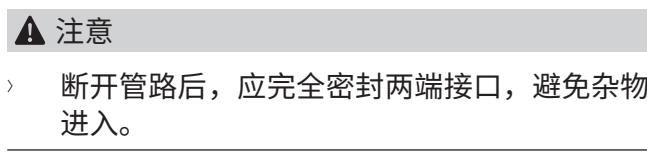
进入。

30. 断开暖风进、出水管

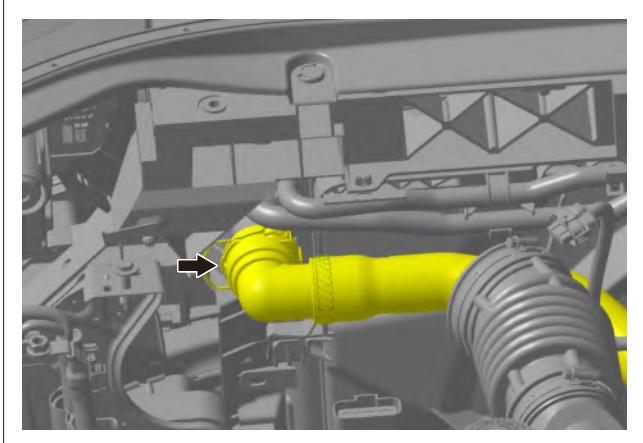
**▲ 注意**

- › 断开管路后，应完全密封两端接口，避免杂物进入。

31. 断开油冷器出水管



32. 断开散热器进水管

**▲ 注意**

- › 断开管路后，应完全密封两端接口，避免杂物进入。

33. 断开发动机溢气管



A96603B52083

⚠ 注意

- › 断开管路后，应完全密封两端接口，避免杂物进入。

34. 断开发动机线束与发动机 ECU、车身线束的连接

35. 妥善支撑发动机总成和变速器总成

36. 拆下左悬置与左悬置支架连接的 3 个螺栓

⚠ 注意

- › 对称拆卸、安装螺栓/螺母，避免对其造成机械损伤。

37. 拆下右悬置与发动机连接的 3 个螺栓

⚠ 注意

- › 对称拆卸、安装螺栓/螺母，避免对其造成机械损伤。

38. 缓慢降下发动机总成和变速器总成

39. 拆卸发动机线束及其附件

40. 分离发动机总成与变速器总成

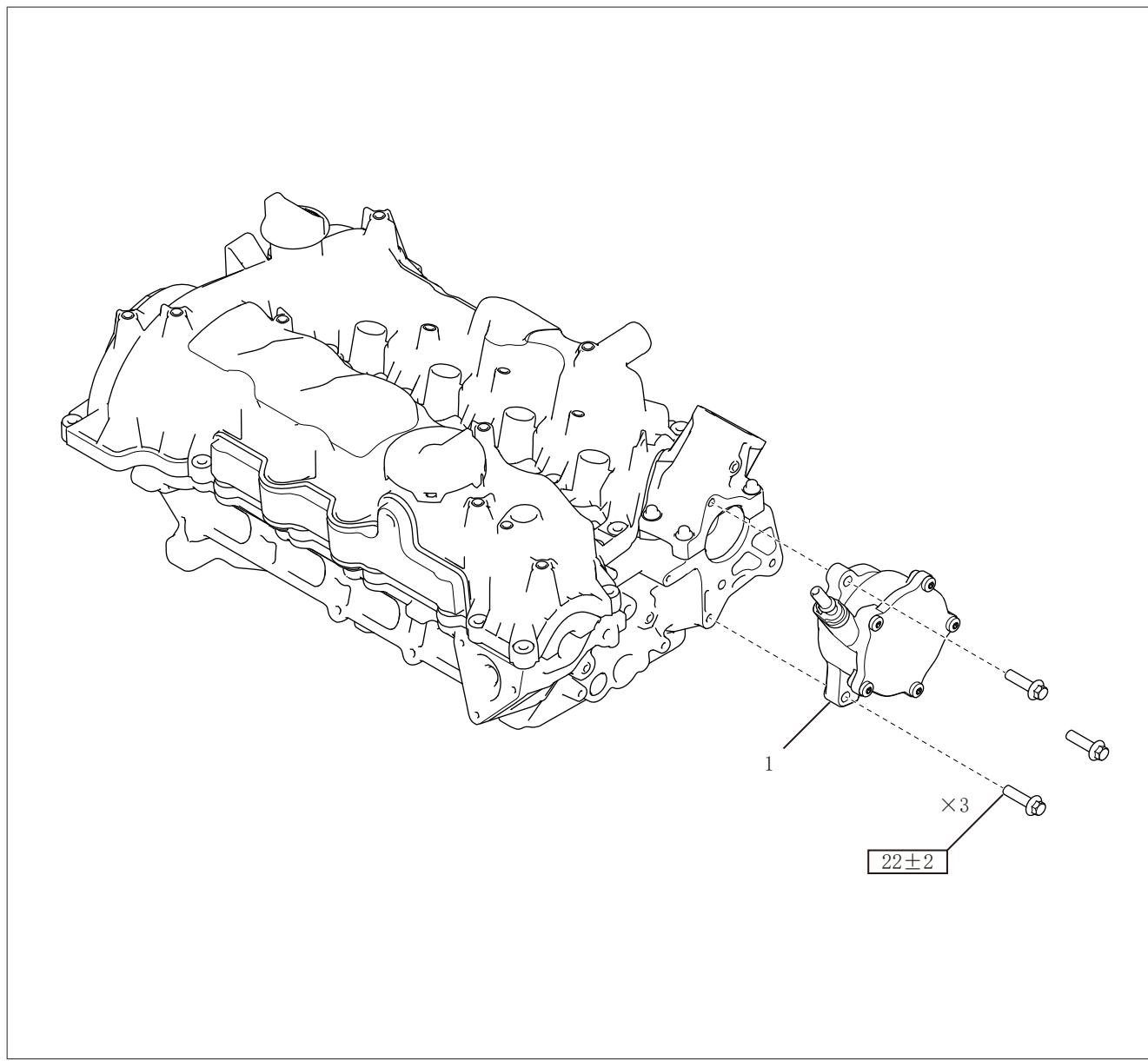
安装

1. 安装以拆卸相反的顺序进行

⚠ 注意

- › 安装之前，清理所有相关的搭铁点。
- › 确保管路、线束、搭铁点连接牢固。
- › 更换新的密封件。
- › 按照规定力矩值拧紧紧固件。

真空泵 结构图



6E5105E2B681

1. 真空泵总成

拆卸/安装

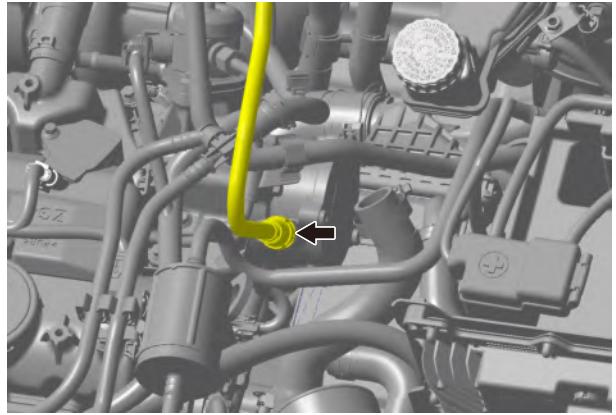
拆卸

1. 拆下空气滤清器出气管

▲ 注意

- 断开管路后，应完全密封两端接口，避免杂物进入。

2. 断开制动真空软管

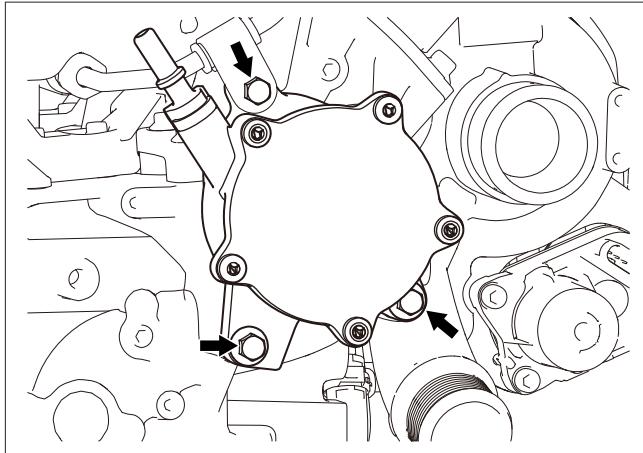


7AB76448538B

▲ 注意

- 断开管路后，应完全密封两端接口，避免杂物进入。

3. 拆卸 3 个螺栓，取下真空泵总成

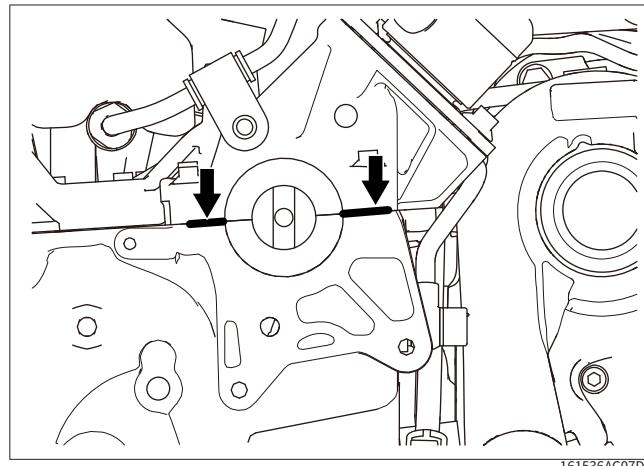


3C3A87D7B8C3

安装

1. 清除结合面和螺纹孔中旧的密封胶，用化油器清洗剂将结合面清理干净，禁止存在油污，并风干 20s 以上保证清洁度

2. 在真空泵与气缸盖、高压油泵座的 T 形结合区从内孔向两侧方向涂抹密封胶



161536AC07D1

类型：天山 1598F 硅橡胶平面密封胶

涂胶直径：(2.0~4.0)mm

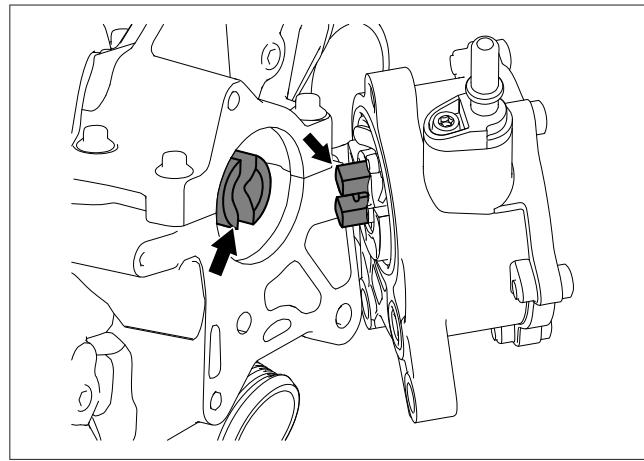
涂胶长度：(10.0~12.0)mm

▲ 注意

- 密封胶胶线不允许出现间断，需在涂抹密封胶 3 分钟内完成安装，15 分钟内紧固所有螺栓。
- 胶线覆盖完全结合缝，涂抹均匀，无气泡，缺胶。

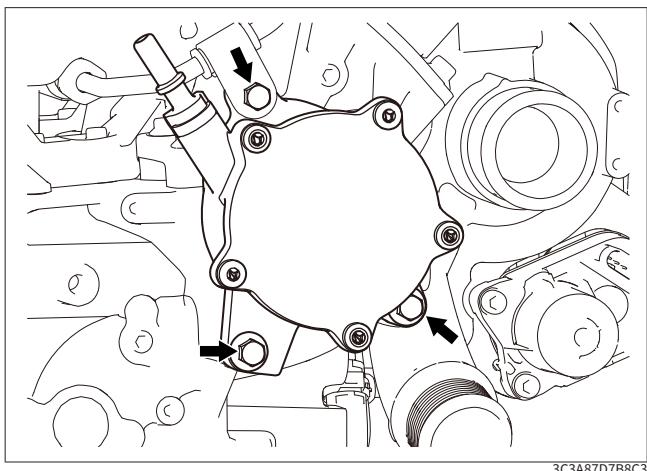
3. 检查真空泵总成上密封圈安装是否良好

4. 对正凸轮轴上的安装槽安装真空泵总成



BFFF72AEDD64

5. 紧固 3 个螺栓

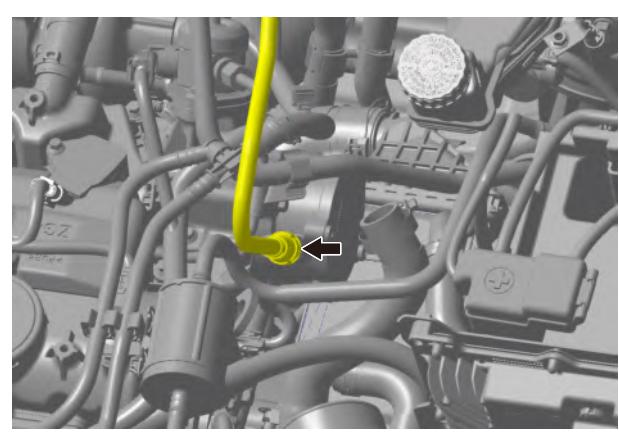


拧紧力矩: (22±2)N·m

i 提示

- › 紧固时注意与进油管支架共用 1 个螺栓。

6. 安装制动真空软管



7AB76448538B

⚠ 注意

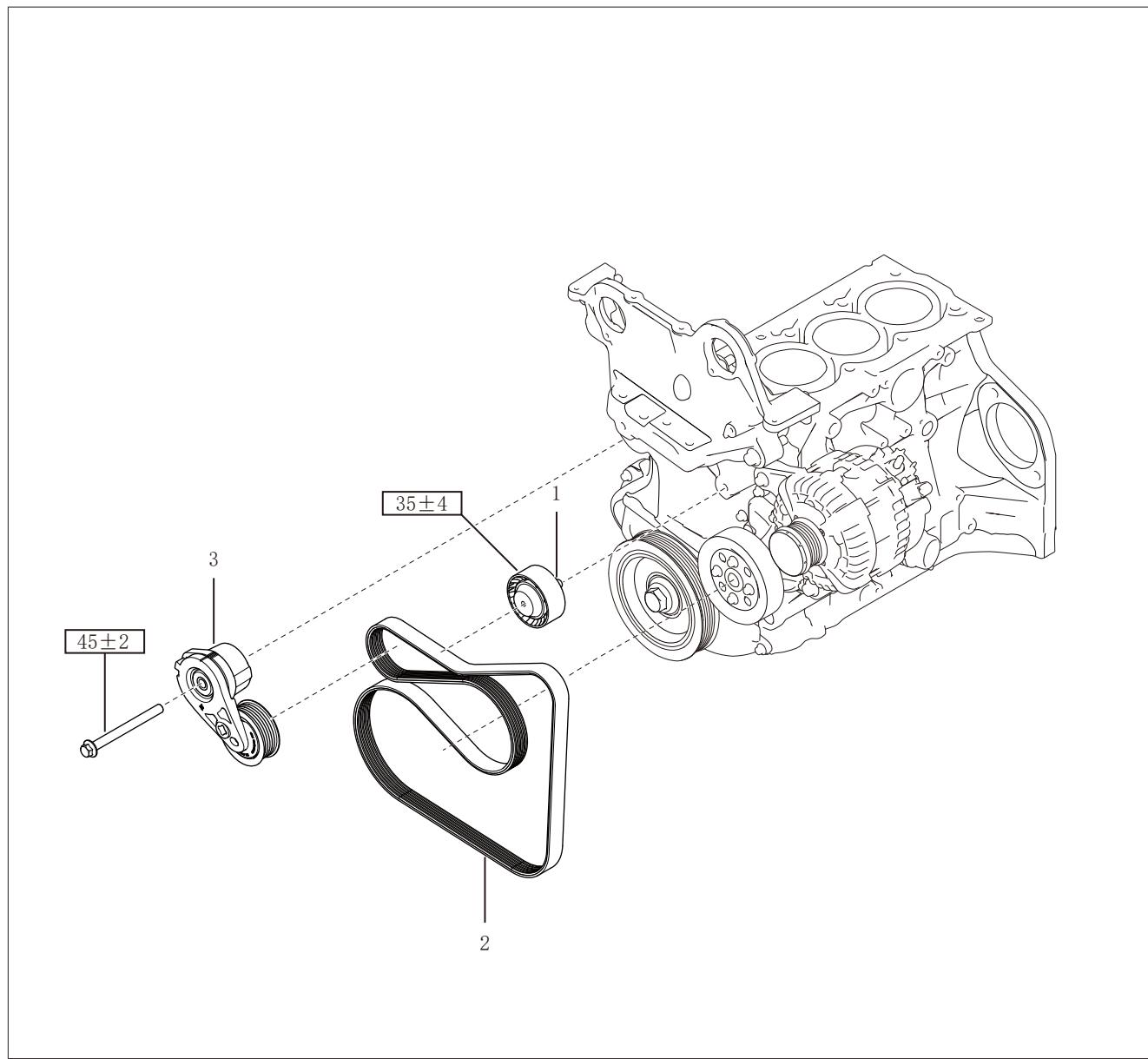
- › 安装管路前，确保管路或接口处无杂物。
- › 安装完成后，确保管路接头处连接牢靠。

7. 安装空气滤清器出气管

⚠ 注意

- › 安装管路前，确保管路或接口处无杂物。
- › 安装完成后，确保管路接头处连接牢靠。

多楔带 结构图



C8AEAC85C050

1. 惰轮总成一
2. 多楔带
3. 皮带张紧器总成

检查

1. 确认各带轮槽内无石子等异物
2. 检查皮带是否存在磨损、破裂和其他损坏，如果发现以下问题，必须更换皮带
 - > 皮带破裂。
 - > 皮带磨损，漏线。
 - > 棱面大块脱落。
3. 确认皮带正确安装在轮槽中
 - > 如果已不在轮槽中，则更换多楔带。

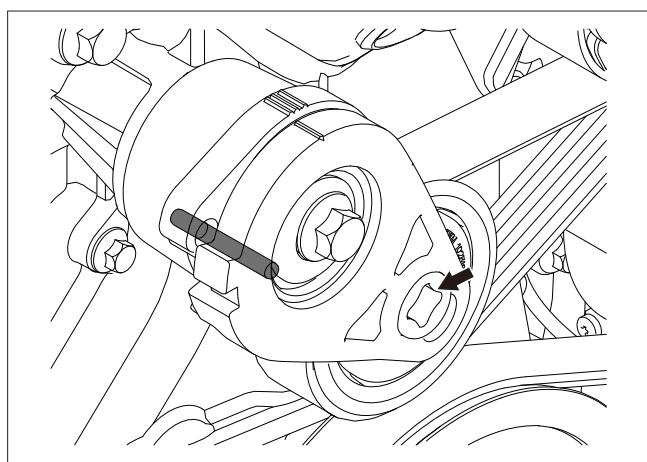
拆卸/安装

拆卸

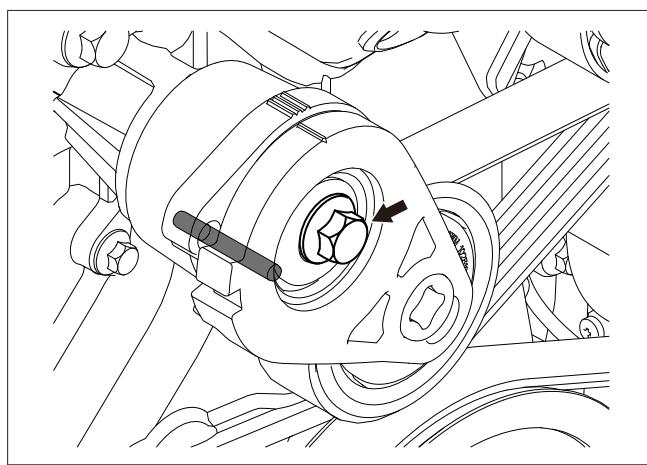
⚠ 注意

- > 为方便重新安装，拆卸之前，需标记多楔带运转方向。

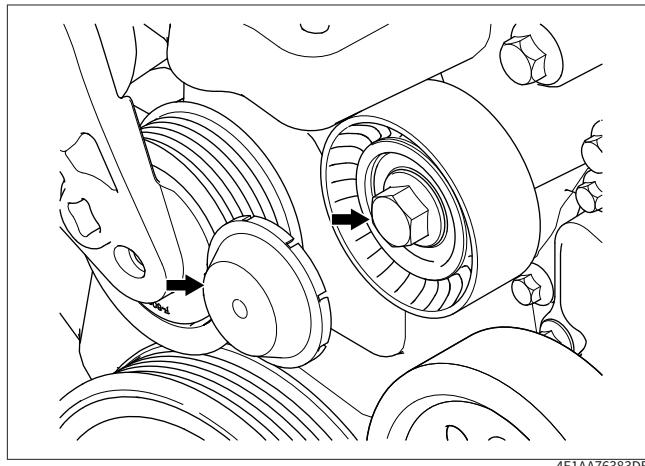
1. 标记多楔带的旋转方向
2. 使用扳手固定箭头位置，逆时针旋转皮带张紧器总成，并插入定位销轴



3. 取下多楔带
4. 拆卸 1 个螺栓，取下皮带张紧器总成

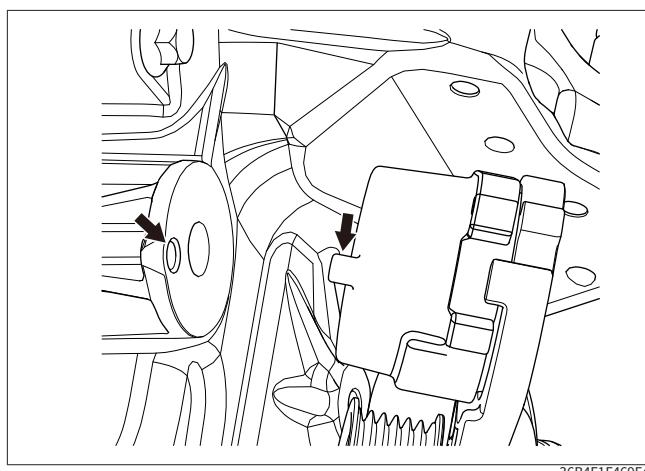


5. 取下惰轮防尘盖，拆卸 1 个螺栓，取下惰轮总成

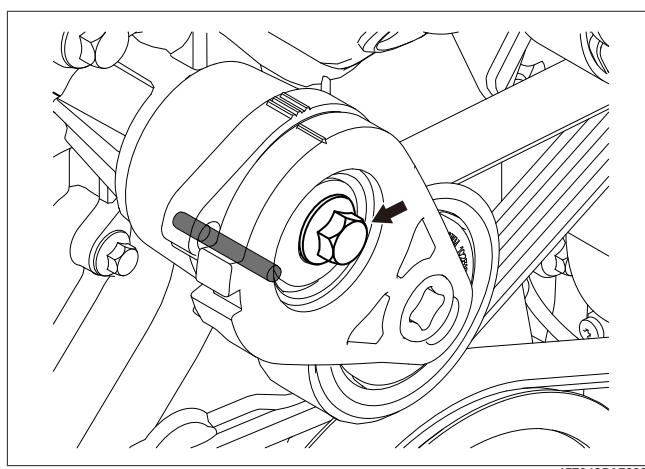


安装

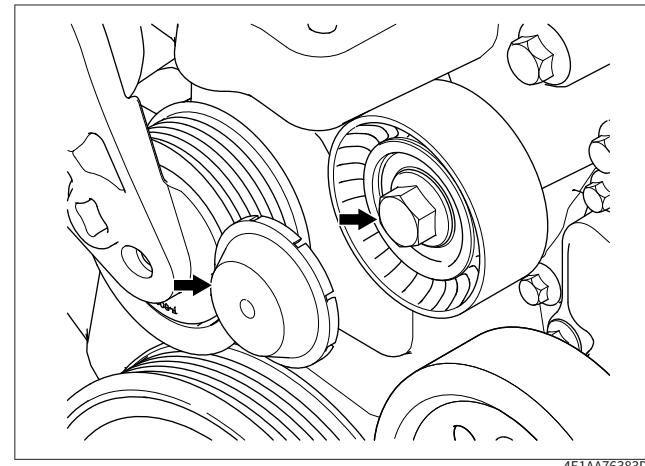
1. 对应皮带张紧器总成的定位凸起和定位孔进行安装



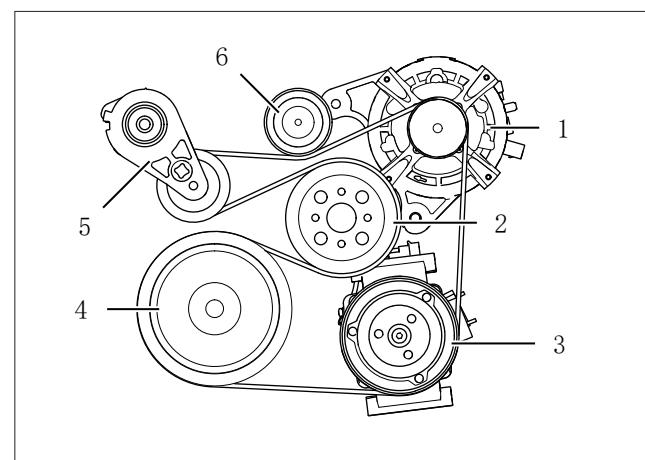
2. 紧固 1 个螺栓



3. 安装惰轮总成，紧固惰轮总成螺栓，安装惰轮防尘盖



4. 清理各附件轮槽内杂质，避免因杂质导致的皮带磨损
5. 按照标记的多楔带旋转方向将多楔带依次套在曲轴皮带轮总成、空调压缩机总成、发电机带轮、惰轮总成、皮带张紧器及水泵带轮上



图中：

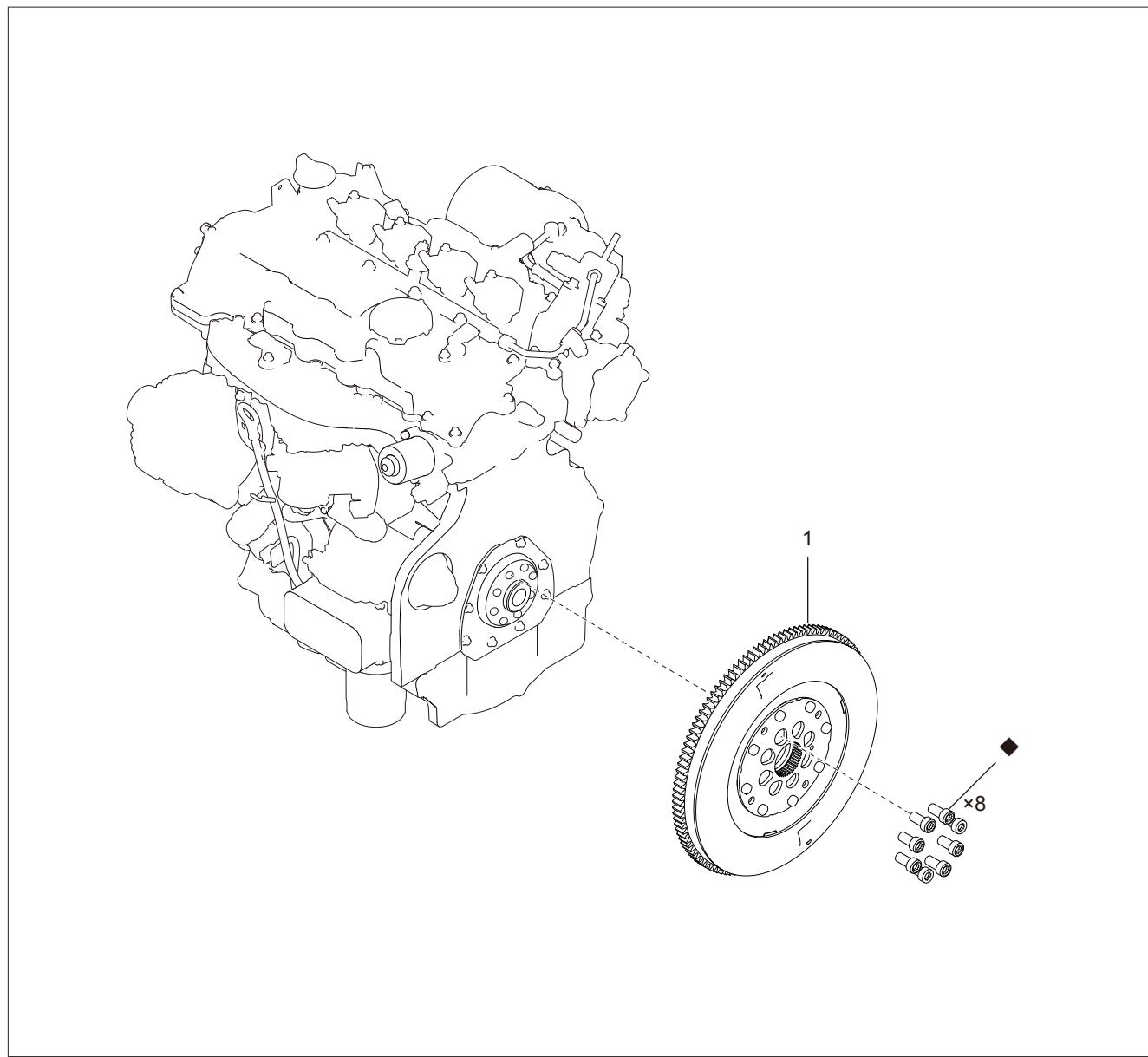
- 1-发电机总成
- 2-水泵带轮
- 3-空调压缩机总成
- 4-曲轴皮带轮总成
- 5-皮带张紧器总成
- 6-惰轮总成

提示

- > 需按照标记方向安装多楔带。
- > 若安装方向相反，可能会损坏多楔带。
- > 需按照图示安装多楔带。
- > 需确保多楔带与轮槽正确啮合。

6. 拔出定位销轴，自动张紧多楔带

飞轮 结构图



9FD9CFAE7AA9

1. 双质量飞轮总成

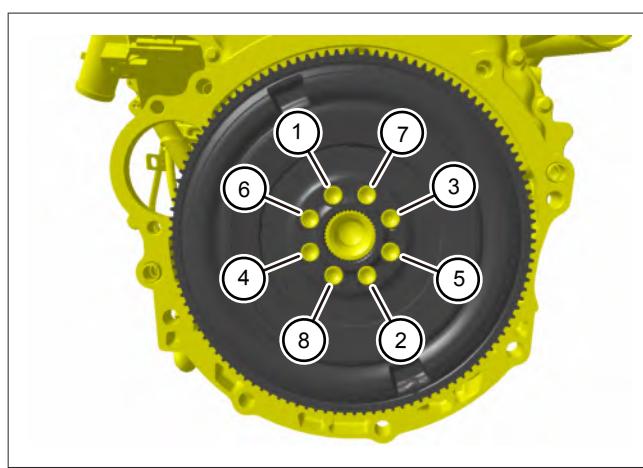
拆卸/安装

拆卸

⚠ 注意

- › 搬运时需抓取带齿圈侧，不允许抓取螺栓过孔及花键处。

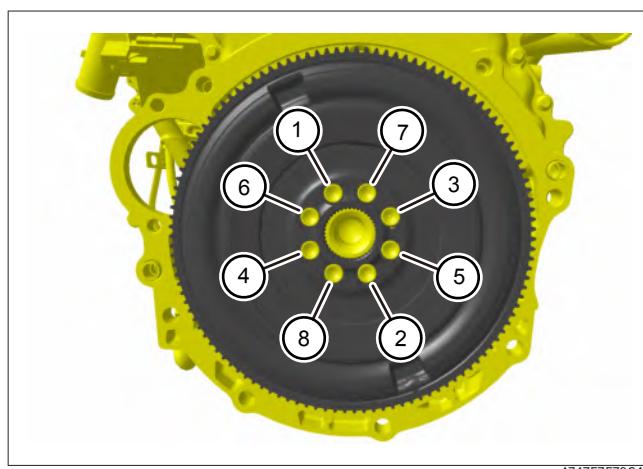
1. 断开蓄电池负极
2. 拆卸变速器总成
3. 拆卸起动机
4. 用制动工具制动飞轮总成
5. 按图示顺序拆卸 8 个飞轮螺栓



6. 取下飞轮总成
7. 取下飞轮制动工具

安装

1. 安装飞轮总成
2. 用制动工具制动飞轮总成
3. 按图示顺序紧固 8 个飞轮螺栓



拧紧力矩：

第一步：(30±2)N·m

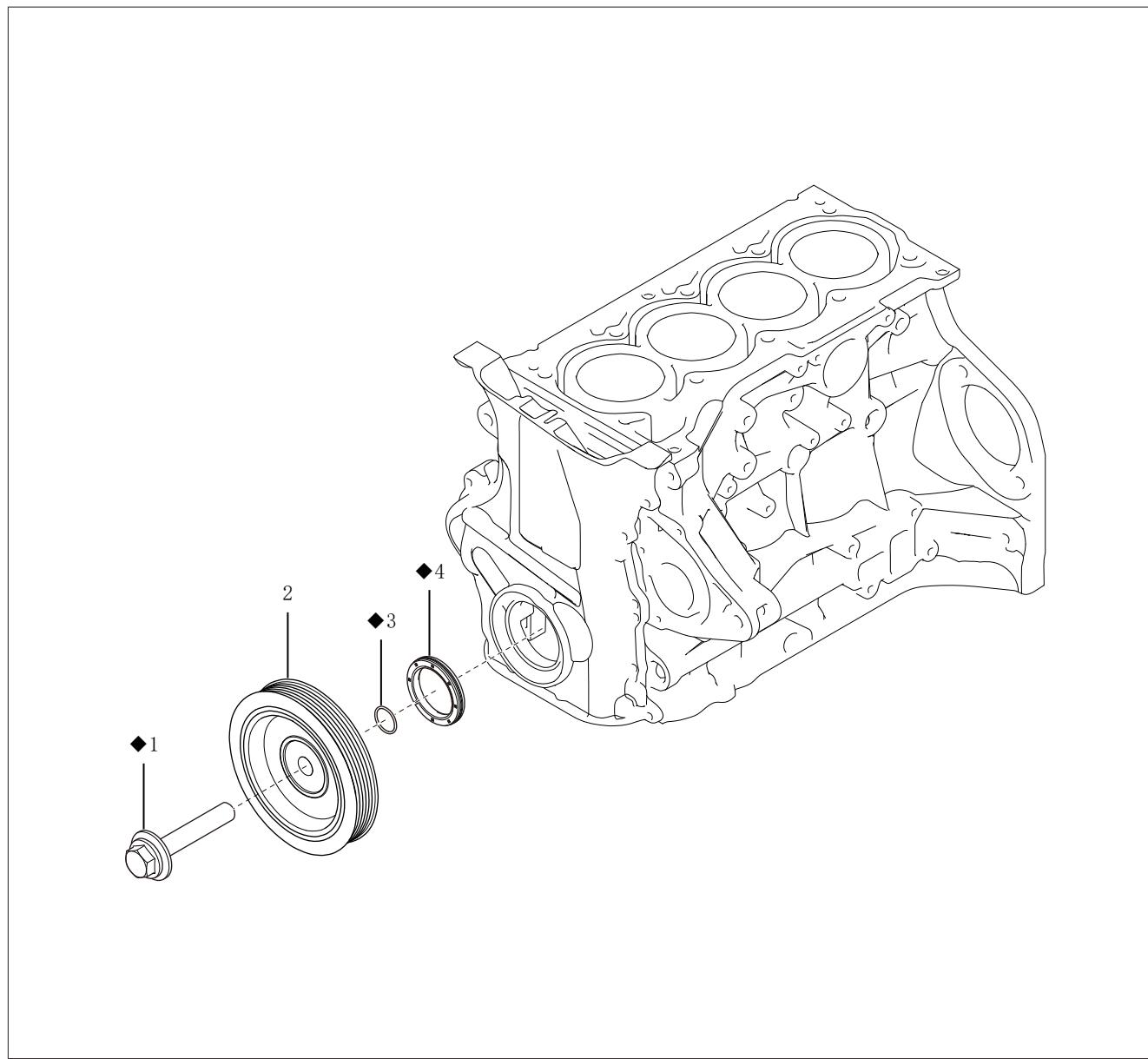
第二步：转(45°±2°)

ℹ 提示

- › 飞轮螺栓为一次性零部件。

4. 安装起动机
5. 安装变速器总成

曲轴前油封 结构图

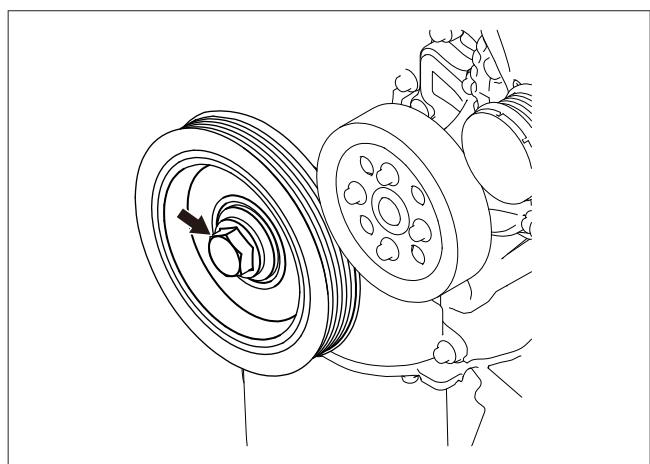


EC62FF727EF0

1. 曲轴皮带轮螺栓组件
2. 曲轴皮带轮总成
3. O形圈
4. 曲轴前油封总成

更换

1. 拆卸多楔带
2. 固定飞轮总成
3. 拆卸 1 个曲轴皮带轮螺栓组合件，取下曲轴皮带轮总成

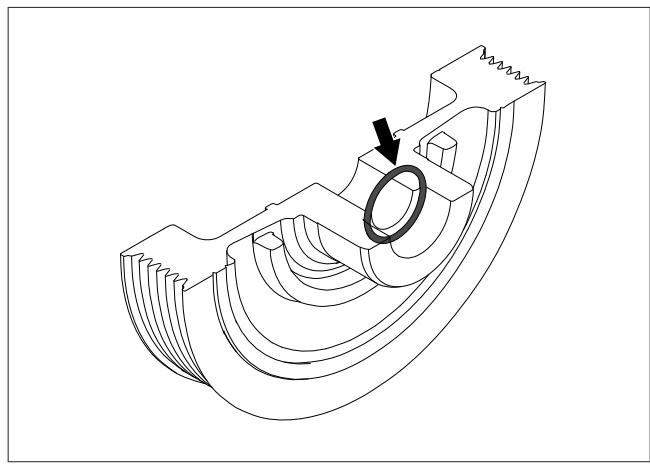


454FAF050B6C

i 提示

- › 曲轴皮带轮螺栓为一次性零部件。

4. 取出曲轴皮带轮中的 O 形圈

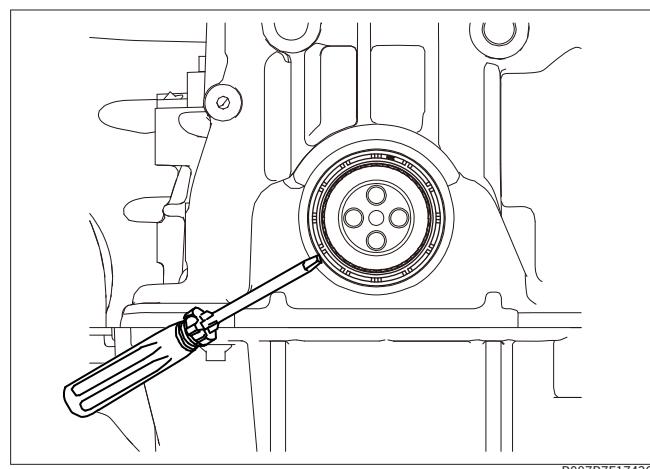


97DF6AE13983

i 提示

- › O 形圈为一次性零部件。

5. 用小刀割开油封唇边，使用头部缠有保护胶带的螺丝刀，挑出曲轴前油封

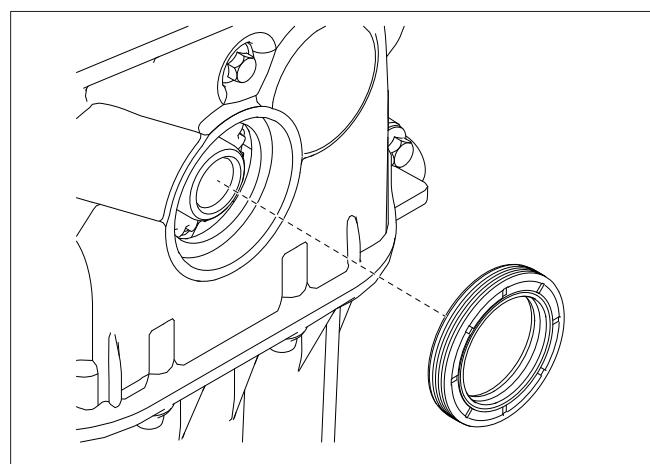


B087B7F17426

i 提示

- › 油封为一次性零部件。
- › 拆卸油封时需小心，以免损坏零部件工作面和密封面。

6. 使用专用工具轻轻地将油封安装到位



2EF203625864

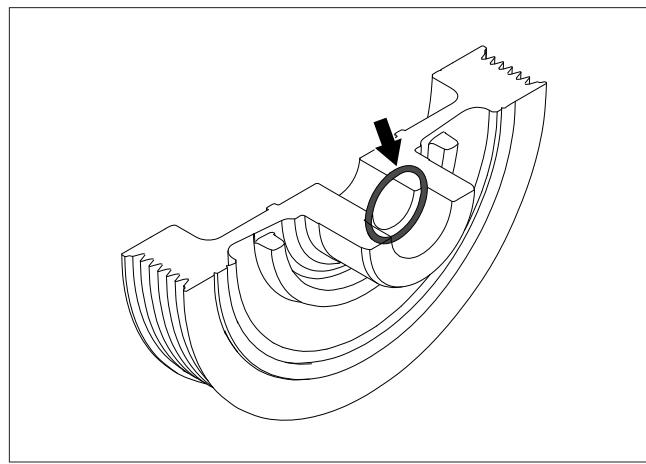
专用工具：ZEZF068667

压入正时罩盖油封孔内(0~0.5)mm

i 提示

- › 油封安装时需用力均匀，不要斜敲油封，不允许触摸油封唇口，防止划伤唇口导致漏油，油封唇口不涂敷润滑脂。

7. 将新的 O 形圈安装到曲轴皮带轮内阶梯处



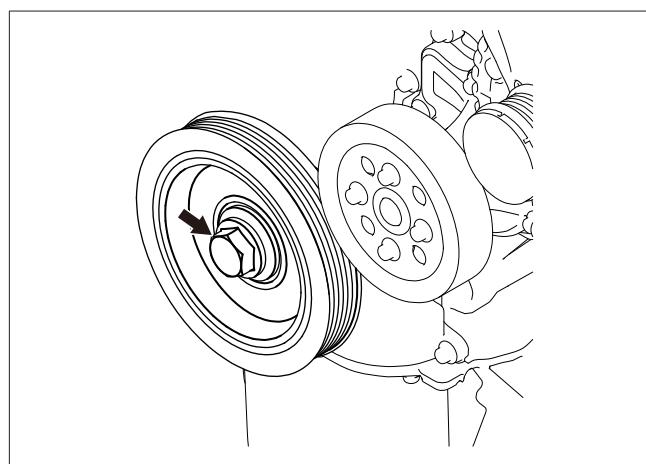
8. 固定飞轮总成

9. 将曲轴皮带轮总成安装到位

▲ 注意

- › 曲轴皮带轮压入油封时应保持水平，对准曲轴小头端，并缓慢装入。
- › 避免安装过程中压偏或损坏油封。

10. 紧固曲轴皮带轮螺栓



第一步：预紧力矩：(150±3)N·m

第二步：旋转(150±2)°

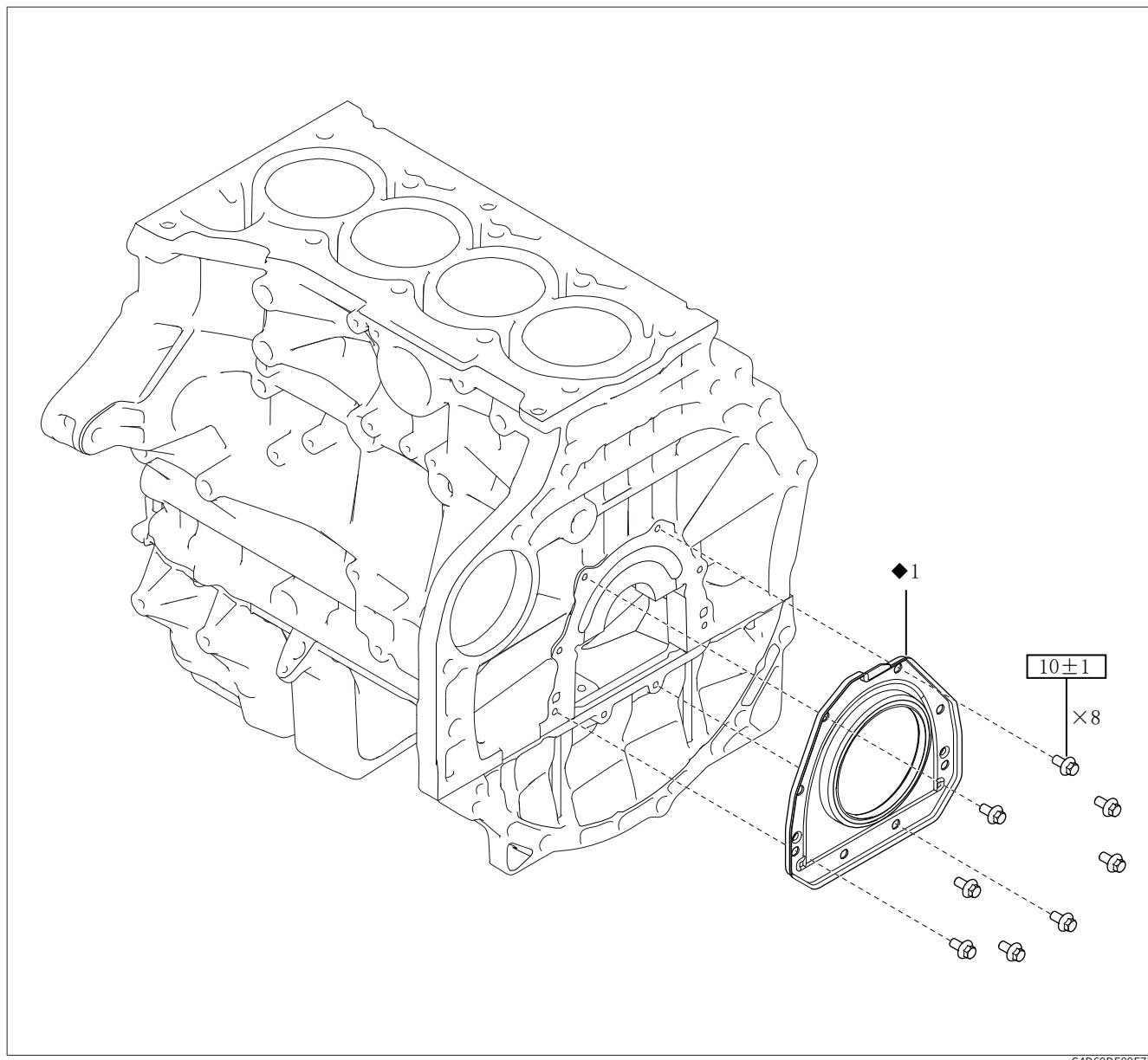
▲ 注意

- › 曲轴皮带轮螺栓、曲轴皮带轮总成与曲轴结合面不得有油迹。

11. 取下飞轮固定工具

12. 安装多楔带

曲轴后油封 结构图

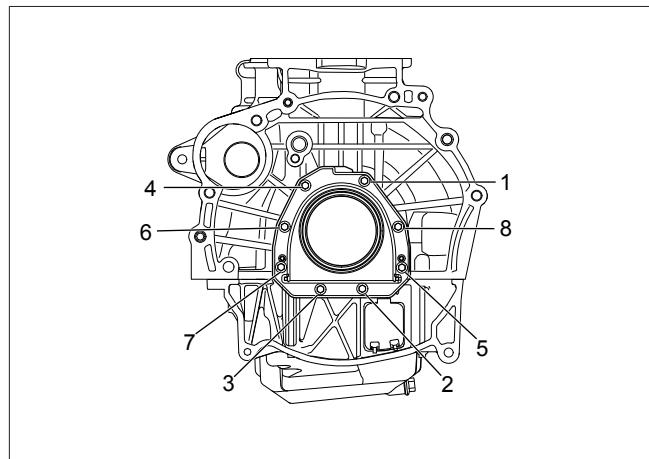


C4D69DE89E73

1. 曲轴后油封总成

更换

1. 按图示顺序松开 8 个螺栓

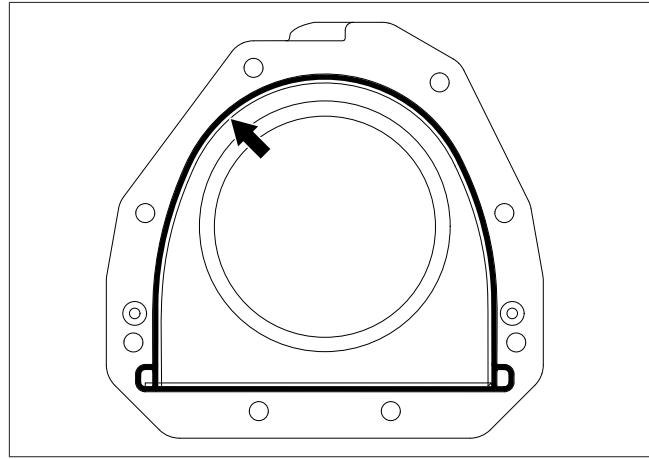


2. 取下曲轴后油封总成

i 提示

- › 油封为一次性零部件。
- › 拆卸油封时需小心，以免损坏零部件工作面和密封面。

3. 在曲轴后油封涂胶槽涂抹密封胶

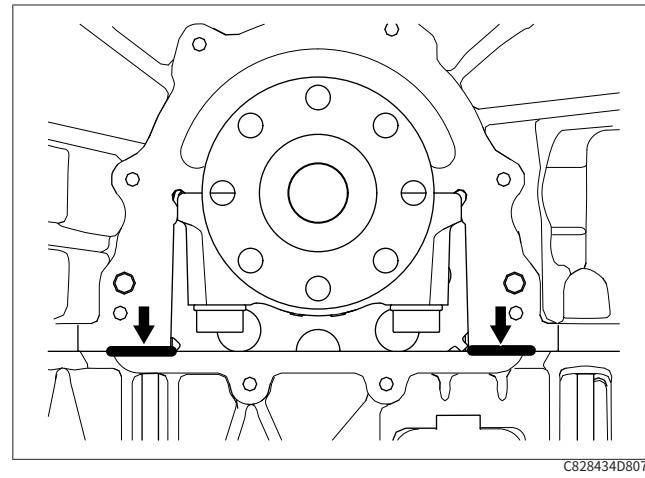


类型：天山 1598F 硅橡胶平面密封胶

涂胶直径：(3.0±0.2)mm

4. 清除结合面和螺纹孔中旧的密封胶，用化油器清洗剂将结合面清理干净，禁止存在油污

5. 在曲轴后油封与气缸体、油底壳的 T 形结合区涂抹密封胶



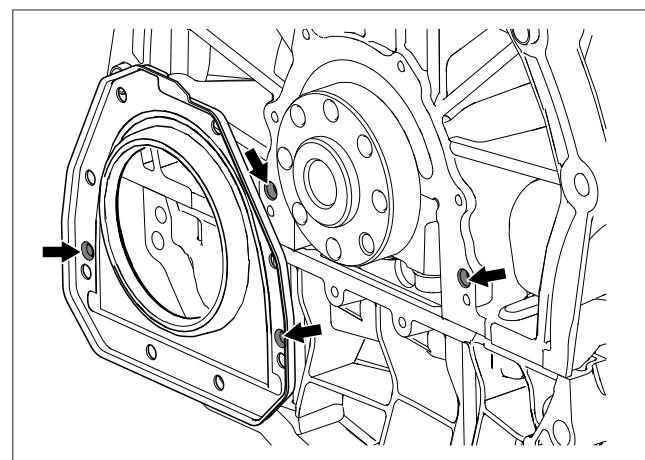
类型：天山 1598F 硅橡胶平面密封胶

涂胶直径：(3.0±0.2)mm

i 提示

- › 密封胶胶线不允许出现间断，需在涂抹密封胶 3 分钟内完成安装，15 分钟内紧固所有螺栓。

6. 将曲轴后油封总成平稳的推入曲轴后端轴径，使曲轴后油封总成上两个定位凸台与气缸体后端定位孔相配合

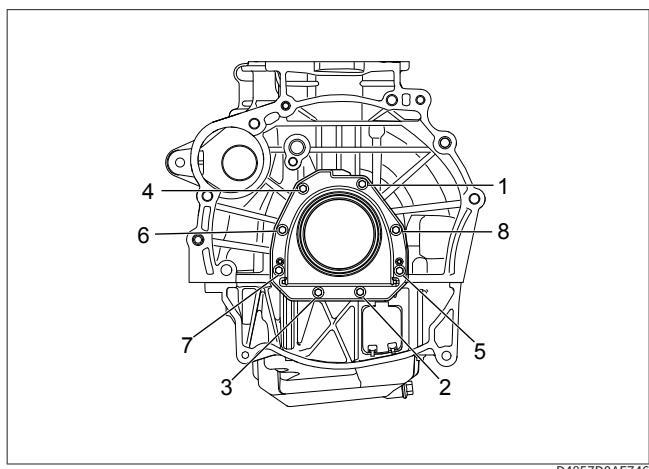


专用工具：ZEZF000001

i 提示

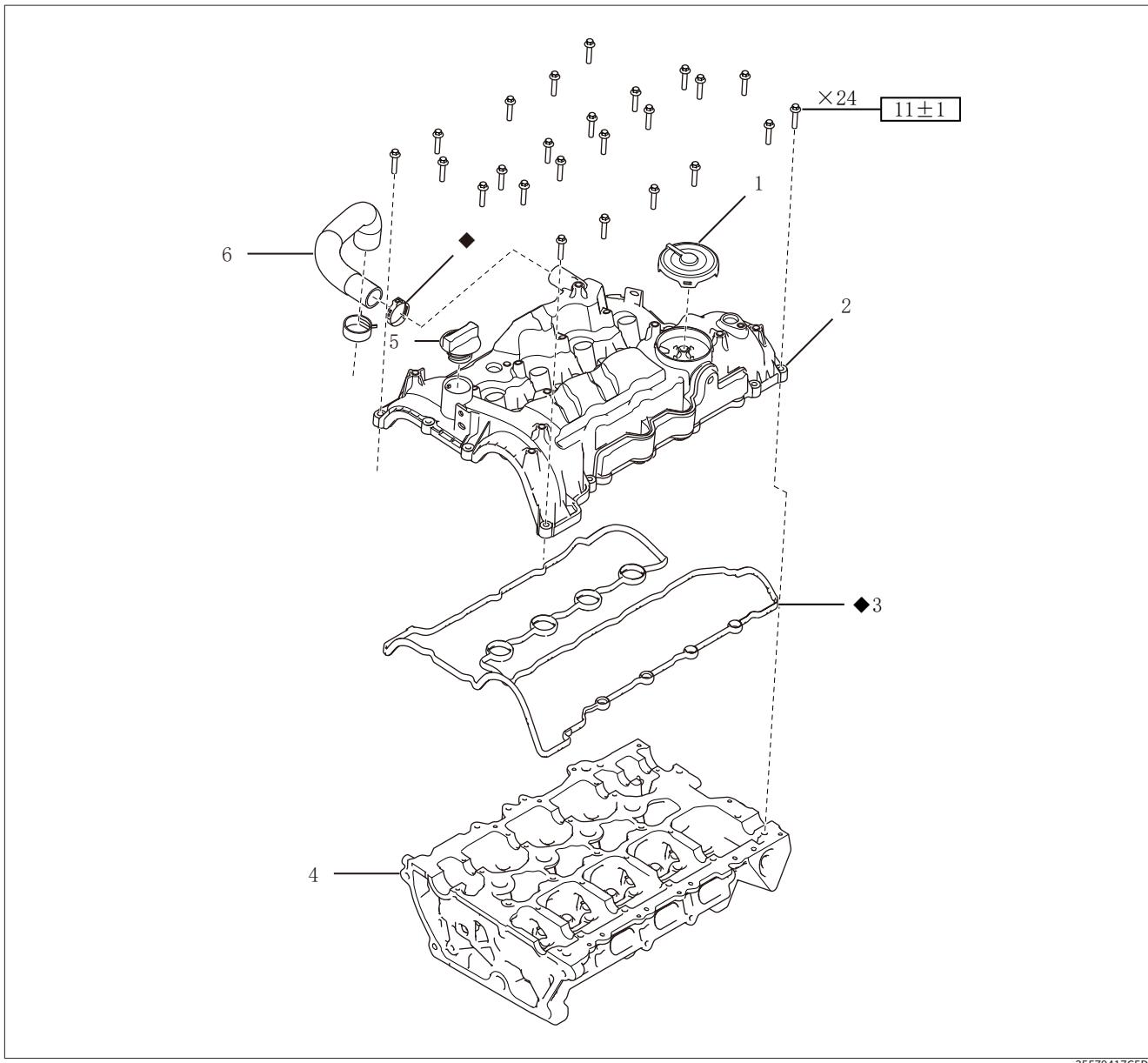
- › 油封安装时需用力均匀，不要斜敲油封，不允许触摸油封唇口，防止划伤唇口导致漏油，油封唇口不涂敷润滑脂。

7. 按照图示顺序紧固 8 个螺栓



拧紧力矩: $(10 \pm 1) \text{N} \cdot \text{m}$

气缸盖罩 结构图



35579417C5DF

- | | |
|------------|--------------|
| 1. PRV 阀总成 | 4. 气缸盖 |
| 2. 气缸盖罩组件 | 5. 加油口盖总成 |
| 3. 气缸盖罩密封垫 | 6. 曲轴箱通风软管组件 |

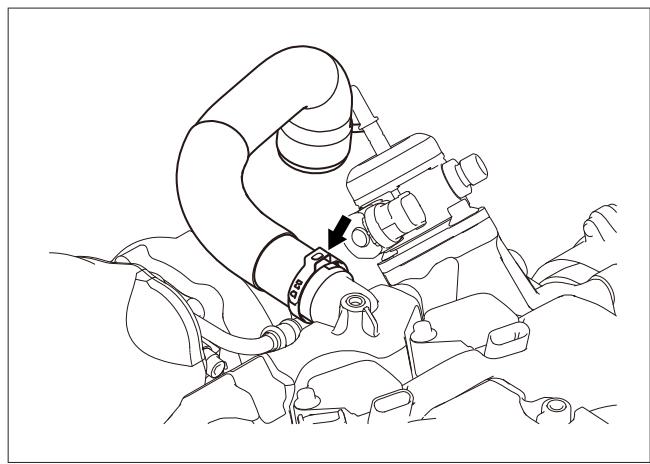
拆卸/安装

拆卸

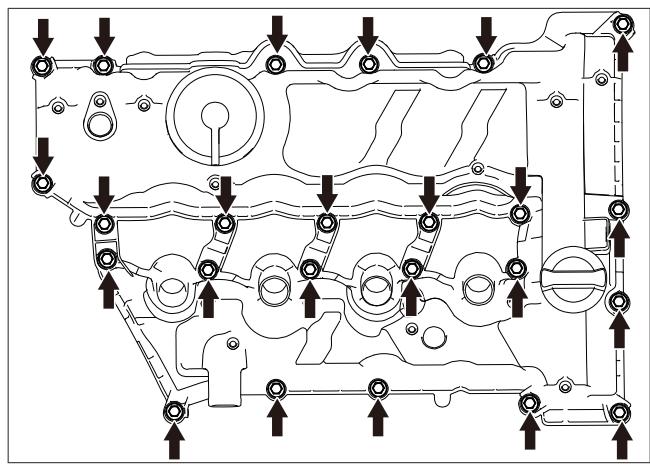
i 提示

- › 拆卸过程中，需对断开的管路和接口处做防护处理，以免进入杂物。
- › 若紧固件拆卸困难，可在紧固件处喷涂适量除锈剂，同时采用先紧后松的方式拆卸，即先向拧紧方向转动，然后采用慢松动、左右对称的方法拆卸。

1. 断开蓄电池负极
2. 拆卸凸轮轴相位传感器
3. 取下高压油轨隔音罩
4. 拆卸燃油导轨总成
5. 拆卸点火线圈总成
6. 断开曲轴箱通风管



7. 按照从两边到中间的顺序拆卸 24 个螺栓，取下气缸盖罩总成



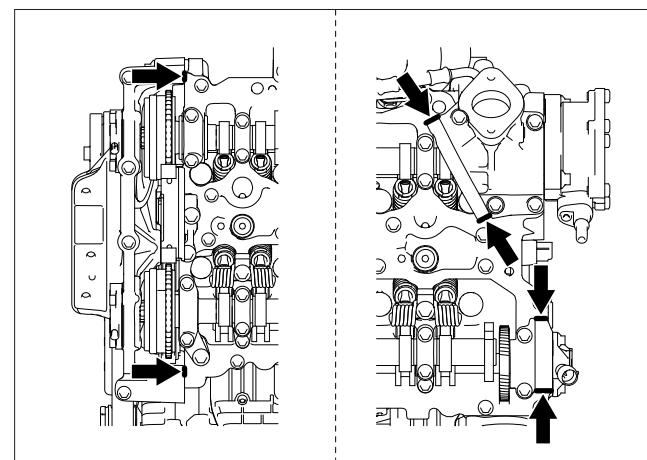
8. 取下气缸盖罩密封垫

i 提示

- › 气缸盖罩密封垫为一次性零部件。

安装

1. 清除结合面和螺纹孔中旧的密封胶，用化油器清洗剂将结合面清理干净，禁止存在油污，并风干 20s 以上保证清洁度
2. 在气缸盖罩与正时罩盖、气缸盖 T 型结合区及高压油泵座、偏心轴承盖的外缘涂抹密封胶



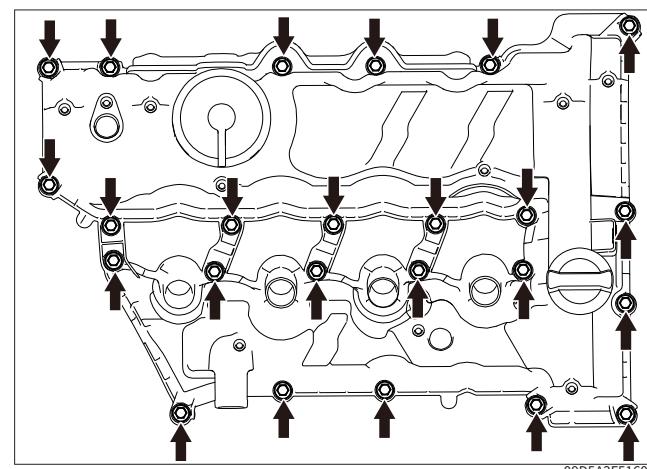
类型：天山 1598F 硅橡胶平面密封胶

胶线直径：(3.0 ±0.2) mm

i 提示

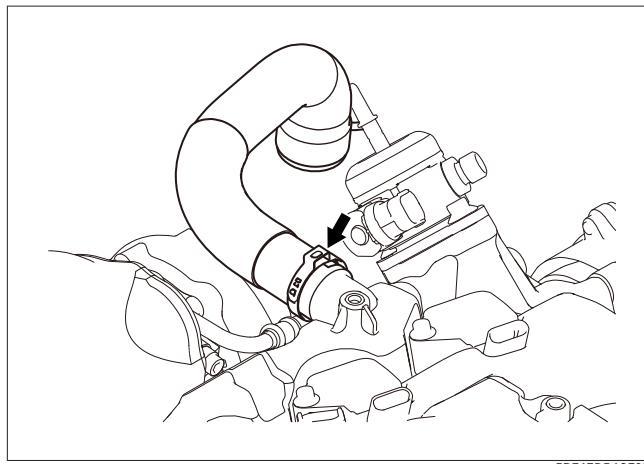
- › 密封胶胶线不允许出现间断，需在涂抹密封胶 3 分钟内完成安装，15 分钟内紧固所有螺栓。

3. 安装新的气缸盖罩密封垫到气缸盖罩，确认安装到气缸盖罩的密封槽槽底，无凸出现象
4. 安装气缸盖罩总成，再按照从中间到两边的顺序紧固 24 个螺栓



拧紧力矩: (11±1)N·m

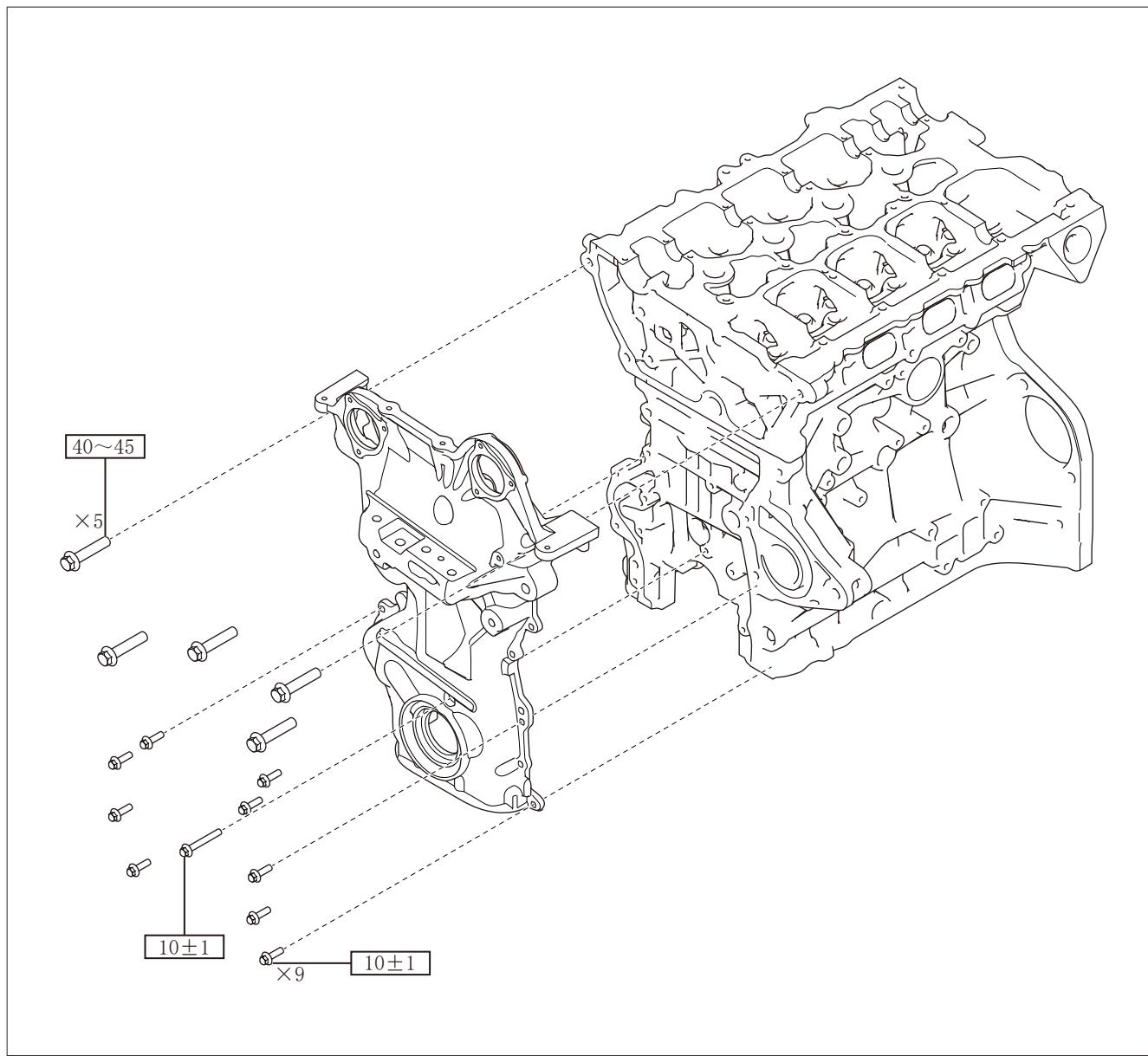
5. 安装曲轴箱通风管



5BF4EDBA2F83

6. 安装点火线圈总成
7. 安装燃油导轨总成
8. 安装高压油轨隔音罩
9. 安装凸轮轴相位传感器
10. 其余安装以拆卸相反顺序进行

正时罩盖 结构图



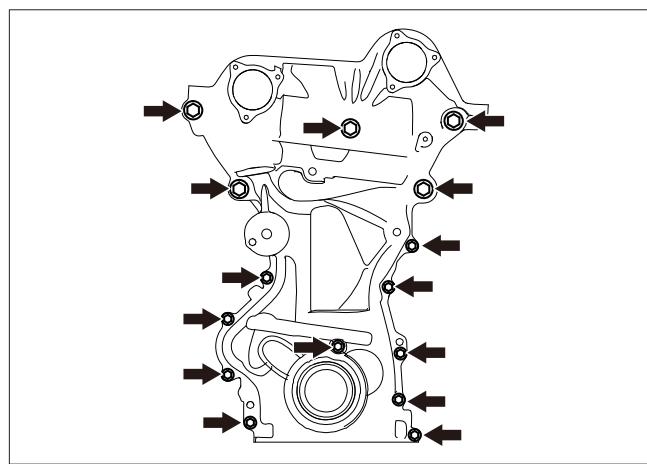
C076AA35D055

1. 正时罩盖

拆卸/安装

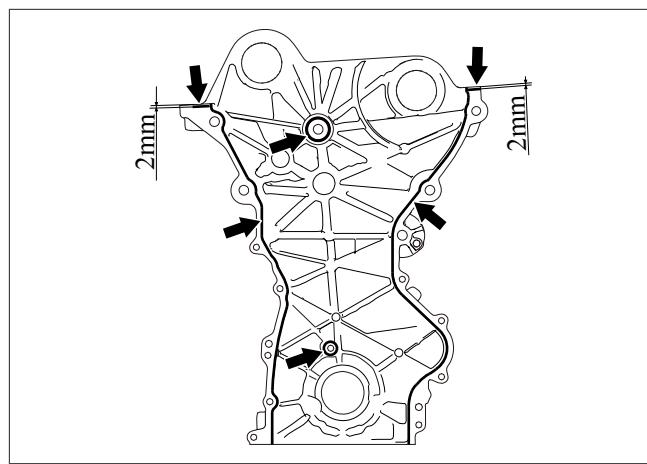
拆卸

1. 拆卸发动机总成
2. 拆卸 VVT 电磁阀
3. 拆卸多楔带
4. 拆卸曲轴皮带轮
5. 拆卸气缸盖罩总成
6. 拆卸油底壳总成
7. 按从两边到中间的顺序拆卸 15 个螺栓，取下正时罩盖



安装

1. 清除结合面和螺纹孔中旧的密封胶，用化油器清洗剂将结合面清理干净，禁止存在油污，并风干 20s 以上保证清洁度
2. 在正时罩盖与气缸盖、气缸体的结合面涂抹密封胶



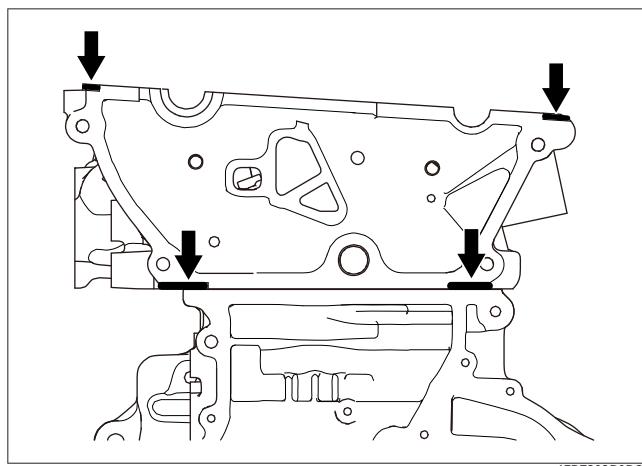
类型：天山 1598F 硅橡胶平面密封胶

涂胶直径：(2.5±0.2)mm

i 提示

密封胶胶线不允许出现间断，需在涂抹密封胶 3 分钟内完成安装，15 分钟内紧固所有螺栓。

3. 在正时罩盖与气缸盖、气缸体、气缸盖罩的 T 形结合区涂密封胶



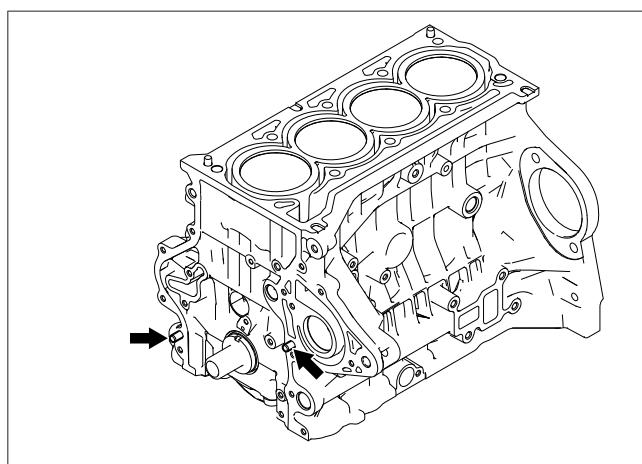
类型：天山 1598F 硅橡胶平面密封胶

涂胶直径：(3.0~5.0)mm

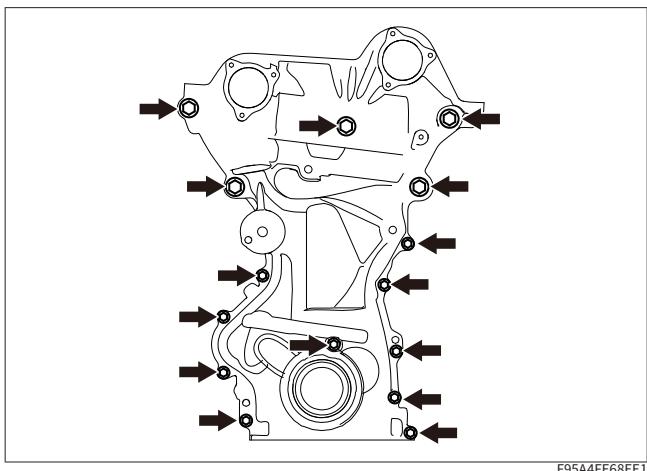
i 提示

密封胶胶线不允许出现间断，需在涂抹密封胶 3 分钟内完成安装，15 分钟内紧固所有螺栓。

4. 对正定位销安装正时罩盖



5. 按照从中间到两端的顺序紧固 15 个螺栓



拧紧力矩：

M10 螺栓拧紧力矩：(40~45)N·m

M6 螺栓拧紧力矩：(10±1)N·m

6. 安装油底壳总成

7. 安装气缸盖罩总成

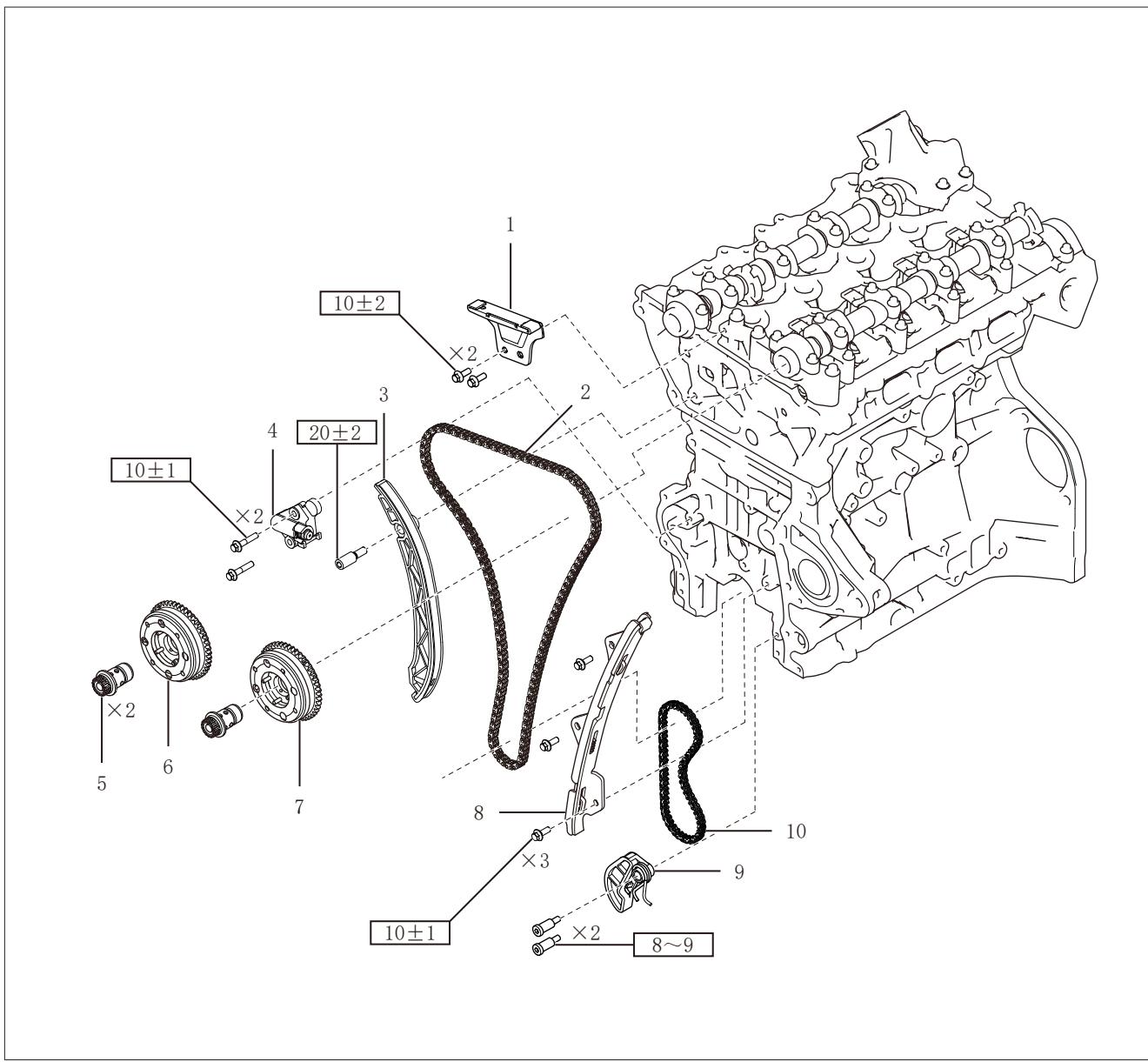
8. 安装曲轴皮带轮

9. 安装多楔带以及皮带张紧器、惰轮总成

10. 安装 VVT 电磁阀

11. 安装发动机总成

正时机构 结构图



7E61A2AFA1E8

- | | |
|------------|-------------|
| 1. 上导轨 | 6. 排气VVT相位器 |
| 2. 正时链条 | 7. 进气VVT相位器 |
| 3. 动导轨 | 8. 定导轨 |
| 4. 正时链条张紧器 | 9. 机油泵链条张紧器 |
| 5. VVT控制阀 | 10. 机油泵链条 |

拆卸/安装

拆卸

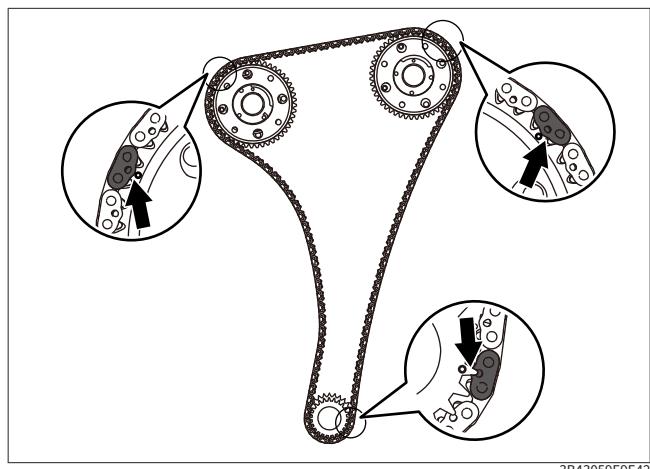
⚠ 警告

- 拆下正时链条后，切勿独立地转动曲轴和凸轮轴。否则活塞和气门之间以及气门本身可能会受到影响，并可能会损坏与活塞和气门有关的零部件。

ℹ 提示

- 将拆下的零件按易于重新安装至原始位置的方式摆放。

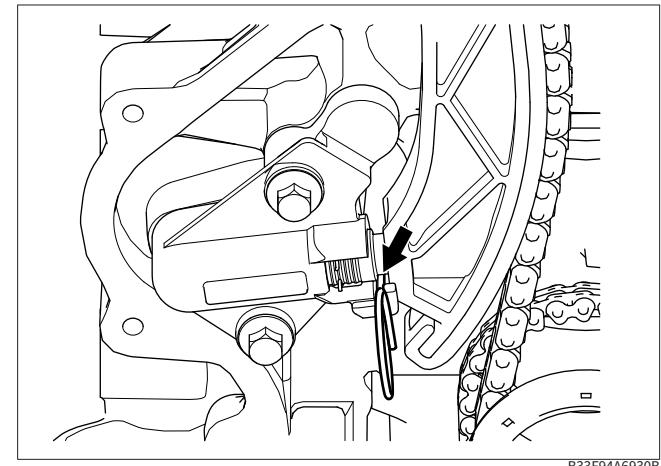
- 拆卸发动机总成
- 拆卸 VVT 电磁阀
- 拆卸多楔带
- 拆卸曲轴皮带轮
- 拆卸气缸盖罩
- 拆卸油底壳总成
- 拆卸正时罩盖总成
- 顺时针转动曲轴，直至正时链条上的蓝色标记分别对准排气 VVT 相位器和进气 VVT 相位器正时标记，正时链条上黄色标记对准曲轴正时标记



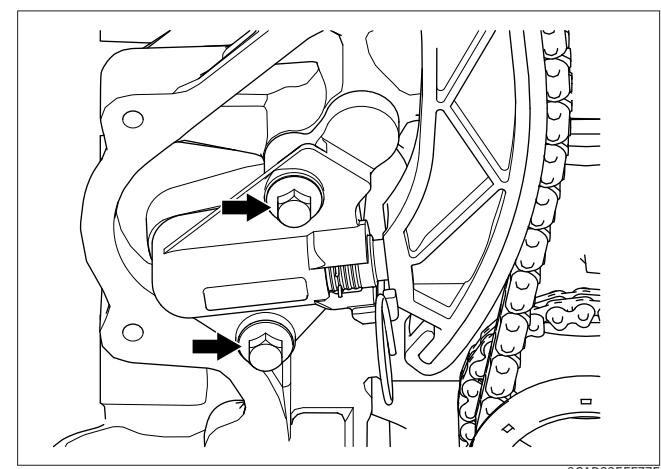
ℹ 提示

- 禁止逆时针转动曲轴(面向发动机前端)。

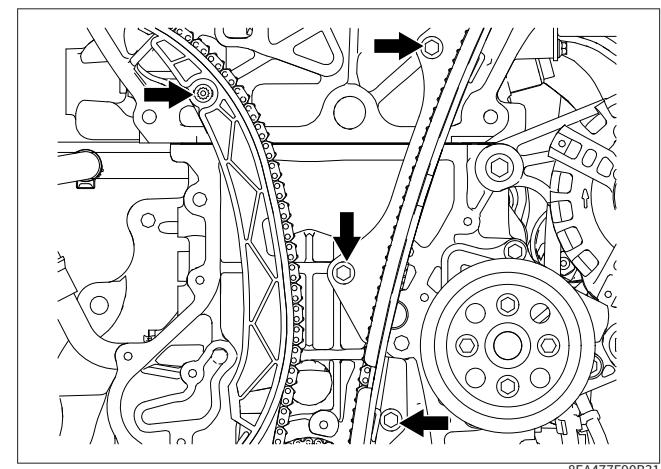
- 压缩正时链条张紧器柱塞，并插入限位销，防止拆卸过程中正时链条张紧器内部柱塞弹出



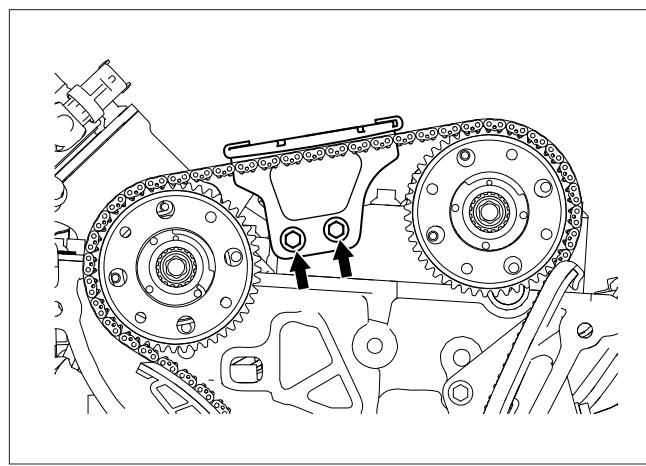
- 拆卸 2 个螺栓，取下正时链条张紧器



- 拆卸 4 个螺栓，取下定导轨和动导轨

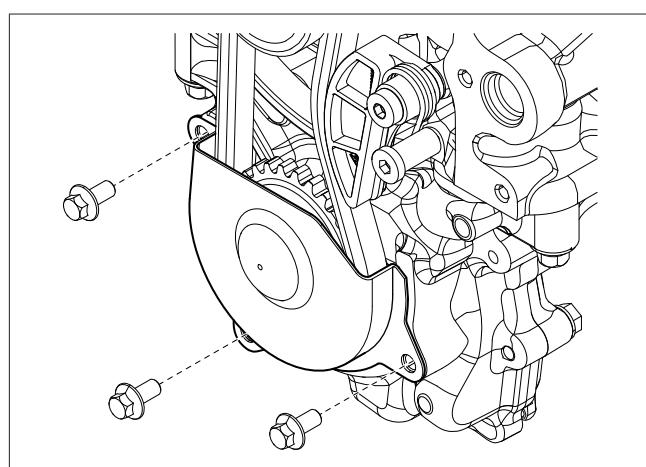


12. 拆卸 2 个螺栓，取下上导轨

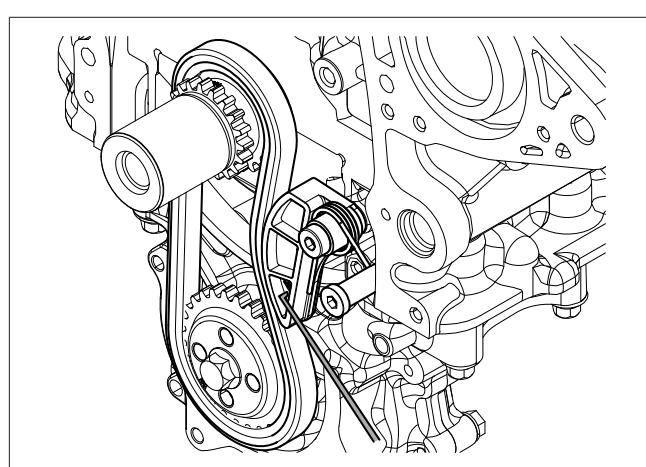


13. 取下正时链条总成

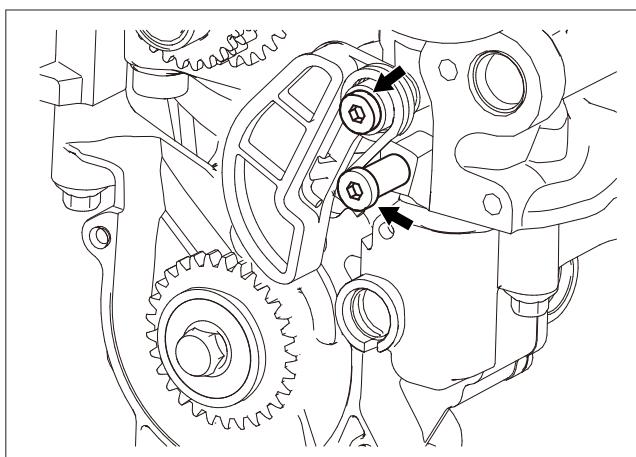
14. 拆卸 3 个螺栓，取下机油泵链轮罩盖



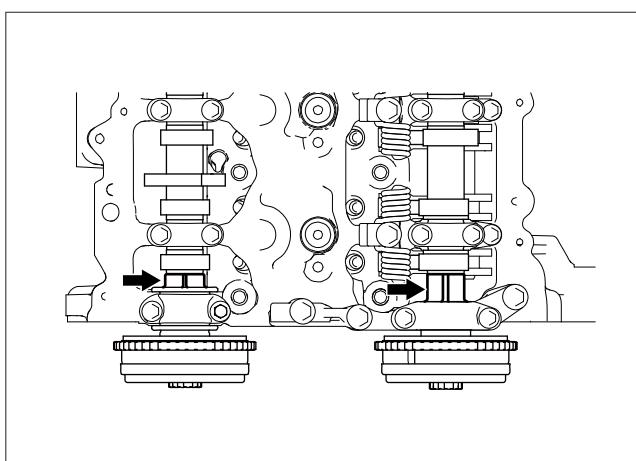
15. 逆时针拉动机油泵链条张紧器，取下机油泵链条



16. 拆卸 2 个弹簧限位螺钉，取下机油泵链条张紧器



17. 用六角扳手固定凸轮轴六方位置，使 VVT 相位器不转动



18. 使用专用工具拆卸 2 个 VVT 控制阀

专用工具：ZEZF068766

19. 取下排气 VVT 相位器和进气 VVT 相位器

i 提示

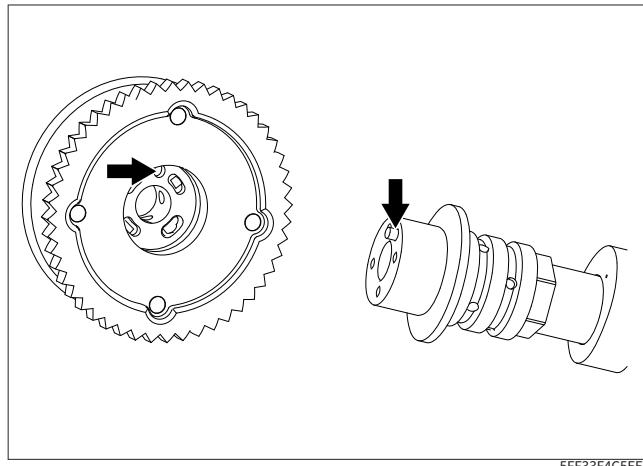
- › 进气 VVT 相位器标记为 “IN” ，排气 VVT 相位器标记为 “EX” 。

安装

⚠ 注意

- › VVT 控制阀最多可重复拆装 3 次。
- › 必须将原来的零件按照原来的组合安装到原有位置。

1. 将 VVT 相位器定位销孔对准凸轮轴图示位置定位销，并安装到凸轮轴上

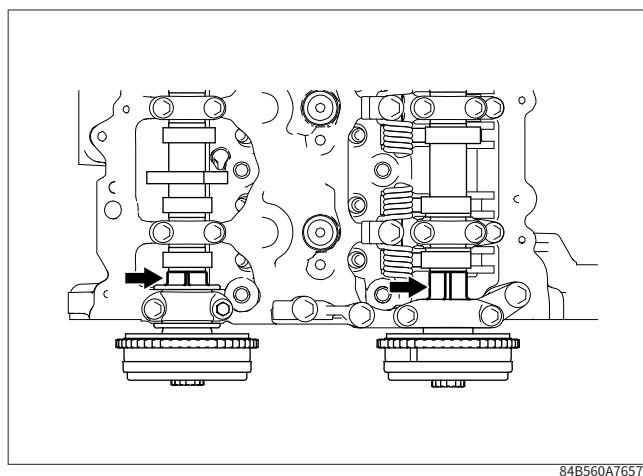


5FF33F4C5EEF

i 提示

- › 小心不要损坏 VVT 相位器的接触表面。损坏接触表面可能导致密封不良。
- › 凸轮轴定位销孔除图示位置外，均不能完全插入 VVT 相位器定位销。
- › 进气 VVT 相位器标记为“IN”，排气 VVT 相位器标记为“EX”。

2. 用扳手固定凸轮轴六方，保证 VVT 相位器不能旋转



84B560A76570

3. 紧固 2 个 VVT 控制阀

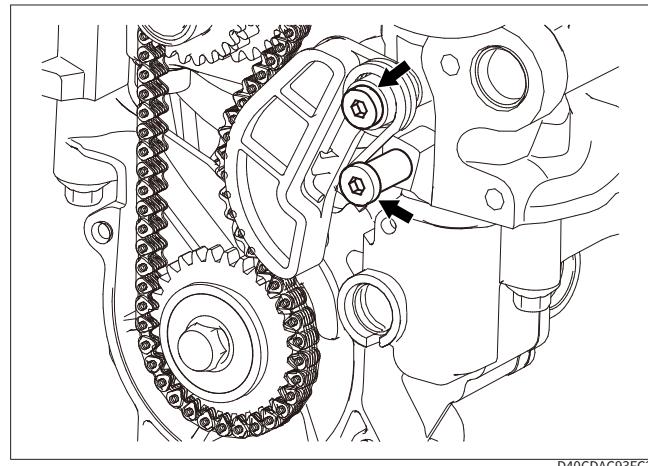
专用工具：ZEZF068766

第一步：(50±2.5)N·m

第二步：转(44±3)°

4. 将机油泵链条分别装配至曲轴链轮和机油泵驱动链轮上

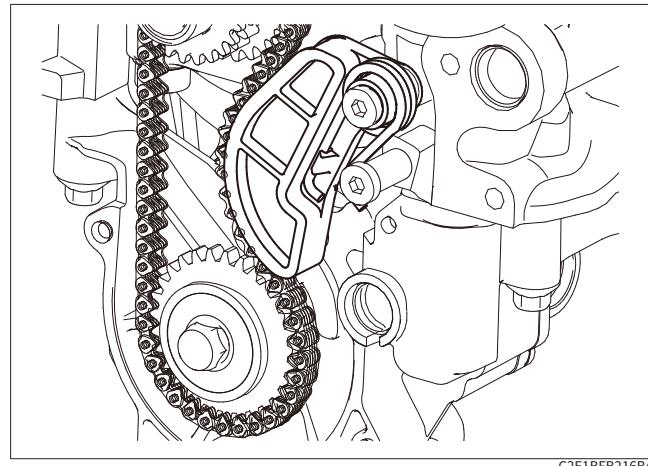
5. 安装机油泵链条张紧器，紧固 2 个弹簧限位螺钉



D40CDAC93FC2

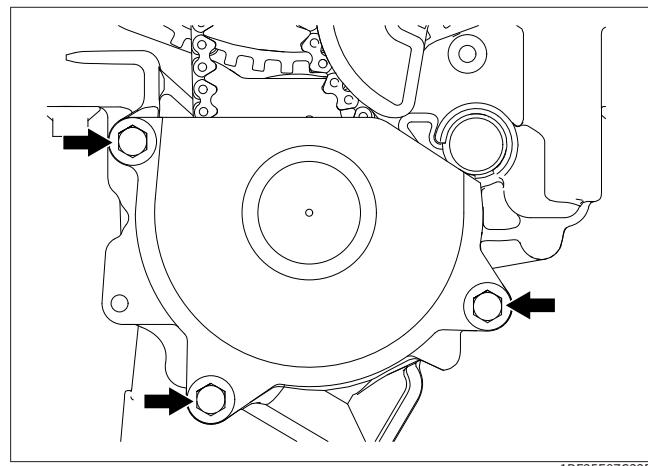
拧紧力矩：(8~9)N·m

6. 调整张紧器弹簧卡装至弹簧限位螺钉上



C2E1BFB216B4

7. 安装机油泵链轮罩盖，紧固 3 个螺栓

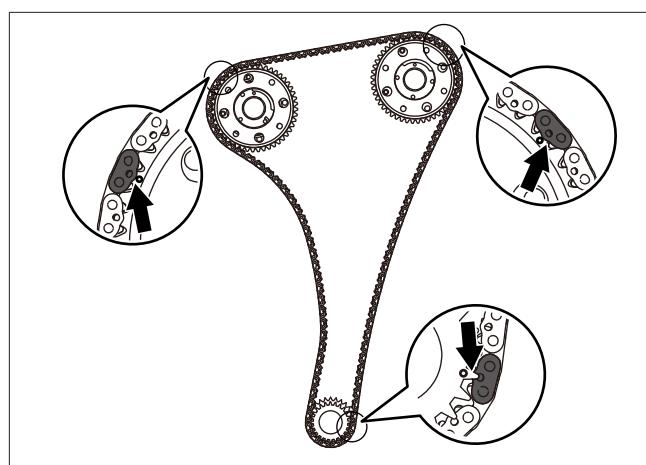


1BF25E87C32B

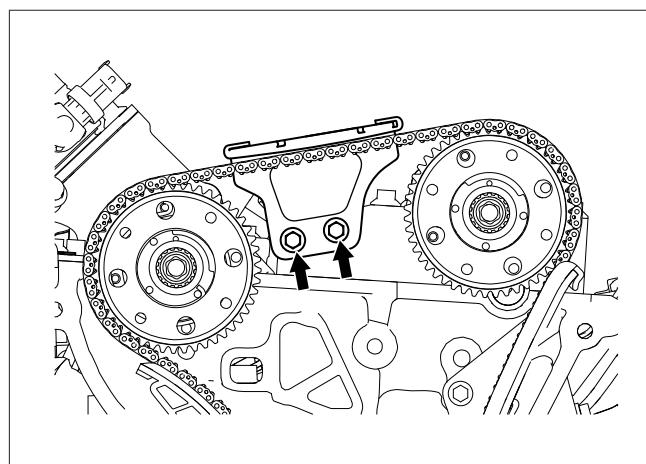
拧紧力矩：(10±1)N·m

8. 将正时链条带正时标记的一侧朝向发动机外侧，安装到进、排气 VVT 相位器及曲轴链轮上

9. 正时链条上的蓝色标记分别对准排气 VVT 相位器和进气 VVT 相位器正时标记，正时链条上黄色标记对准曲轴正时标记



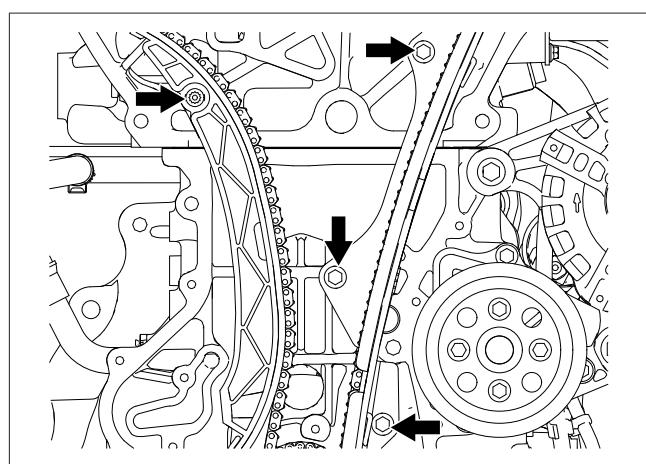
10. 安装上导轨，紧固 2 个螺栓



拧紧力矩：(10±1)N·m

11. 安装定导轨、动导轨

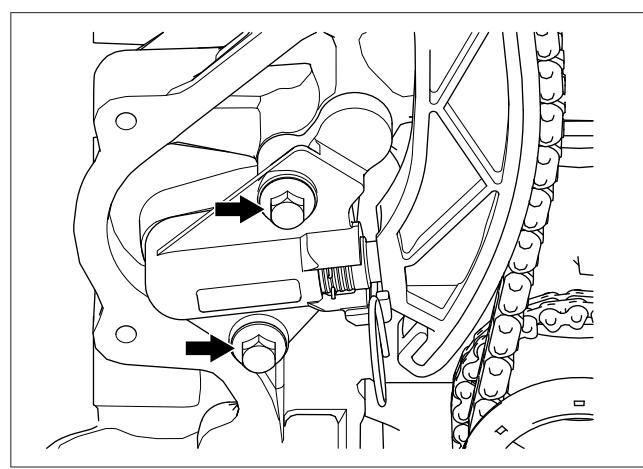
12. 紧固 4 个螺栓



左侧 1 个螺栓拧紧力矩：(20±2)N·m

右侧 3 个螺栓拧紧力矩：(10±1)N·m

13. 安装正时链条张紧器，紧固 2 个螺栓



拧紧力矩：(10±1)N·m

14. 取下正时链条张紧器的限位销

15. 确认正时链条张紧器能够正常工作

16. 顺时针盘车 2 圈，检查正时系统是否卡滞，确认正时标记是否再次对正，避免因跳齿导致发动机故障

i 提示

- › 禁止逆时针转动曲轴(面向发动机前端)。

17. 安装正时罩盖总成

18. 安装油底壳总成

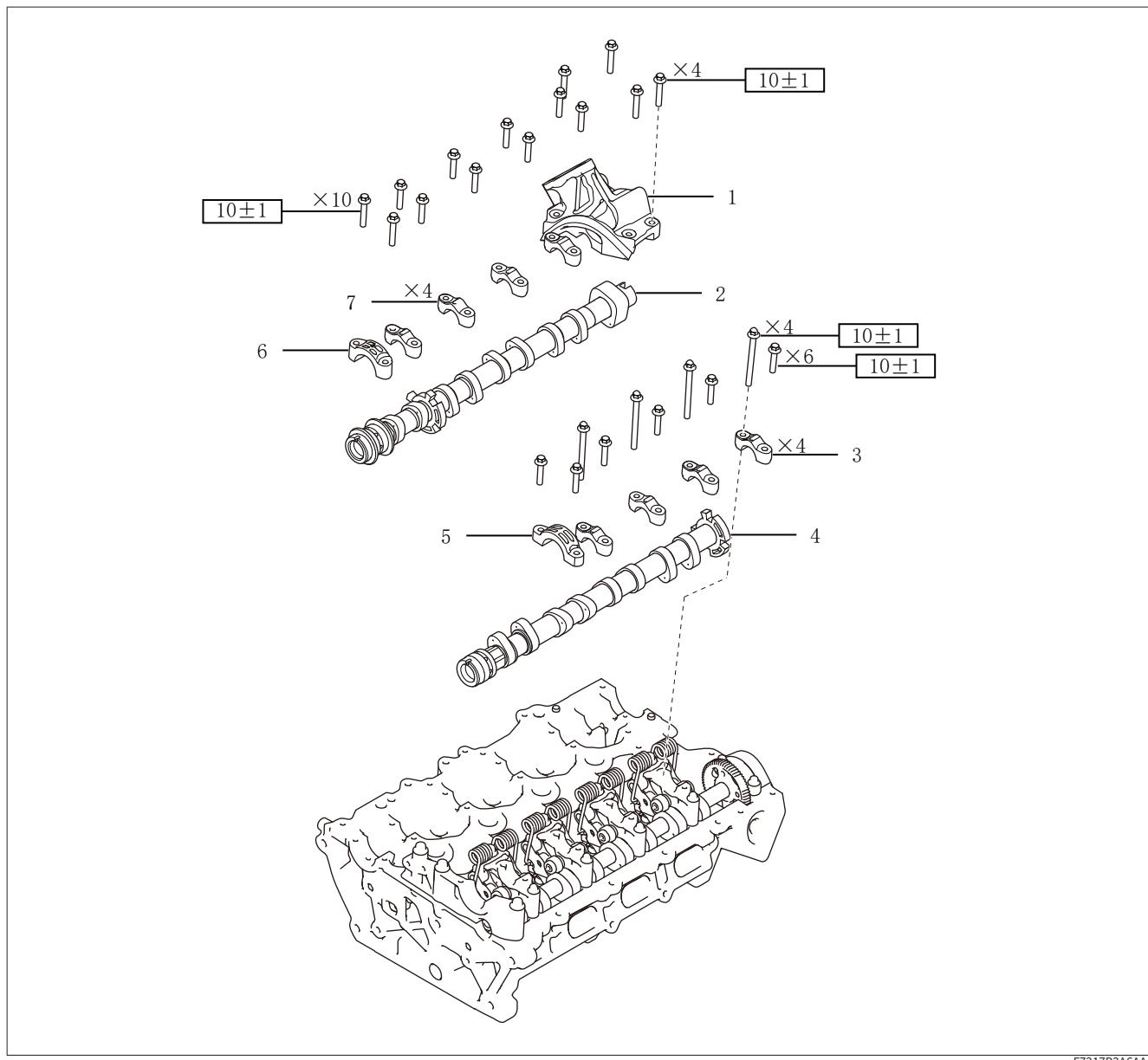
19. 安装气缸盖罩

20. 安装曲轴皮带轮

21. 安装多楔带

22. 安装发动机总成

凸轮轴 结构图



F7217B2A6AA4

1. 高压油泵座
2. 排气凸轮轴总成
3. 进气凸轮轴承盖
4. 进气凸轮轴总成
5. 进气第一凸轮轴承盖
6. 排气第一凸轮轴承盖
7. 排气凸轮轴承盖

拆卸/安装

拆卸

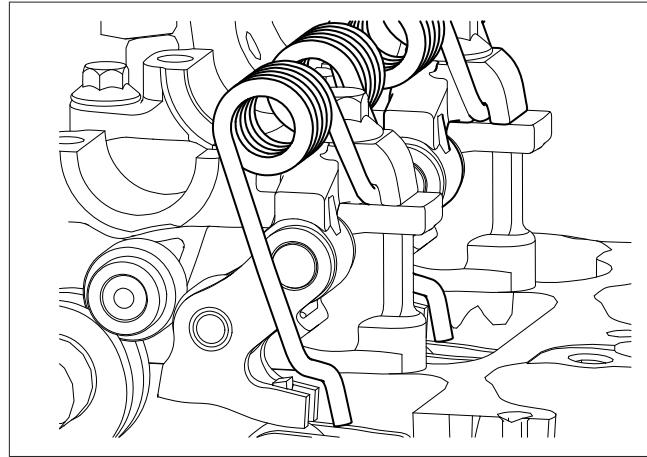
!**警告**

- 拆下正时链条后，切勿独立地转动曲轴和凸轮轴。否则活塞和气门之间以及气门本身可能会受到影响，并可能会损坏与活塞和气门有关的零部件。

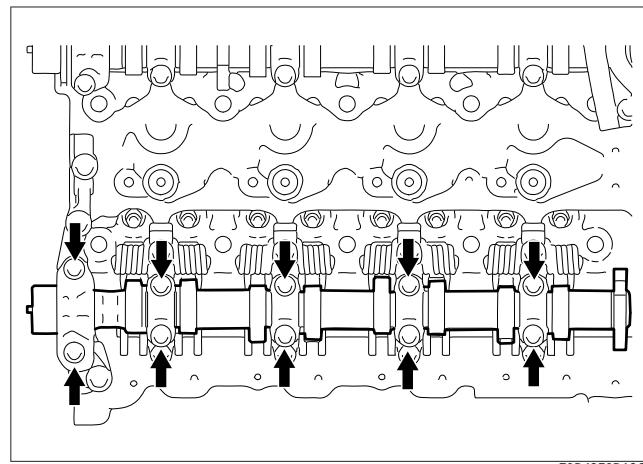
i 提示

- 将拆下的零件按易于重新安装至原始位置的方式摆放。

1. 拆卸发动机总成
2. 拆卸多楔带
3. 拆卸曲轴皮带轮
4. 拆卸气缸盖罩
5. 拆卸油底壳总成
6. 拆卸正时罩盖总成
7. 拆卸正时链条
8. 拆卸 VVT 控制阀和 VVT 相位器
9. 拉出扭转弹簧，并保持扭转弹簧处于非压紧 CVVL 月牙板状态



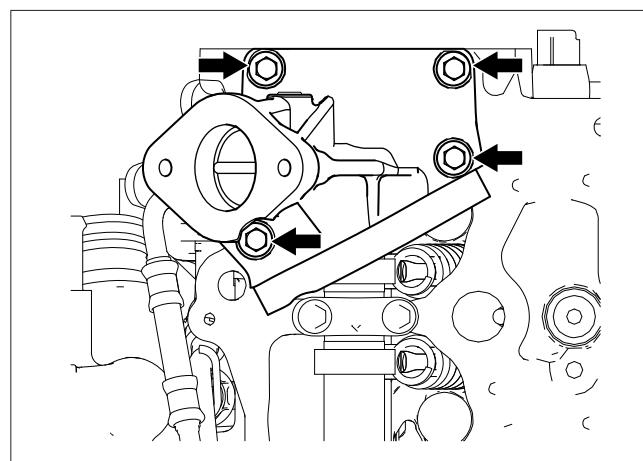
10. 拆卸 10 个螺栓，取下进气第一凸轮轴承盖和 4 个进气凸轮轴承盖



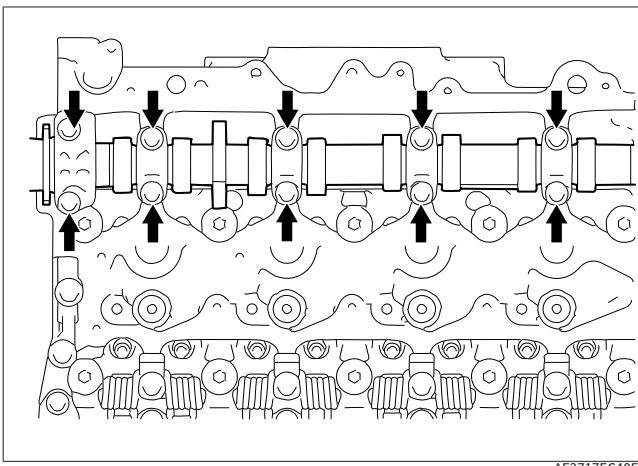
i 提示

- 拆卸螺栓时确保所有凸轮轴桃尖不受力，否则需面向发动机前端顺时针盘动凸轮轴。

11. 取下进气凸轮轴总成
12. 拆卸真空泵总成
13. 拆卸高压油泵总成，取出油泵挺柱
14. 拆卸 4 个螺栓，取下高压油泵座



15. 拆卸 10 个螺栓，取下排气第一凸轮轴承盖和 4 个排气凸轮轴承盖



AE2717EC40F3

i 提示

- 拆卸螺栓时确保所有凸轮轴桃尖不受力，否则需面向发动机前端顺时针盘动凸轮轴。

16. 取下排气凸轮轴总成

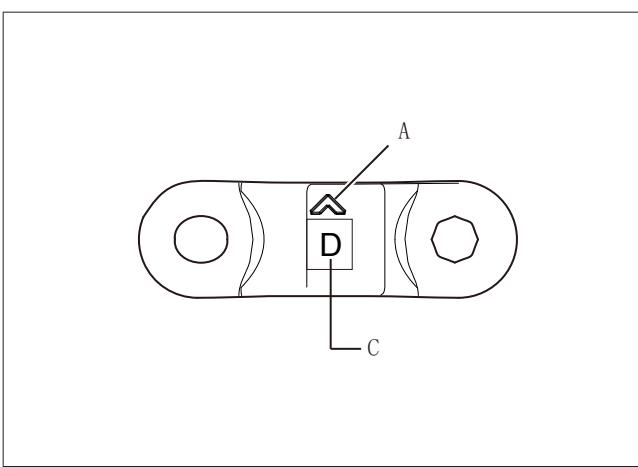
安装

▲ 注意

- VVT 控制阀拆装次数≤3 次。
- 必须将原来的零件按照原来的组合安装到原有位置。

1. 放置排气凸轮轴总成

2. 放置 4 个凸轮轴承盖



66D63864EFB5

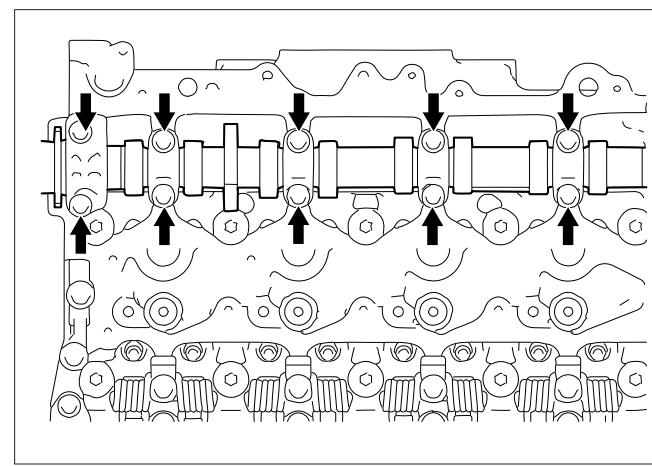
图中：

A：朝向发动机前端。

C：自发动机前端到后端的安装顺序（标记字母 B 至 E）。

3. 放置排气第一凸轮轴承盖

4. 按照从中间到两边的顺序紧固 10 个螺栓



AE2717EC40F3

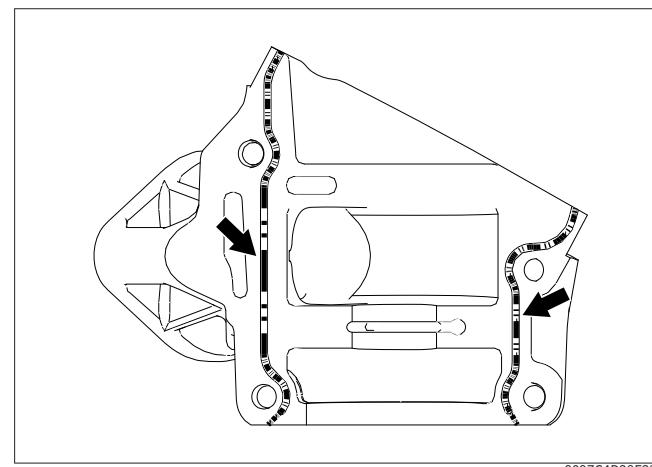
拧紧力矩：(10±1)N·m

i 提示

- 紧固前确认各凸轮轴承盖位置是否准确。
- 紧固过程中确保所有凸轮轴桃尖不受力，否则需面向发动机前端顺时针盘动凸轮轴。

5. 清除结合面和螺纹孔中旧的密封胶，用化油器清洗剂将结合面清理干净，禁止存在油污，并风干 20s 以上保证清洁度

6. 在高压油泵座底面涂胶槽涂密封胶



9097C4D28E23

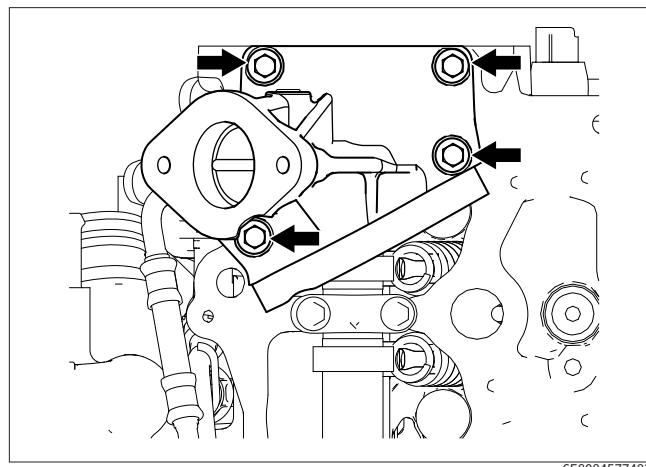
类型：天山 1598F 硅橡胶平面密封胶

胶线直径：(3.0±0.2)mm

i 提示

- 密封胶胶线不允许出现间断，需在涂抹密封胶 3 分钟内完成安装，15 分钟内紧固所有螺栓。

7. 放置高压油泵座，紧固 4 个螺栓

拧紧力矩: $(10 \pm 1) \text{ N} \cdot \text{m}$

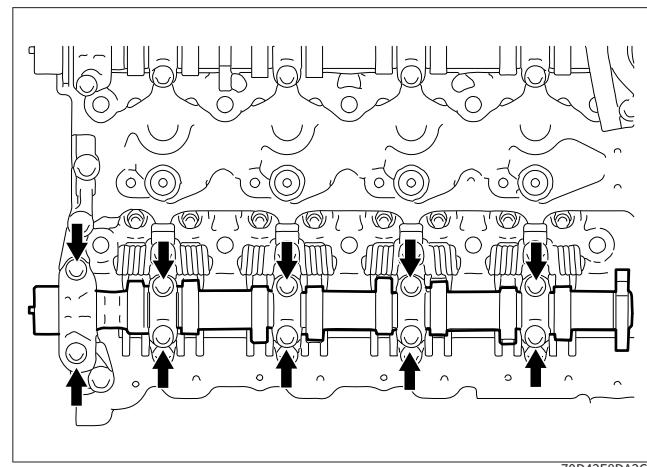
8. 安装高压油泵总成和油泵挺柱

9. 安装真空泵

10. 放置进气凸轮轴总成

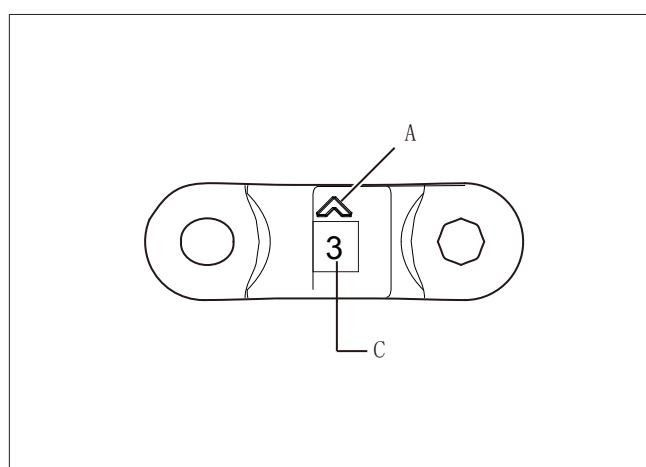
11. 顺序放置进气凸轮轴承盖

13. 按照从中间到两边的顺序紧固 10 个螺栓

拧紧力矩: $(10 \pm 1) \text{ N} \cdot \text{m}$ **i 提示**

- › 紧固前确认各凸轮轴承盖位置是否准确。
- › 紧固过程中确保所有凸轮轴桃尖不受力，否则需面向发动机前端顺时针盘动凸轮轴。

14. 释放扭转弹簧，确认扭转弹簧卡在限位装置内

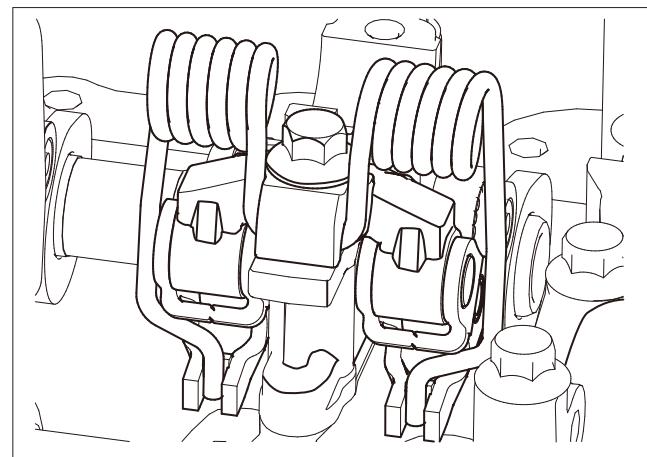


图中：

A：朝向发动机前端。

C：自发动机前端到后端的安装顺序（标记数字 2 至 5）。

12. 放置进气第一凸轮轴承盖



15. 安装 VVT 控制阀和 VVT 相位器

16. 安装正时链条

17. 安装正时罩盖总成

18. 安装油底壳总成

19. 安装气缸盖罩

20. 安装曲轴皮带轮

21. 安装多楔带

22. 安装发动机总成

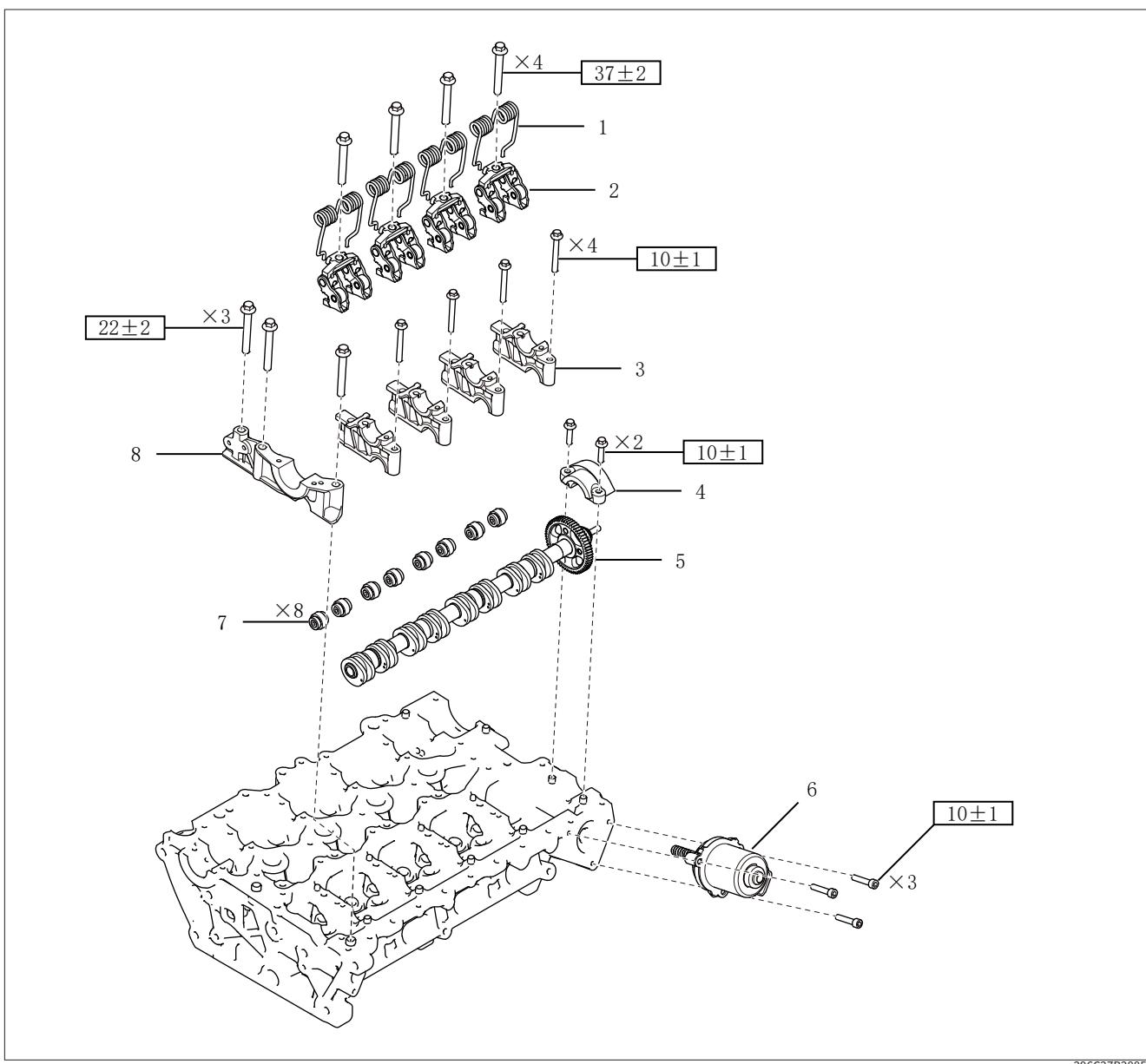
CVVL 机构

工作原理

VVL 控制电机、CVVL 位置传感器、控制器和 ECU 配合的蜗轮等 CVVL 机械执行机构，实现进气门升程控制。

- › 在满负荷时，气门行程和持续开启时间达到最大值。
- › 在怠速时，气门行程和持续开启时间达到最小值。
- › 当 MCU 接收到 EMS、ECU 发出的控制指令(目标速度、目标升程位置)，以 VVL 控制电机向霍尔传感器信号换算得到的实际升程作为反馈输入，实现速位置的闭环控制。

结构图



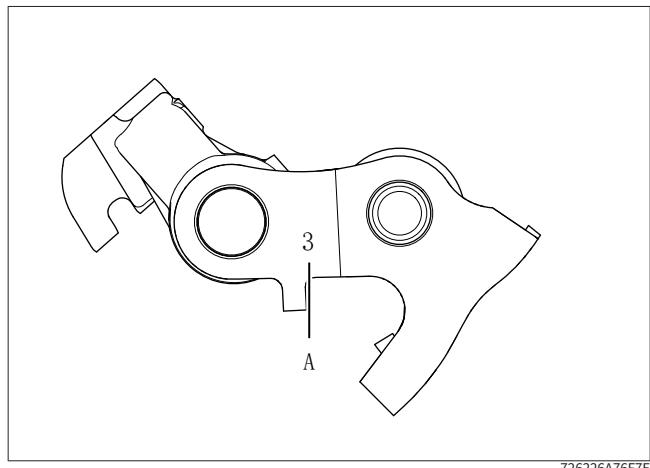
296C27B28850

- 1. 扭转弹簧
- 2. CVVL 月牙板总成
- 3. CVVL 支撑座
- 4. 偏心轴承盖

- 5. 偏心轴总成
- 6. VVL 控制电机总成
- 7. 滚轮组件
- 8. 第一 CVVL 支撑座

中间推杆组件与滚子摇臂总成选配 拆卸/安装

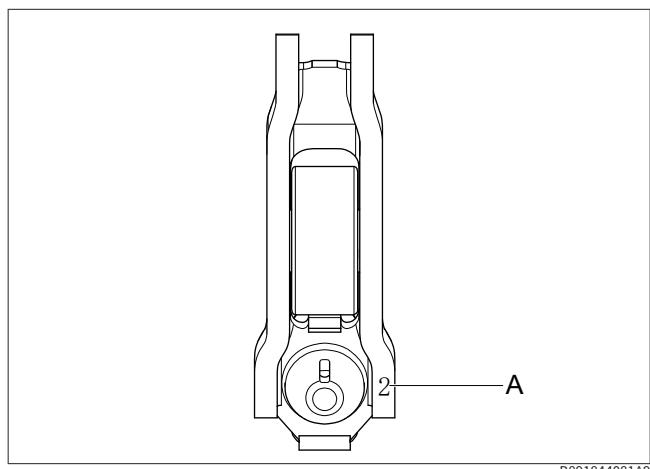
1. 确认中间推杆组件分组



图中：

A-中间推杆组件分组号

2. 确认滚子摇臂总成分组



图中：

A-滚子摇臂总成分组号

3. 中间推杆组件与滚子摇臂总成分组选配表如下

中间推杆组件分组号	滚子摇臂总成分组号
1	6
2	2、3、4、5、6
3	1、2、3、4、5、6
4	1、2、3、4、5、6
5	1、2、3、4、5
6	1

拆卸

▲ 注意

- 进气侧的气门机构部件已精确地相互校准，CVVL 支撑座和凸轮轴承盖(偏心轴与进气凸轮轴)以极小的公差在气缸盖中在安装状态下一起加工，当 CVVL 支撑座、凸轮轴承盖、凸轮轴及气门部件出现问题时，它们只能与气缸盖一起整体更换。

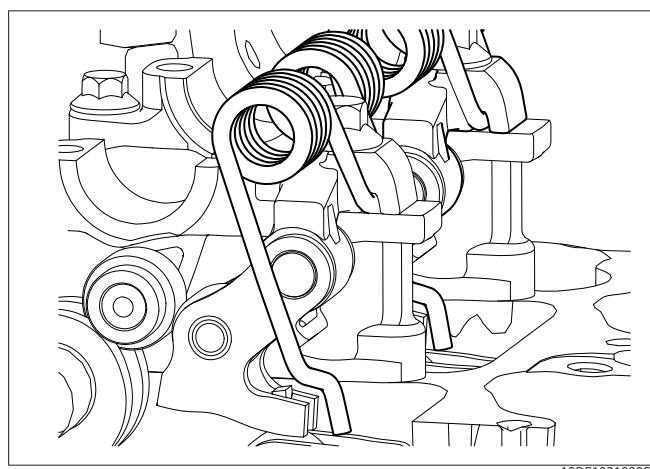
1. 拆卸发动机总成

2. 拆卸凸轮轴相位传感器

3. 拆卸点火线圈总成

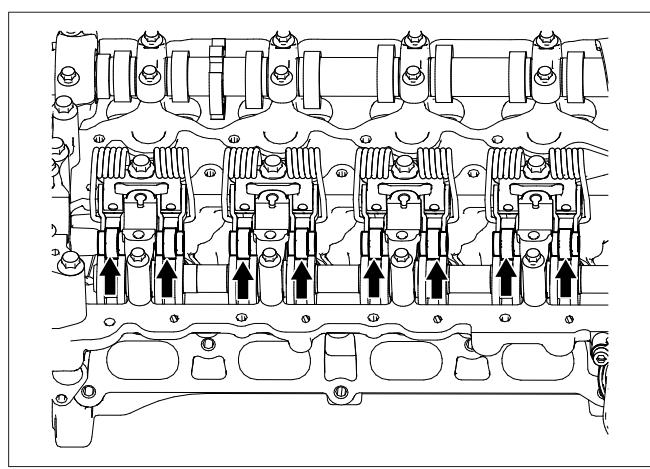
4. 拆卸气缸盖罩

5. 拉出扭转弹簧，并保持扭转弹簧处于非压紧 CVVL 月牙板状态



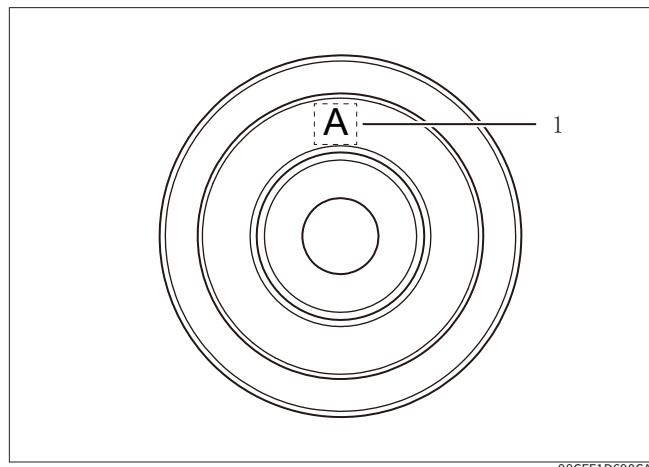
6. 拆卸进气凸轮轴

7. 取下 8 个滚轮组件



按从前到后的顺序标记滚轮组件，并按顺序摆放整齐。

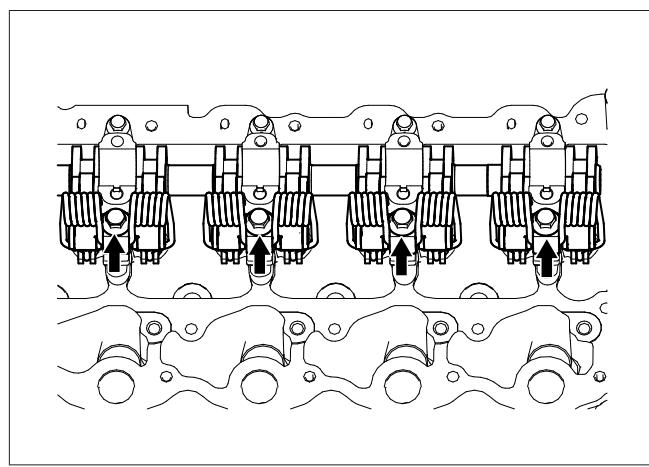
8. 确认滚轮组件的分组标记



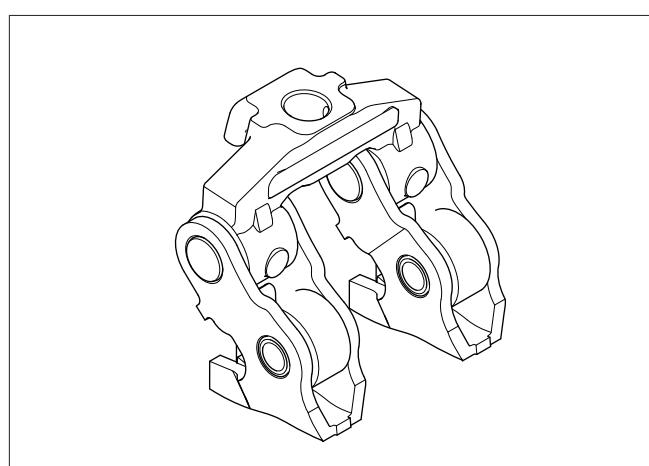
图中：

1-滚轮组件分组标记(A、B 或无标记)

9. 拆卸 4 个螺栓

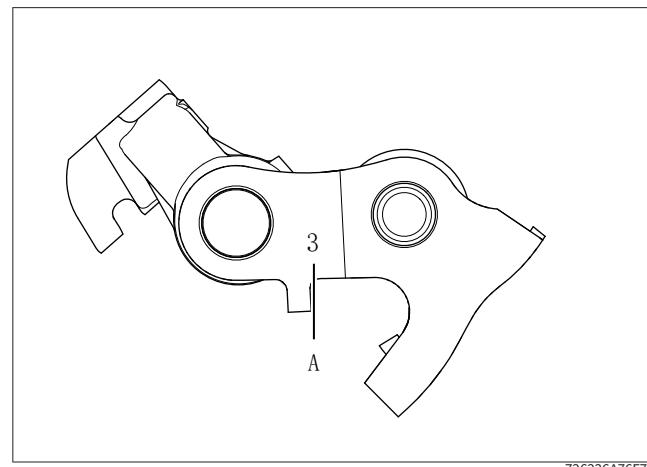


10. 取下 CVVL 月牙板总成



11. 取下扭转弹簧

12. 确认发动机装配了同一组别中间推杆组件



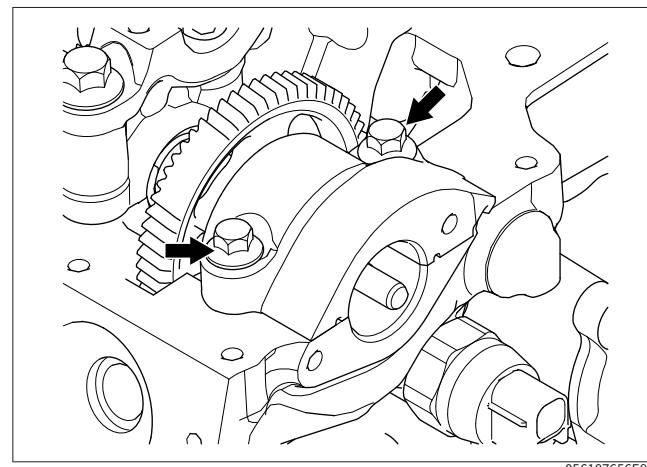
图中：

A-中间推杆组件分组

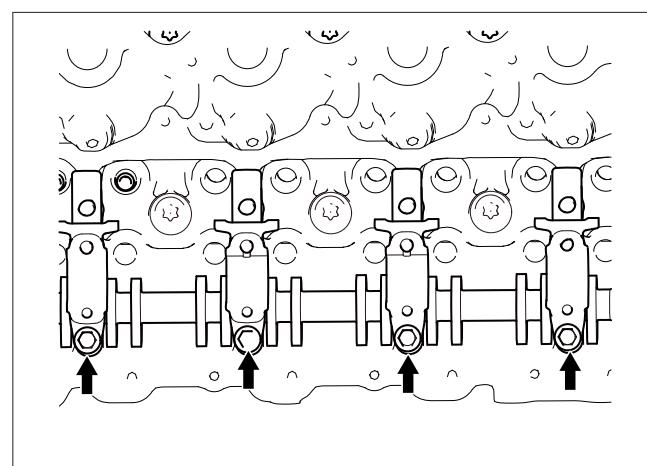
13. 拆卸 VVL 控制电机总成

14. 拆卸 CVVL 位置传感器

15. 拆卸 2 个螺栓，拆下偏心轴承盖

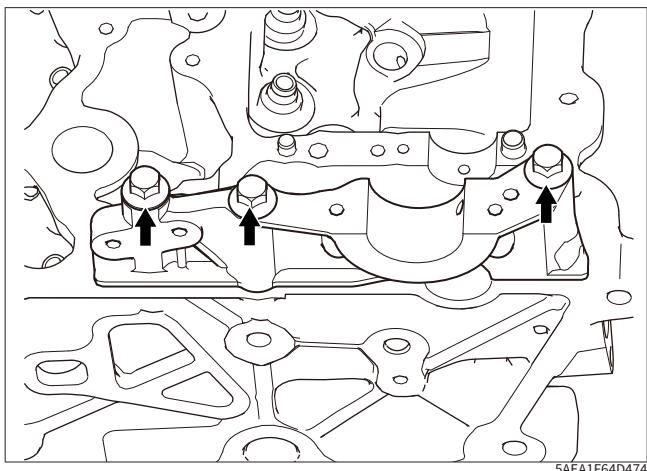


16. 拆卸 4 个螺栓，取下 CVVL 支撑座



17. 拆下偏心轴总成

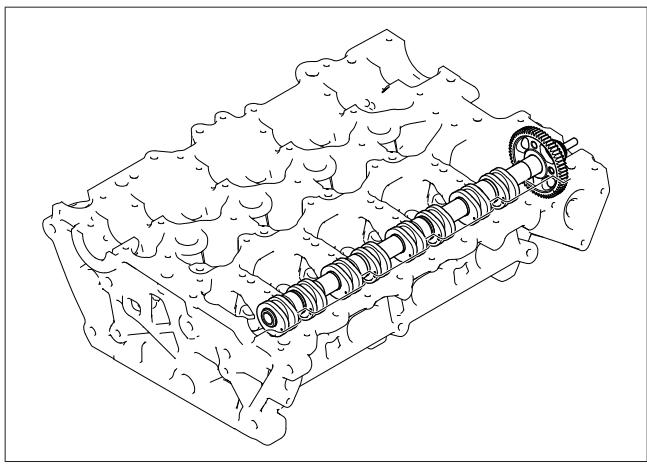
18. 拆卸 3 个螺栓，取下第一 CVVL 支撑座



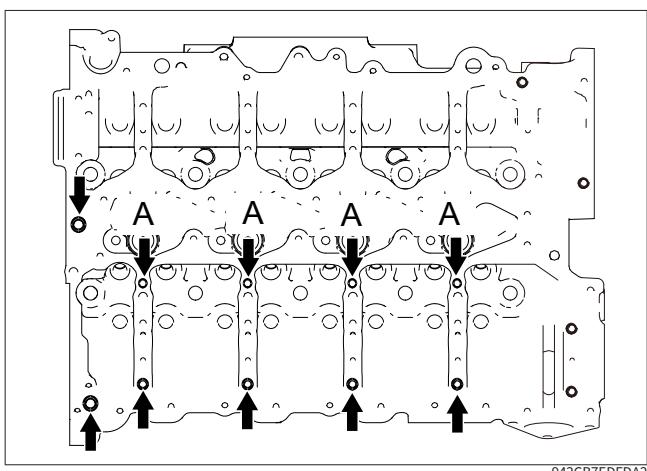
19. 取下偏心轴总成

安装

1. 放置偏心轴总成



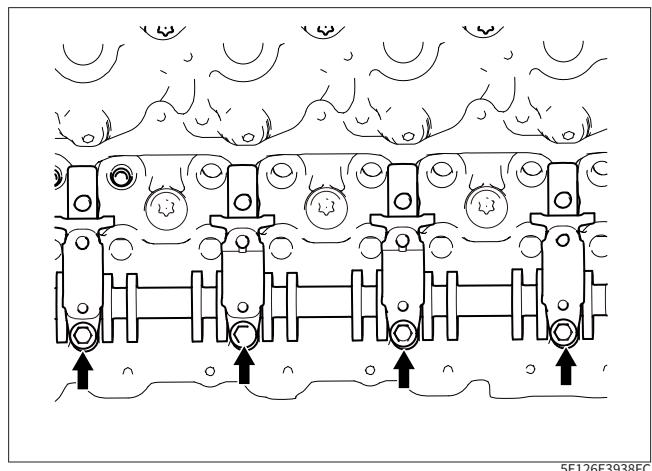
2. 对应定位套和定位销，放置 CVVL 支撑座和第一 CVVL 支撑座



图中：

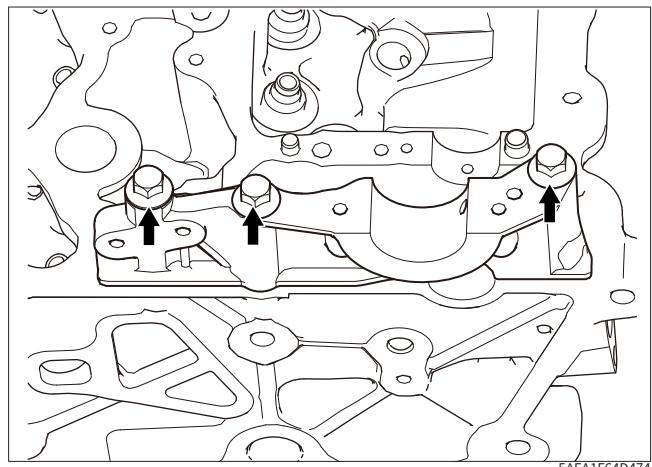
A 为定位销，其余为定位套。

3. 紧固 4 个螺栓



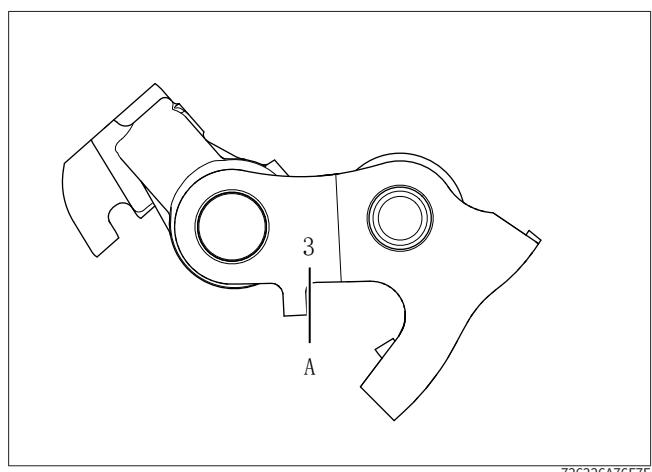
拧紧力矩：(10±1)N·m

4. 紧固 3 个螺栓



拧紧力矩：(22±2)N·m

5. 根据滚子摇臂总成的分组号选择中间推杆组件



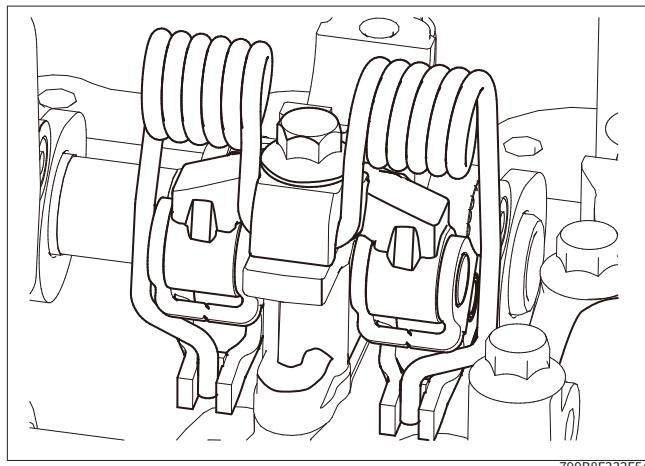
图中：

A-中间推杆组件分组（标记数字 1 至 6）

i 提示

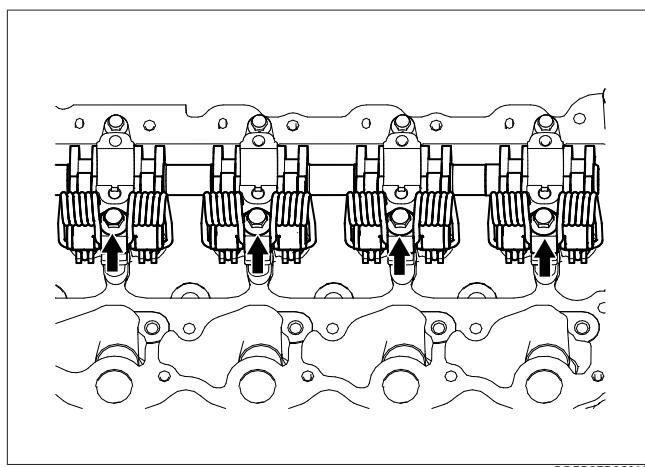
› 中间推杆组件与滚子摇臂总成需进行选配安装。

6. 安装扭转弹簧到 CVVL 月牙板总成
7. 将扭转弹簧卡到 CVVL 月牙板总成限位装置内
8. 安装 CVVL 月牙板总成和扭转弹簧

**i 提示**

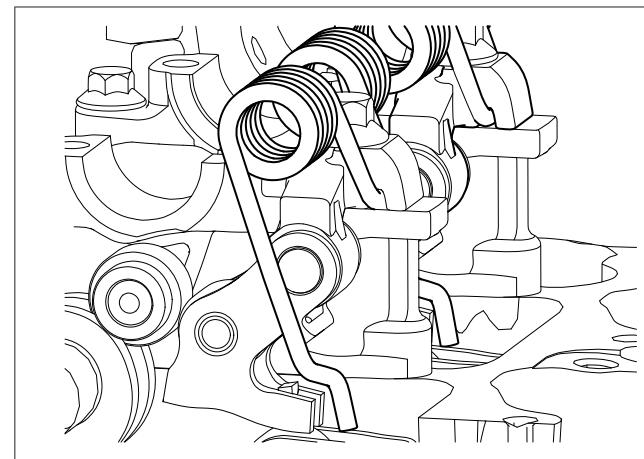
› 确保 CVVL 月牙板限位面与 CVVL 支撑座限位面紧密贴合。

9. 紧固 4 个螺栓

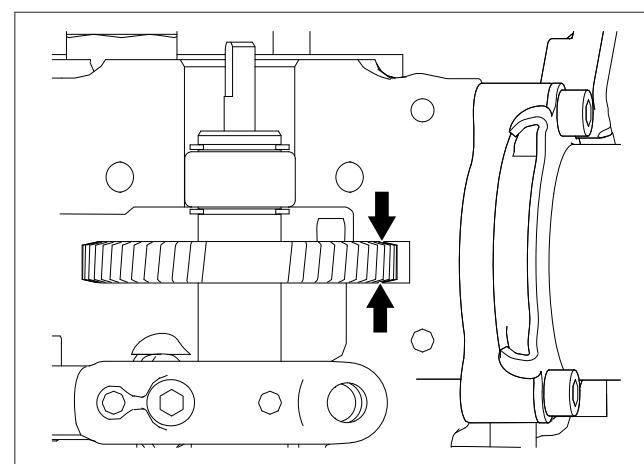


拧紧力矩: (37±2)N·m

10. 拉出扭转弹簧，并保持扭转弹簧处于非压紧 CVVL 月牙板总成状态



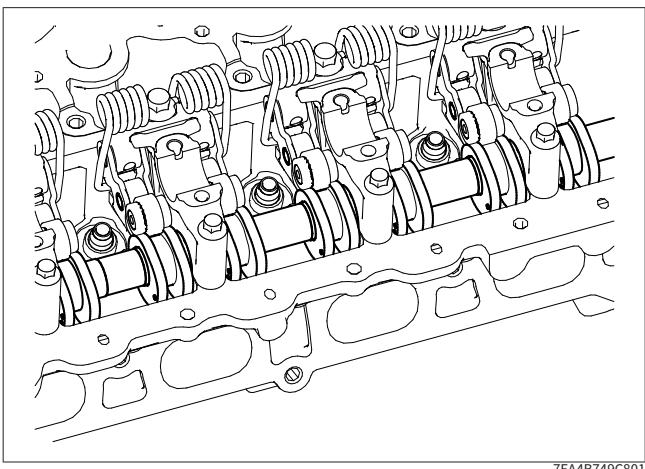
11. 用塞尺测量偏心轴蜗轮相对于缸盖两侧止推面轴向移动间隙值



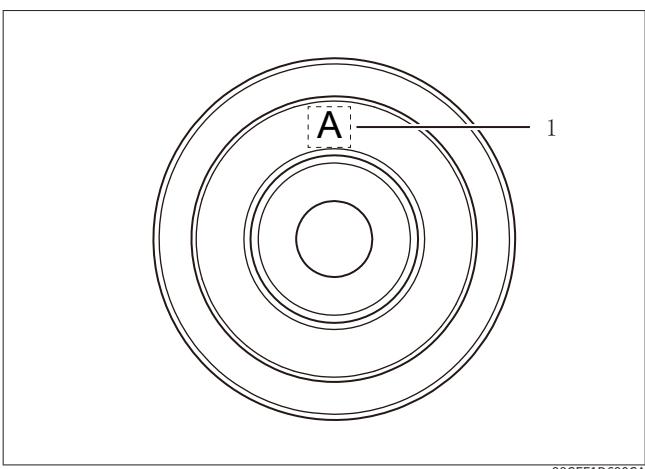
方法：将偏心轴蜗轮推向一侧贴紧，塞 0.2mm 的塞尺，保证间隙应大于或等于 0.2mm；再将偏心轴蜗轮推向另一侧，同样塞 0.2mm 的塞尺，保证间隙应大于或等于 0.2mm。

12. 安装 VVL 控制电机总成

13. 确认偏心轴组件处于最小升程



14. 选取滚轮组件



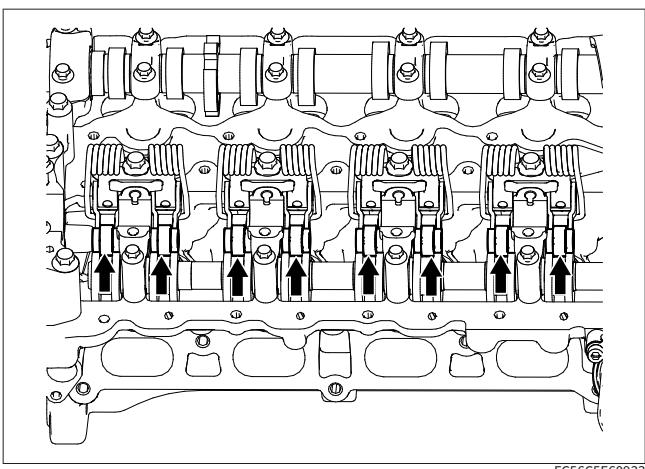
图中：

1-滚轮组件分组标记(A、B 或无标记)

i 提示

- 根据原滚轮组件分组标记选用。

15. 放置滚轮组件

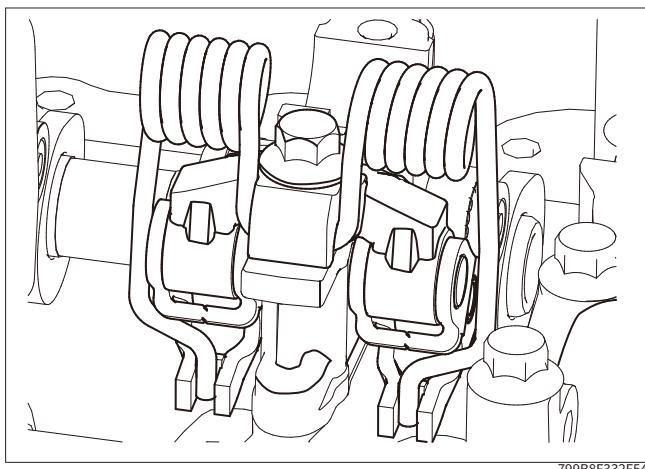


i 提示

- 滚轮组件根据原滚轮组件顺序标记安装到对应位置，其它原滚轮组件根据顺序标记安装到原来位置。

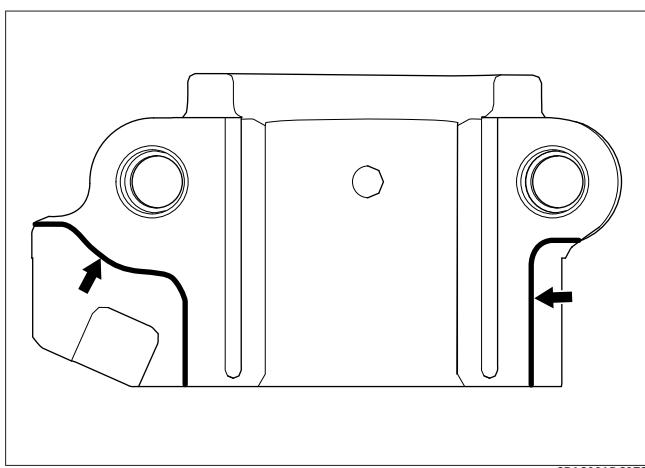
16. 安装进气凸轮轴总成

17. 释放扭转弹簧，确认扭转弹簧卡在限位装置内



18. 清除结合面和螺纹孔中旧的密封胶，用化油器清洗剂将结合面清理干净，禁止存在油污，并风干 20s 以上保证清洁度

19. 在偏心轴承盖底面涂硅橡胶平面密封胶



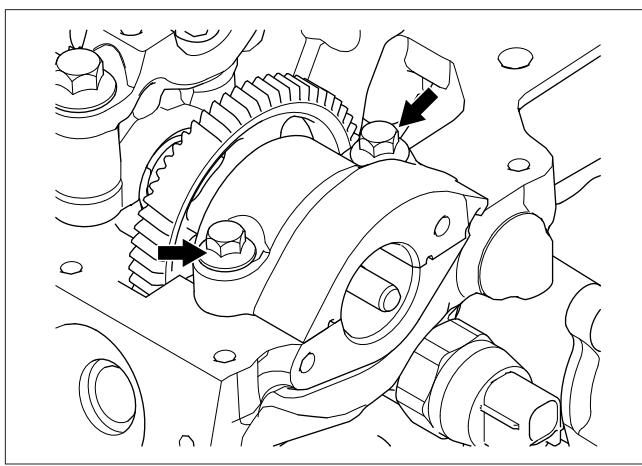
类型：天山 1598F 硅橡胶平面密封胶

胶线直径：(3.0±0.2)mm

20. 清理溢出的密封胶

21. 对应定位套放置偏心轴承盖

22. 紧固 2 个螺栓



056187656E8A

拧紧力矩: $(10 \pm 1)N \cdot m$

23. 确认扭转弹簧总成无偏移

24. 安装气缸盖罩

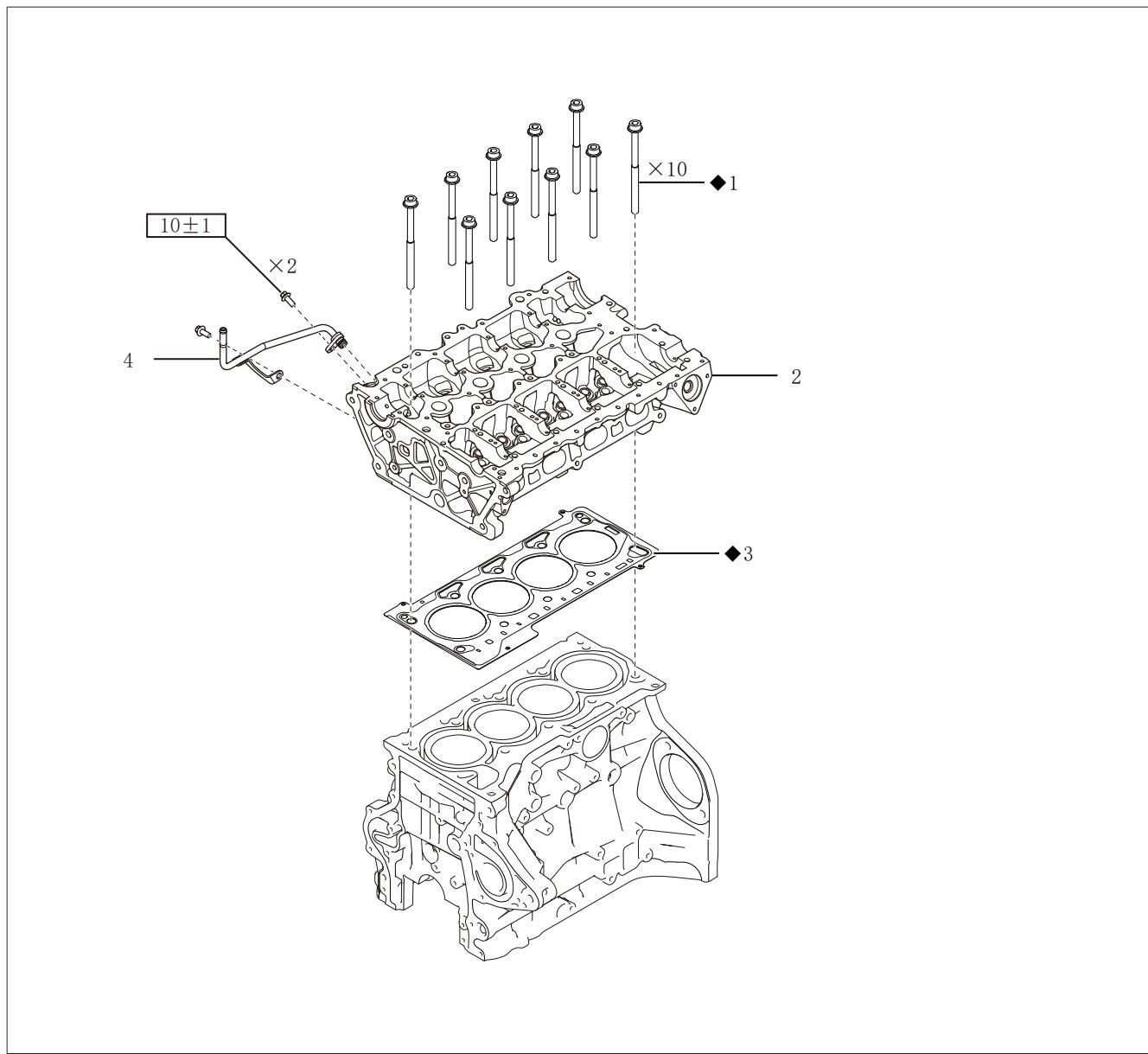
25. 安装点火线圈总成

26. 安装凸轮轴相位传感器

27. 安装 CVVL 位置传感器

28. 安装发动机总成

气缸盖 结构图



C3FA161F54E8

- | | |
|----------|----------|
| 1. 气缸盖螺栓 | 3. 气缸盖垫片 |
| 2. 气缸盖 | 4. 溢气管组件 |

平面度检查

- 使用精密直尺和测隙规，测量气缸盖总成各表面的平面度

项目	参数(mm)
气缸体侧	0.05
进气侧	0.05
排气侧	0.03

i 提示

- 如果平面度大于最大值，则更换气缸盖。
- 用染色渗透法，检查进气、排气及气缸盖表面是否有裂纹，如有，应更换气缸盖

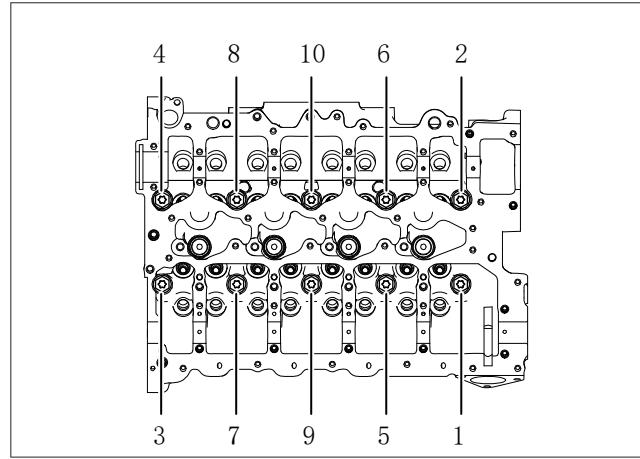
拆卸/安装

拆卸

▲ 注意

- 将拆下的零件按易于重新安装至原始位置的方式摆放。

- 拆卸发动机总成
- 拆卸高压油泵
- 拆卸真空泵
- 拆卸进气歧管总成
- 拆卸增压器总成
- 拆卸气缸盖罩总成
- 拆卸油底壳总成
- 拆卸正时罩盖总成
- 拆卸正时链条
- 拆卸凸轮轴总成
- 拆卸CVVL机构
- 按照图示顺序分3次拆卸10个气缸盖螺栓，取下气缸盖总成



5A88EB5404B2

i 提示

- 未按正确的顺序拆卸气缸盖螺栓可能会导致气缸盖翘曲或破裂。
- 气缸盖螺栓为一次性零部件。

- 取下气缸盖垫片

i 提示

- 气缸盖垫片为一次性零部件。

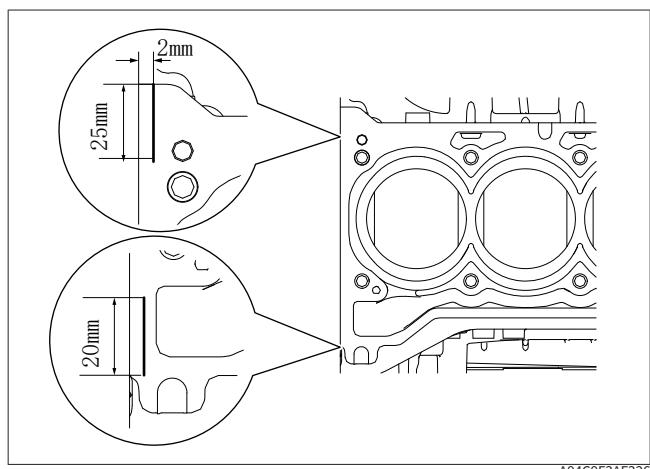
安装

▲ 注意

- › 安装前需在各零部件运动面上涂抹适量机油。
- › 必须将原来的零件按照原来的组合安装到原有位置。

1. 清除结合面和螺纹孔中旧的密封胶，用化油器清洗剂将结合面清理干净，禁止存在油污，并风干 20s 以上保证清洁度

2. 在气缸体前端顶面涂抹密封胶



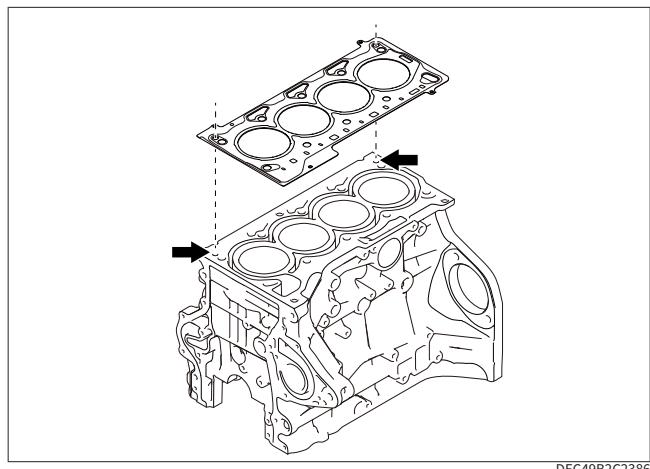
类型：天山 1598F 硅橡胶平面密封胶

涂胶直径： $(3.0 \pm 0.2)\text{mm}$

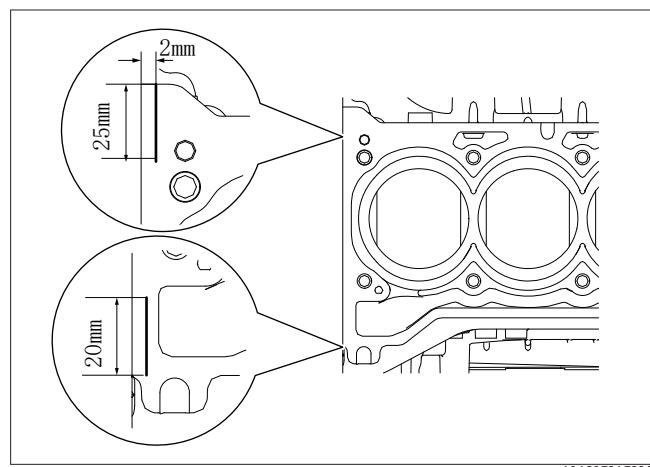
i 提示

- › 密封胶胶线不允许出现间断，需在涂抹密封胶 3 分钟内完成安装，15 分钟内紧固所有螺栓。

3. 对应定位销放置新的气缸盖垫片



4. 对应气缸体涂胶位置，在气缸垫前端顶面涂抹硅橡胶平面密封胶



A94C9F3AF326

类型：天山 1598F 硅橡胶平面密封胶

涂胶直径： $(3.0 \pm 0.2)\text{mm}$

i 提示

- › 密封胶胶线不允许出现间断，需在涂抹密封胶 3 分钟内完成安装，15 分钟内紧固所有螺栓。

5. 更换新的气缸盖螺栓

6. 在气缸盖螺栓法兰面涂油，螺纹在油里蘸一下，然后擦拭至油滴不滴落

7. 确认气缸盖与缸体接触面上没有机油和异物

8. 顺时针转动曲轴，目视确认各气缸活塞基本处于同一水平面

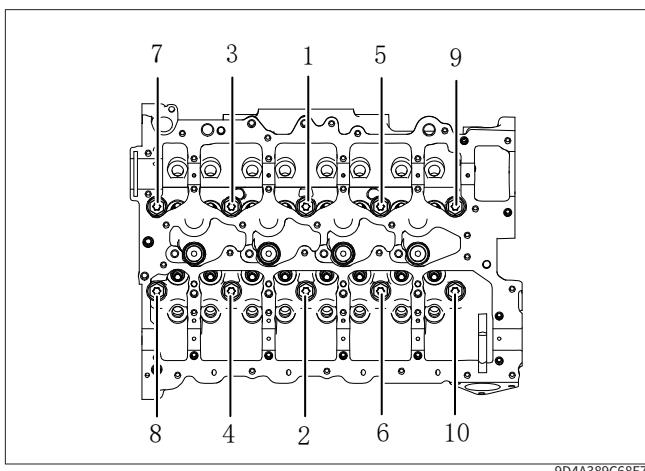
i 提示

- › 禁止逆时针转动曲轴(面向发动机前端)。

9. 对应气缸体定位销放置气缸盖

i 提示

- › 轻放气缸盖总成，以免损坏气缸盖垫片。

10. 按照图示顺序分 3 次紧固气缸盖螺栓

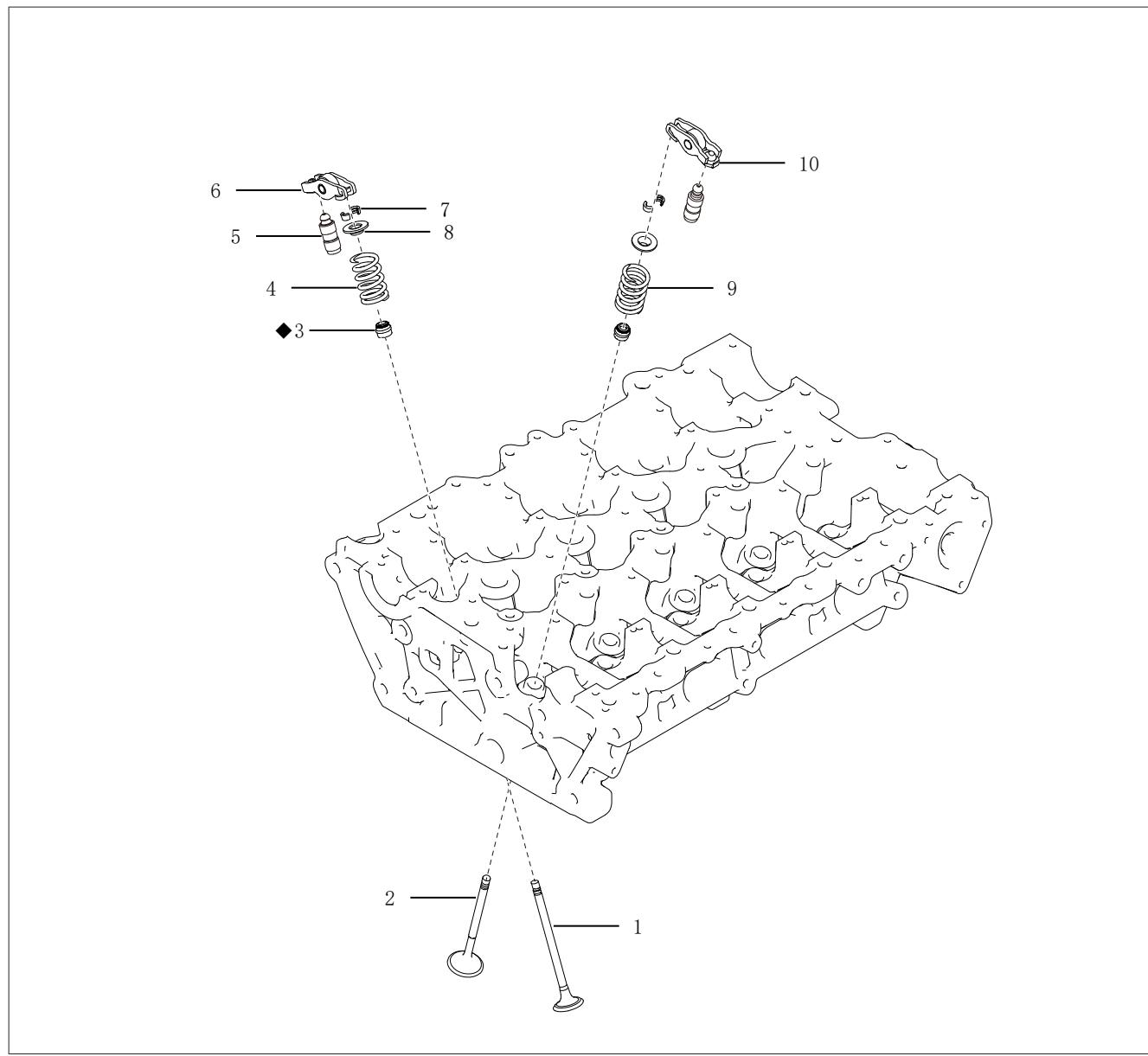
第一步：预紧力矩： $(35 \pm 3) \text{ N} \cdot \text{m}$

第二步：旋转 $90^\circ \pm 2^\circ$

第三步：旋转 $90^\circ \pm 2^\circ$

11. 安装 CVVL 机构**12. 安装凸轮轴总成****13. 安装正时链条****14. 安装正时罩盖总成****15. 安装油底壳总成****16. 安装气缸盖罩总成****17. 安装增压器总成****18. 安装进气歧管总成****19. 安装真空泵****20. 安装高压油泵****21. 安装发动机总成**

配气机构 结构图

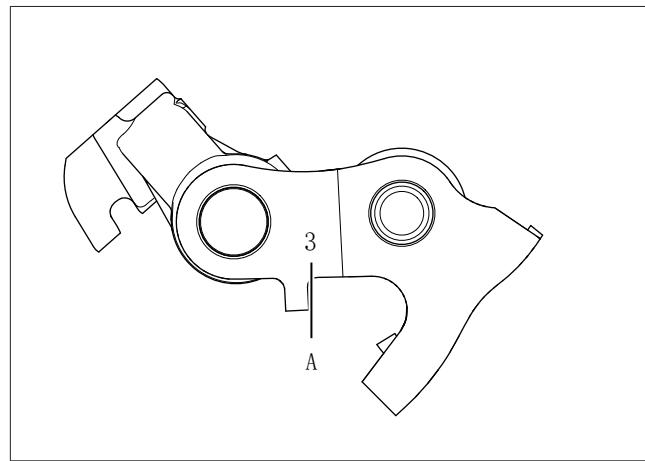


5148580CAEC3

- | | |
|--------------|-----------------|
| 1. 排气门 | 6. 滚子摇臂(排气侧) |
| 2. 进气门 | 7. 气门锁夹 |
| 3. 气门油封总成 | 8. 气门弹簧座 |
| 4. 气门弹簧(排气侧) | 9. 气门弹簧(进气侧) |
| 5. 液压挺柱 | 10. 滚子摇臂总成(进气侧) |

中间推杆组件与滚子摇臂总成选配

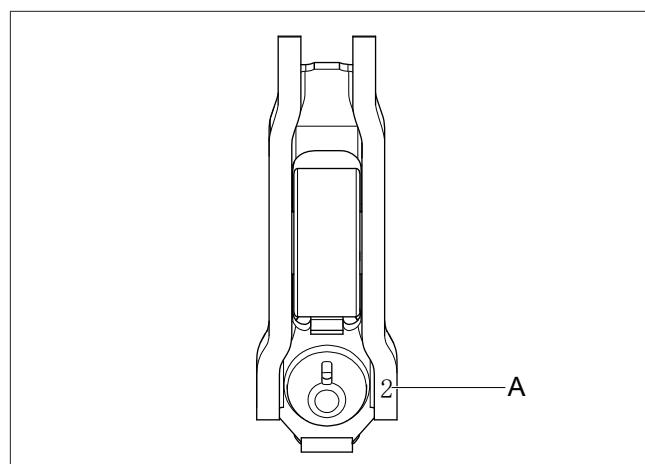
1. 确认中间推杆组件分组



图中：

A-中间推杆组件分组号

2. 确认滚子摇臂总成分组



图中：

A-滚子摇臂总成分组号

3. 中间推杆组件与滚子摇臂总成分组选配表如下

中间推杆组件分组号	滚子摇臂总成分组号
1	6
2	2、3、4、5、6
3	1、2、3、4、5、6
4	1、2、3、4、5、6
5	1、2、3、4、5
6	1

拆卸/安装

拆卸

▲ 注意

- › 进气侧采用气门可变机构，维修过程中，进气侧1~8气门的液压挺柱、滚子摇臂总成及气门的顺序不能交叉装配使用和更换。
- › 进排气液压挺柱在装配之前，需保持竖直状态，不能平放或倒放，且保证清洁度。
- › 本节除气门油封外，其余零部件均不可单独更换，如损坏需更换气缸盖总成。

1. 拆卸发动机总成

2. 拆卸气缸盖罩

3. 拆卸油底壳

4. 拆卸正时罩盖

5. 拆卸正时链条

6. 拆卸进气凸轮轴

7. 拆卸CVVL机构

8. 拆卸排气凸轮轴

9. 拆卸气缸盖

10. 拆卸液压挺柱和滚子摇臂总成

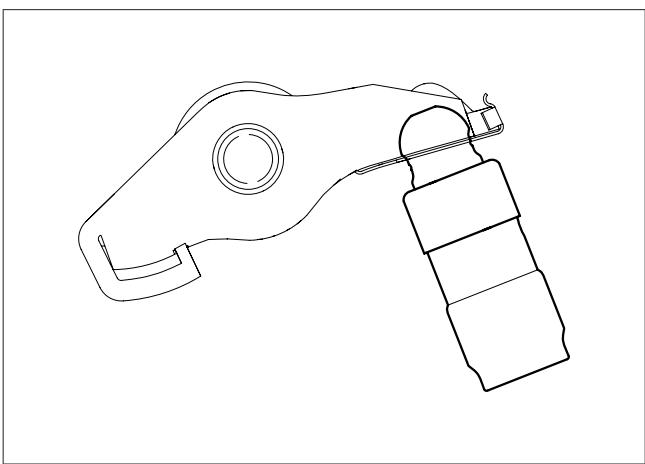


A8C310DC8542

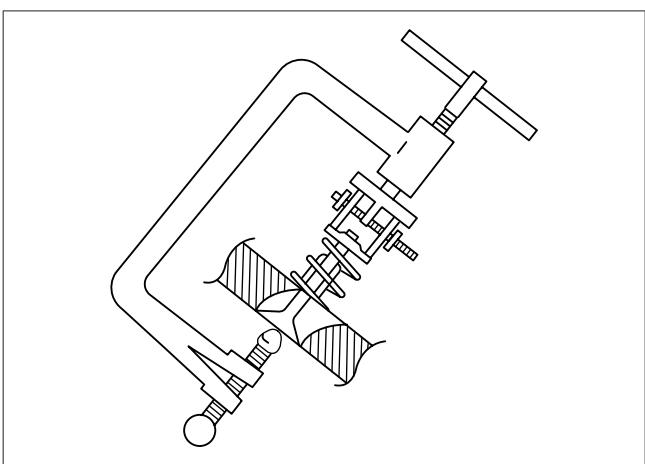
■ 提示

- › 如果滚子摇臂总成转动不平稳，则更换滚子摇臂总成。

11. 取出液压挺柱



12. 安装气门压装工具，使其与气门底部和弹簧座在同一条直线上

**i 提示**

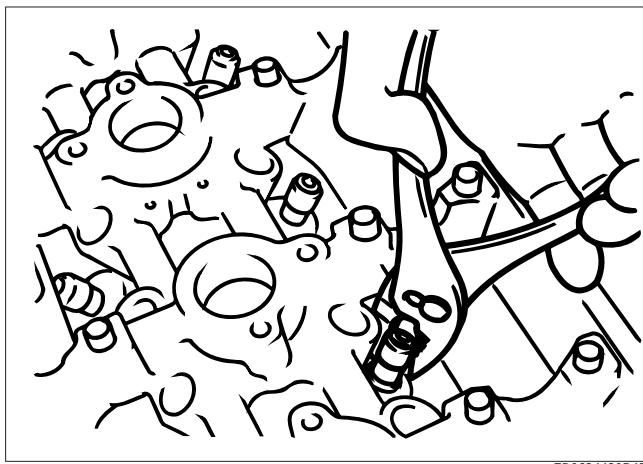
› 压缩弹簧时，不可压并。

13. 上紧气门压装工具，以便压缩弹簧并拆卸两块气门锁夹

14. 松开气门压装工具，取下弹簧座和气门弹簧

15. 将气门朝燃烧室方向拉出

16. 使用尖嘴钳夹住气门油封总成底部的金属部分，边转边拔，拆下油封

**! 注意**

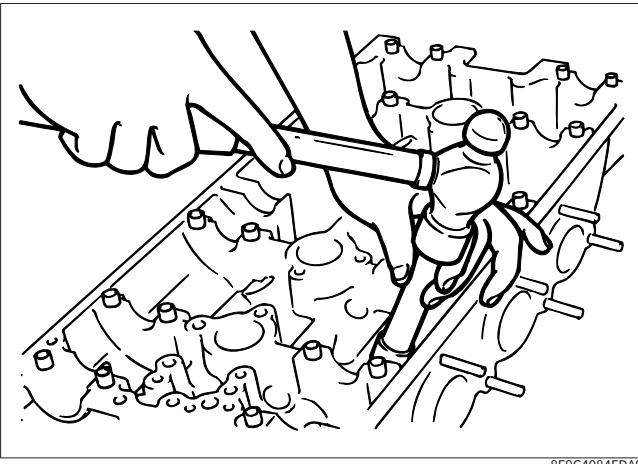
› 如无必要，不得拆卸。

安装**i 提示**

› 安装前需在各零部件运动面上涂抹适量机油。

1. 用清洁的机油润滑气门油封总成

2. 将新的气门油封总成安装到气缸盖气门导管上



专用工具：ZEZF068668

3. 在气门杆上涂抹适量机油，然后将气门从燃烧室插入气门导管中

i 提示

› 进气门头部比排气门大而且顶面有明显圆形凹槽。

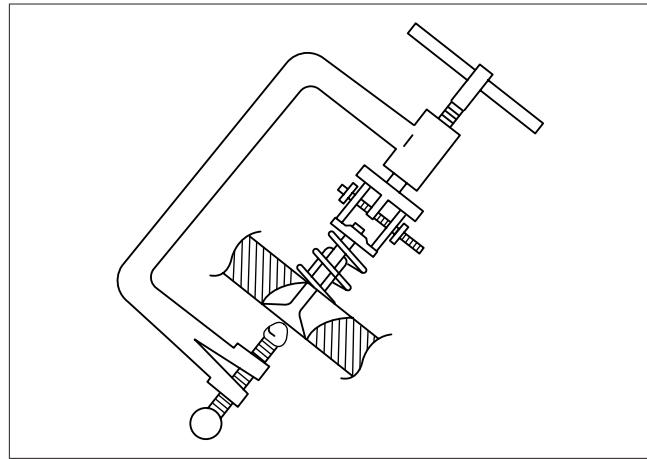
4. 确保气门能够平滑移动

5. 安装气门弹簧和气门弹簧座

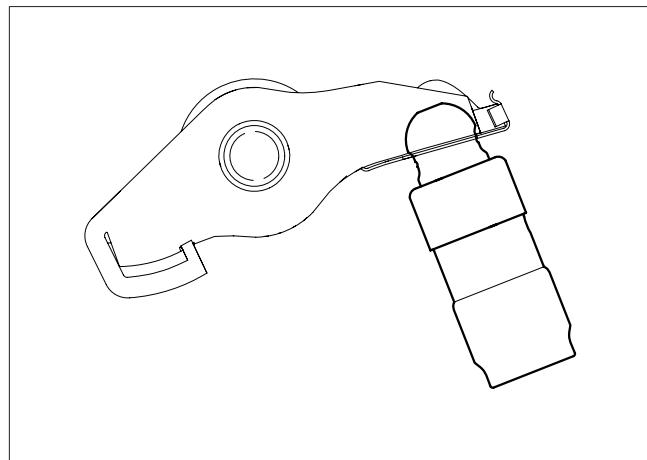
i 提示

- > 必须将原来的零件按照原来的组合安装到原有位置。
- > 应使气门弹簧接触到气缸盖上定位圆柱的平面上，不允许卡在圆柱面上。

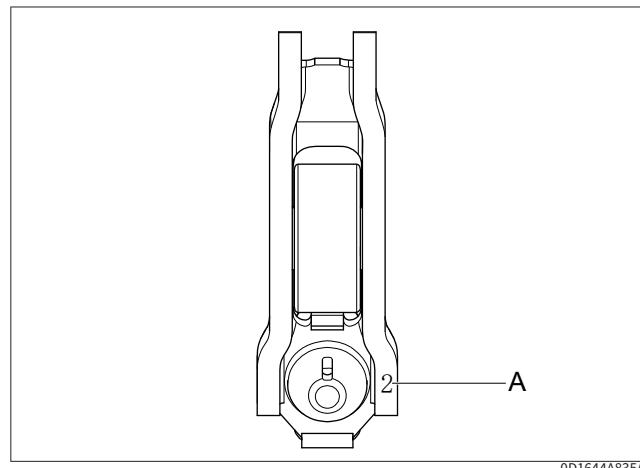
6. 放置气门压装工具，使其与气门垂直

**i 提示**

- > 压缩弹簧时，不可压并。
7. 上紧气门压装工具直到能够安装气门锁夹
 8. 在气门锁夹内部涂上一层薄油脂，防止气门锁夹滑落，然后将其安装在气门内
 9. 拆卸气门压装工具
 10. 用橡皮锤轻敲气门弹簧座以消除应力，使气门锁夹落座牢固
 11. 在液压挺柱上涂适量润滑油，卡入滚子摇臂总成后端的卡子中



12. 在进气侧安装具有相同分组标记的滚子摇臂总成



图中：

标记 A-进气侧滚子摇臂总成分组标记（数字 1 至 6）

i 提示

- > 中间推杆组件与进气侧滚子摇臂总成需进行选配安装。

13. 在排气侧安装无分组号的滚子摇臂总成

i 提示

- > 排气侧滚子摇臂总成上无分组号。

14. 安装后确保液压挺柱不脱落

15. 在液压挺柱安装孔及挺柱表面涂抹发动机机油
16. 将滚子摇臂总成和液压挺柱整体装入液压挺柱安装孔中，摇臂的另一端搭在气门上



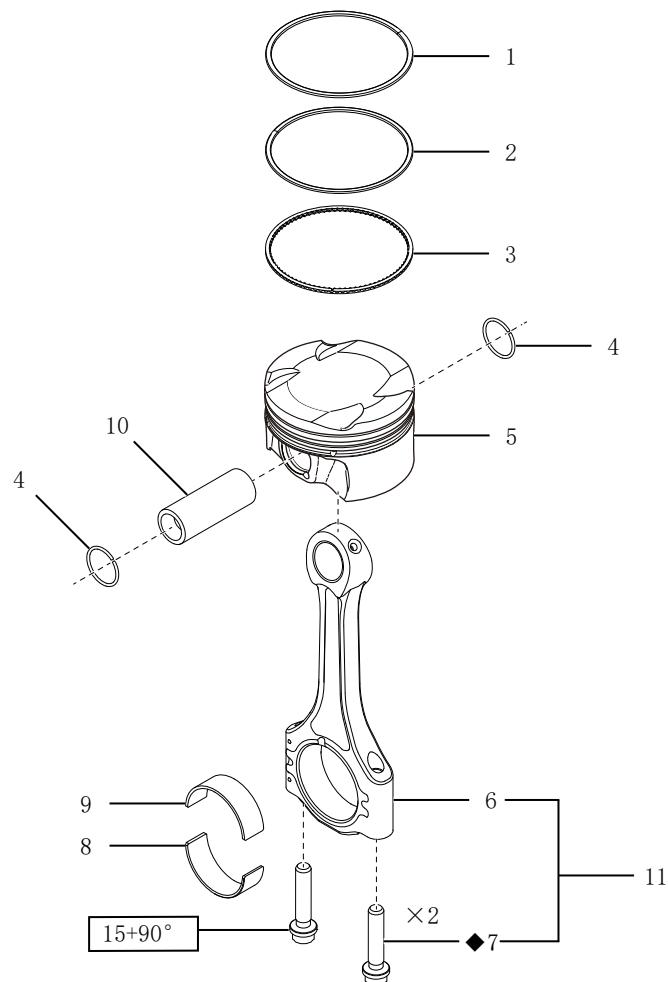
17. 安装气缸盖

18. 安装排气凸轮轴

19. 安装 CVVL 机构

20. 安装进气凸轮轴
21. 安装正时链条
22. 安装正时罩盖
23. 安装油底壳
24. 安装气缸盖罩
25. 安装发动机总成

活塞连杆 结构图

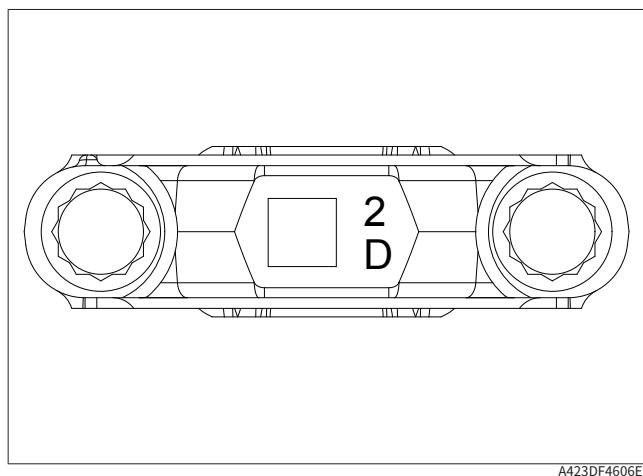


CF243EFAD3FC

- | | |
|----------|----------|
| 1. 第一道气环 | 7. 连杆螺栓 |
| 2. 第二道气环 | 8. 下连杆瓦 |
| 3. 油环组件 | 9. 上连杆瓦 |
| 4. 卡簧 | 10. 活塞销 |
| 5. 活塞 | 11. 连杆总成 |
| 6. 连杆 | |

连杆瓦选配

1. 确认连杆大头孔径分组



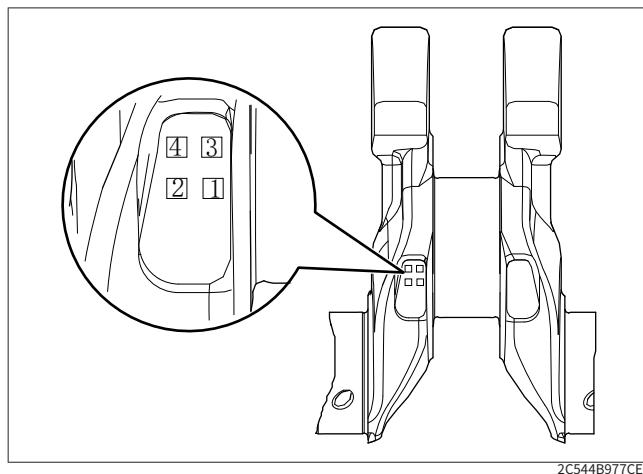
图中：

“2”为大头孔径分组标记。

“D”为质量分组标记。

标识数字	连杆大头孔径(mm)
1	$\phi 47.000 \leq D \leq \phi 47.005$
2	$\phi 47.005 < D \leq \phi 47.010$
3	$\phi 47.010 < D \leq \phi 47.015$

2. 确认曲轴连杆轴颈分组



图中：

数字为第一至第四连杆径直径分组标记。

标识数字	曲轴连杆轴颈(mm)
1	$\phi 43.985 \leq d < \phi 43.990$
2	$\phi 43.990 \leq d < \phi 43.995$
3	$\phi 43.995 \leq d \leq \phi 44.000$

3. 选配连杆瓦

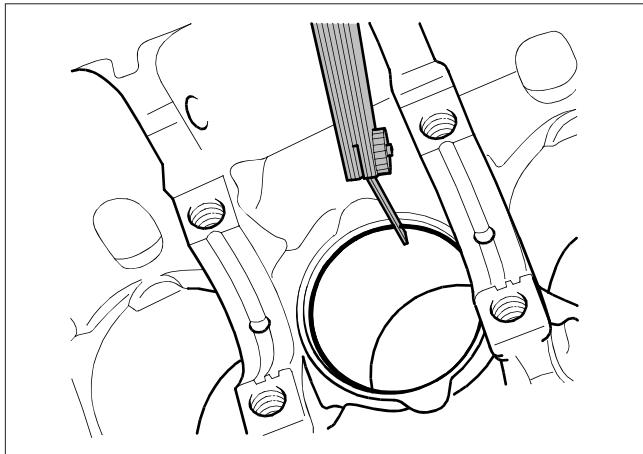
连杆大头孔分组号	上连杆瓦分组号	曲轴连杆颈分组号	下连杆瓦分组号
1	1(红色)	3	1(红色)
		2	2(蓝色)
		1	3(黄色)
2	2(蓝色)	3	1(红色)
		2	2(蓝色)
		1	3(黄色)
3	3(黄色)	3	1(红色)
		2	2(蓝色)
		1	3(黄色)

i 提示

- › 上连杆瓦分组号根据连杆大头孔直径分组号选配。
- › 下连杆瓦分组号根据曲轴连杆颈直径分组号选配。

活塞环开口间隙检查

1. 将活塞环安装到距缸体上端面 20mm 处后用塞尺测量其间隙

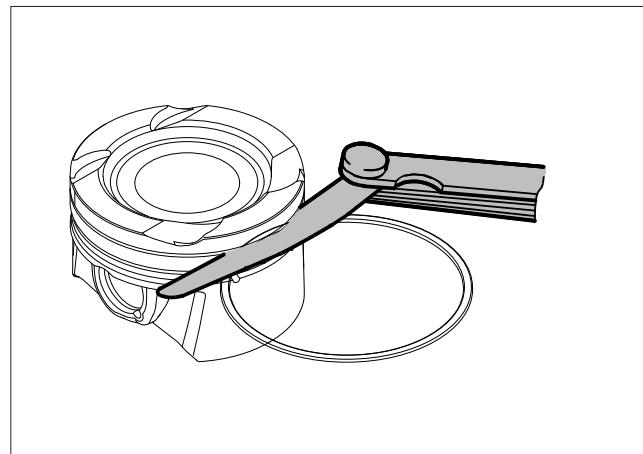


D30864063E60

活塞环	参数(mm)
第一道气环	0.200~0.300
第二道气环	0.350~0.550

活塞环槽侧向间隙检查

1. 使用塞尺测量活塞环槽的侧向间隙



58236E50BED6

活塞环	参数(mm)
第一道气环	0.03~0.07
第二道气环	0.03~0.07
油环组件	0.05~0.17

活塞销与活塞/连杆间隙检查

1. 使用千分尺测量活塞销直径

标准值: (19.997~20.000)mm

2. 使用千分尺测量活塞销孔内径

标准值: (20.004~20.010)mm

3. 计算活塞销与活塞间隙

标准值: (0.004~0.013)mm

4. 使用千分尺测量连杆小头孔内径

标准值: (20.005~20.015)mm

5. 活塞销与连杆间隙

标准值: (0.005~0.018)mm

拆卸/安装

拆卸

⚠ 注意

- 将拆下的零件按易于重新安装至原始位置的方式摆放。

1. 断开蓄电池负极

2. 拆卸发动机总成

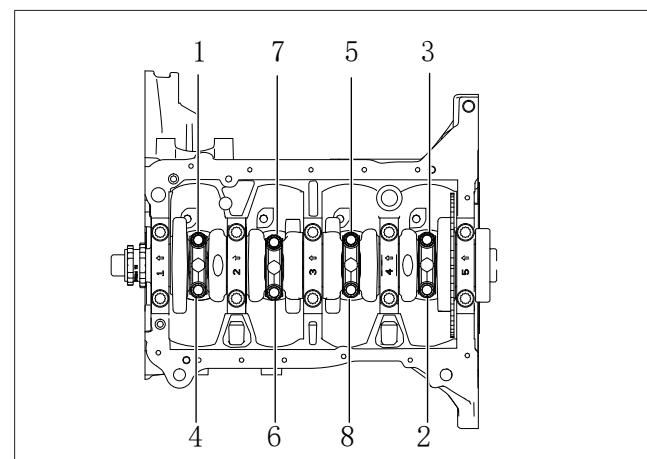
3. 拆卸曲轴后油封

4. 拆卸油底壳

5. 拆卸机油泵

6. 拆卸气缸盖

7. 按照从两边到中间的顺序拧松并拆下 8 个连杆螺栓，取下连杆盖，并按顺序摆放



D6B124D13783

8. 取下连杆螺栓

ℹ 提示

- 连杆螺栓为一次性零部件。

9. 使用橡胶锤将活塞和连杆总成推出缸体

ℹ 提示

- 小心不要让连杆大端损坏缸壁和曲轴箱。
- 应避让活塞冷却喷嘴，避免损坏。

10. 取下活塞连杆总成，并分组放置，以便安装

ℹ 提示

- 拆下的活塞连杆组件及上、下连杆瓦按气缸顺序编号分组摆放。

11. 取下连杆轴瓦，并分组放置，以便安装

i 提示

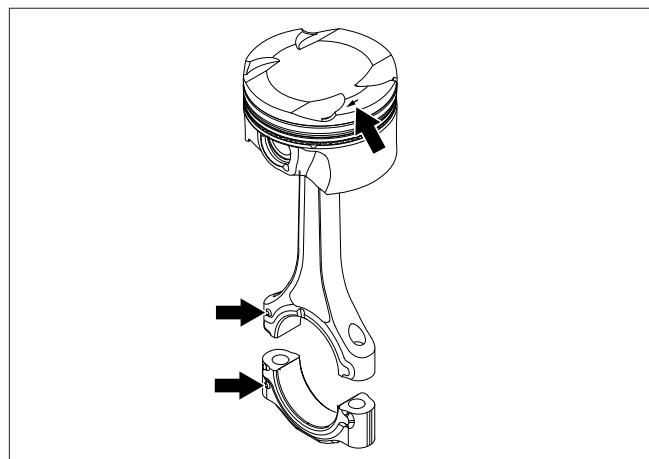
- › 拆卸过程中不要损伤上、下连杆瓦。
- › 拆下的活塞连杆组件及上、下连杆瓦按气缸顺序编号分组摆放。

安装

i 提示

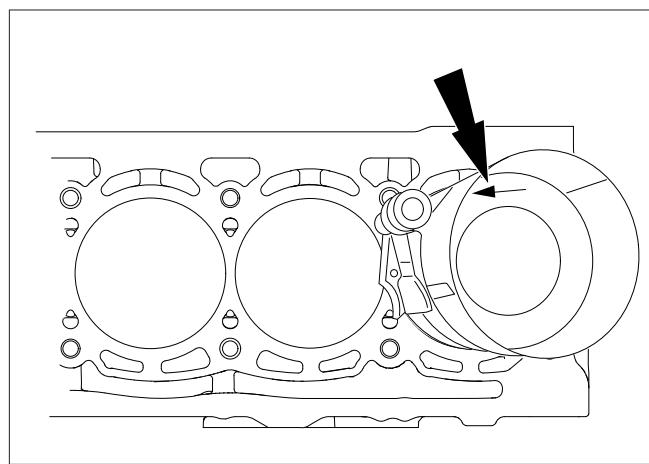
- › 必须将原来的零件按照原来的组合安装到原有位置。
- › 安装前需在活塞销表面、活塞销孔、连杆小头孔摩擦副需涂抹适量润滑油。

1. 确认活塞连杆向前标记



6C7965A51842

2. 用适量的机油涂抹气缸体缸径和活塞
3. 使用活塞环压缩器将带有向前标记的活塞朝向发动机前端安装到气缸体



733013226FB6

i 提示

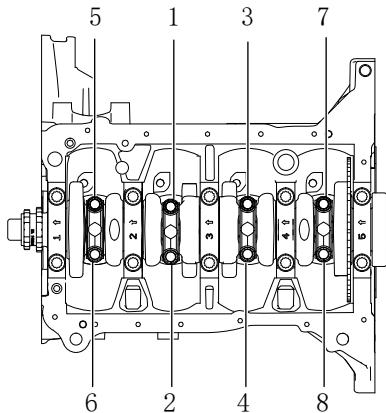
- › 活塞向前标记应朝向发动机前端。

4. 将连杆盖安装到原来位置

5. 更换新的连杆螺栓

6. 在连杆与曲柄臂的止推之间涂抹机油

7. 按照图示顺序拧紧连杆螺栓



73239E0531A6

第一步：拧紧力矩： $(15 \pm 2) N \cdot m$

第二步：旋转 $(90 \pm 5)^\circ$

8. 装配完成后，用手转动曲轴，曲轴应转动自如，无卡滞现象
9. 其余安装以拆卸相反顺序进行

分解/组装

分解

▲ 注意

- › 将拆下的零件按易于重新安装至原始位置的方式摆放。

1. 断开蓄电池负极

2. 拆卸活塞连杆总成

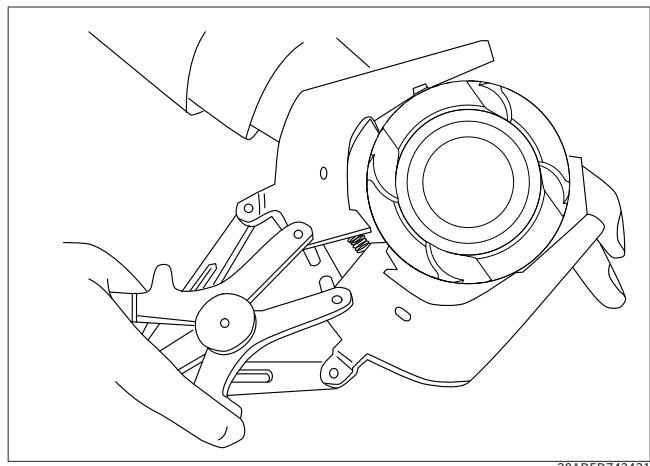
3. 拆下卡簧

i 提示

- › 如无必要，不得拆卸。
- › 拆卸一侧活塞销卡簧即可取下活塞销。

4. 取下活塞销

5. 使用活塞环扩张器，将活塞环平整地与扩张器的座面接触的方式，依次拆卸油环组件、第二道气环及第一道气环



▲ 注意

- › 拆卸活塞环时，小心不要损坏活塞。
- › 如无必要，不得拆卸。

6. 取下活塞，标注序号并分开摆放

组装

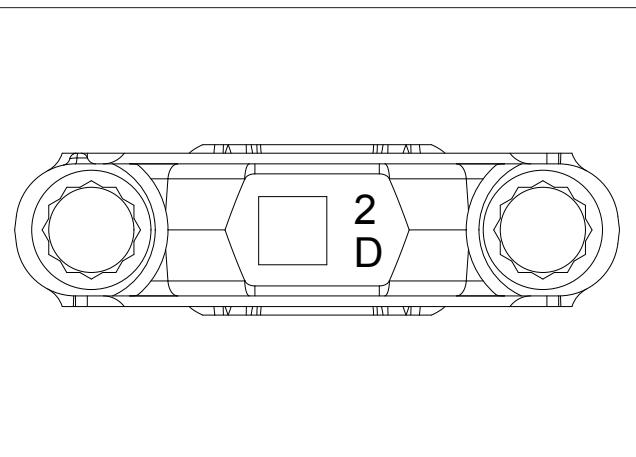
i 提示

- › 必须将原来的零件按照原来的组合安装到原有位置。

1. 选择活塞

活塞无质量分组。

2. 选配连杆总成



图中：

“2” 表示大头孔径分组标记。

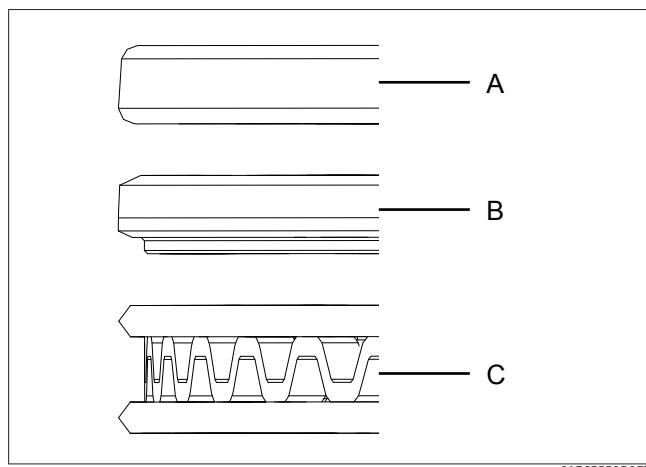
“D” 表示质量分组。

i 提示

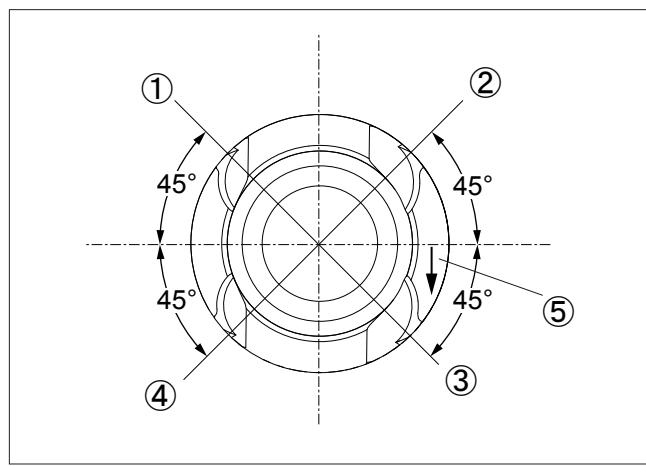
- › 装入同一台发动机的 4 个连杆应属于同一质量组。

3. 在活塞环槽涂抹机油

4. 依次安装油环组件(C)、第二道气环(B)及第一道气环(A)，使第一道气环(标记为“ATG1”)、第二道气环(标记为“A2”)标记向上



5. 调整油环和气环开口应如图所示



图中：

- 1：油环上刮片开口
- 2：第二道气环开口
- 3：油环下刮片开口
- 4：第一道气环开口
- 5：向前标记

9. 将连杆瓦居中安装到连杆和连杆盖上

i 提示

- › 区分上下连杆瓦：上连杆瓦背部标记数字“17”，下连杆瓦背部标记数字“18”。
- › 安装连杆瓦之前，请用机油涂抹连杆瓦内表面，彻底清洁背面。
- › 用过的连杆瓦不可互换。

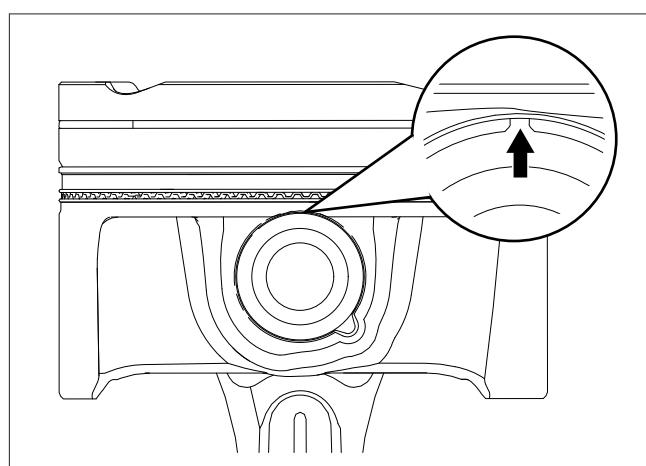
10. 检查连杆瓦是否牢固落座

11. 安装活塞连杆总成

6. 在活塞销表面涂抹润滑油

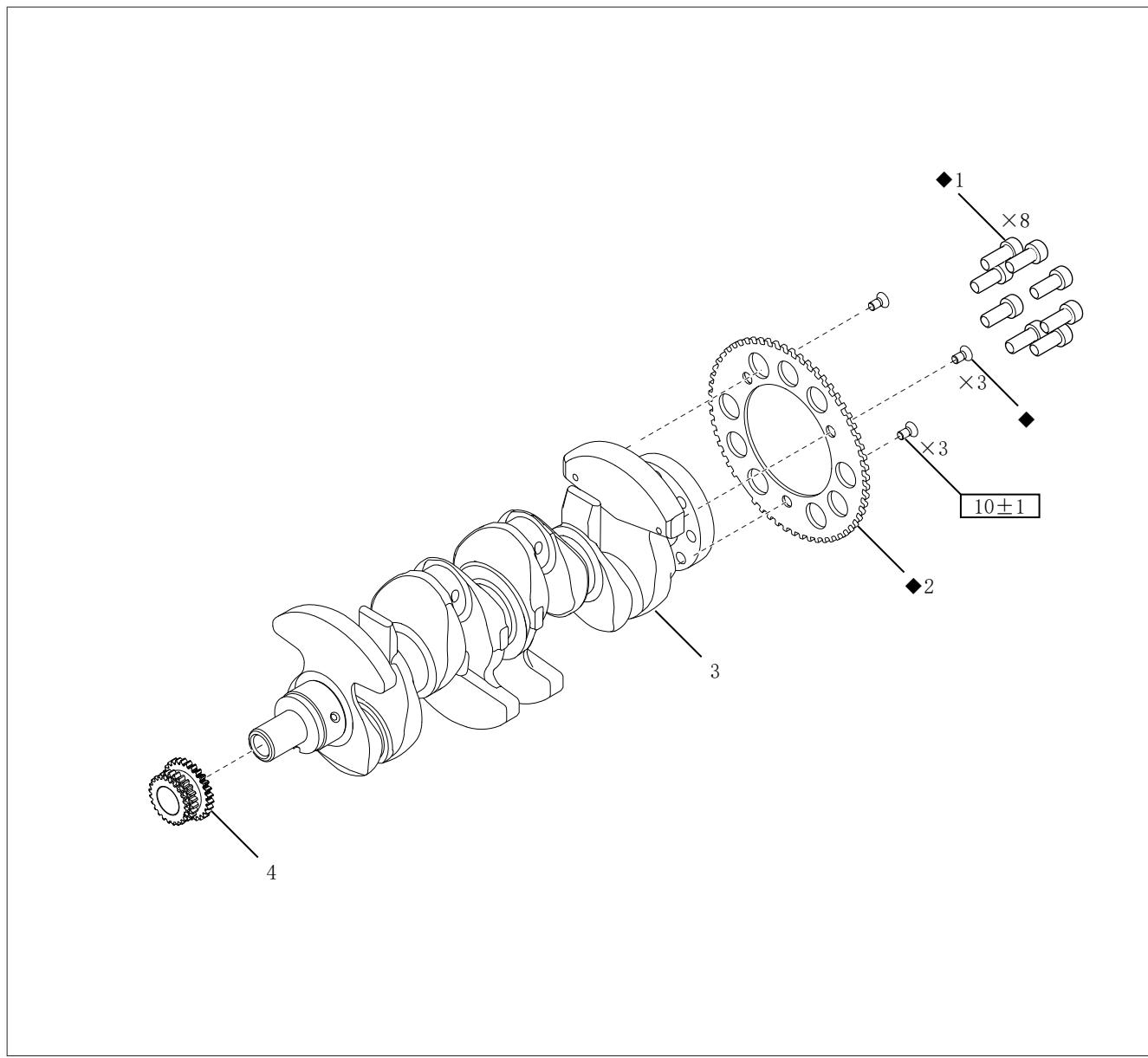
7. 安装活塞销，连接活塞和连杆

8. 安装活塞销卡簧

**i 提示**

- › 卡簧应完全落入卡簧槽底内。
- › 卡簧末端缺口与活塞销孔上的缺口部分相互错开 180°。

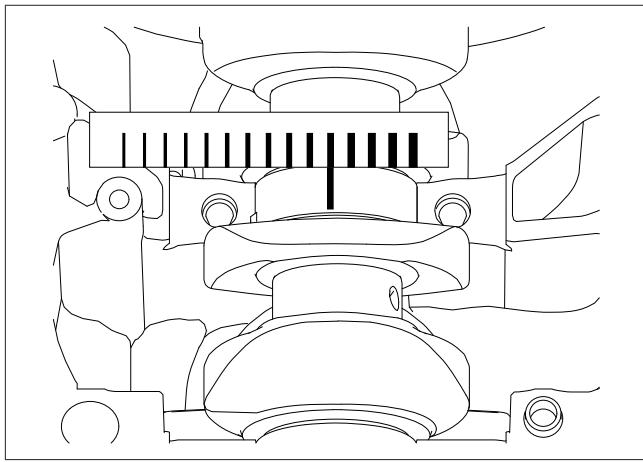
曲轴 结构图



- | | |
|----------|---------|
| 1. 飞轮螺栓 | 3. 曲轴 |
| 2. 曲轴信号盘 | 4. 曲轴链轮 |

曲轴油膜间隙检查

1. 拆卸主轴承盖并清洁主轴承盖和轴颈
2. 将塑料间隙规根据轴承的宽度放置在轴颈上和轴瓦内



▲ 注意

- 塑料间隙规必须位于主轴瓦中央。

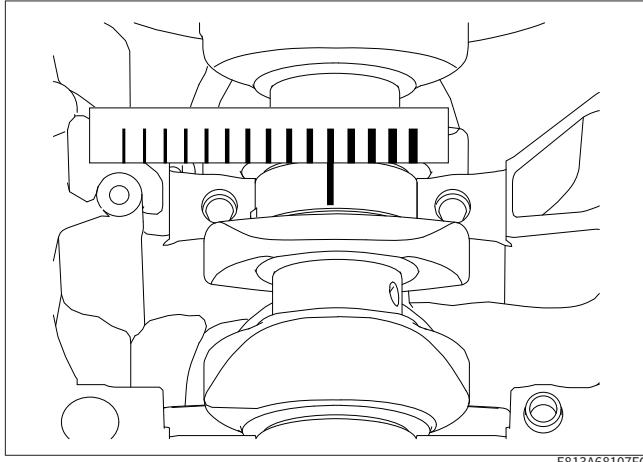
3. 用 38N·m 的扭矩拧紧主轴承盖

▲ 注意

- 检查油膜间隙时，不要旋转曲轴，避免测量失效。

4. 重新拆卸主轴承盖

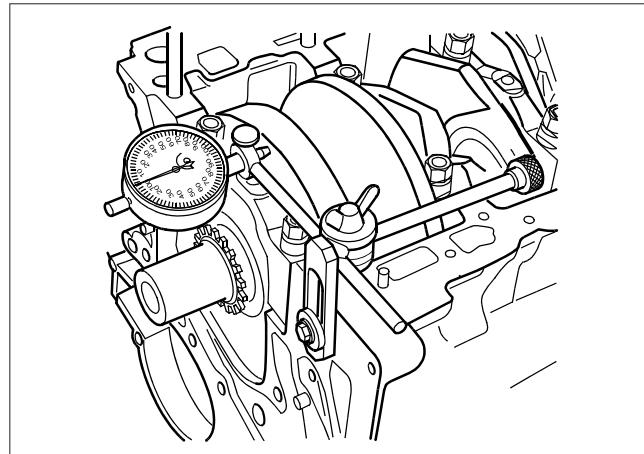
5. 比较塑料间隙规的宽度与测量刻度



标准值：(0.014~0.037)mm

曲轴轴向间隙检查

1. 将千分表与通用千分表支架用螺栓固定在气缸体上并与曲柄臂相对放置



2. 将曲轴压向千分表并将千分表校表归“0”

3. 将曲轴向反向压紧并读取显示值

标准值：(0.10~0.29)mm

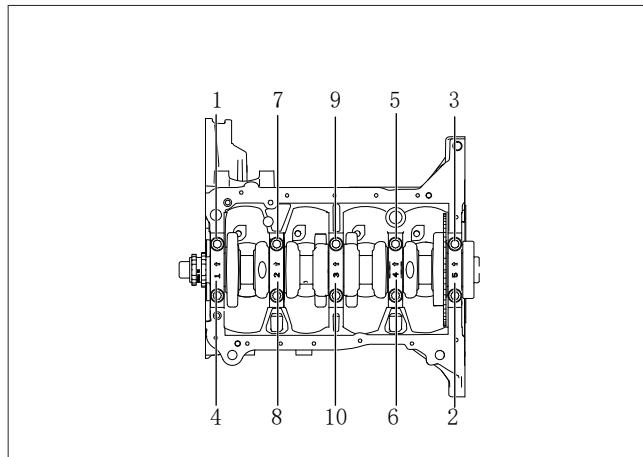
拆卸/安装

拆卸

⚠ 注意

- › 将拆下的零件按易于重新安装至原始位置的方式摆放。

1. 断开蓄电池负极
2. 排空发动机冷却液和机油
3. 拆卸发动机总成
4. 拆卸增压器总成
5. 拆卸进气歧管总成
6. 拆卸气缸盖罩总成
7. 拆卸正时罩盖总成
8. 拆卸正时机构
9. 拆卸气缸盖总成
10. 拆卸油底壳
11. 拆卸活塞连杆总成
12. 按图示顺序松开 10 个主轴承盖螺栓



i 提示

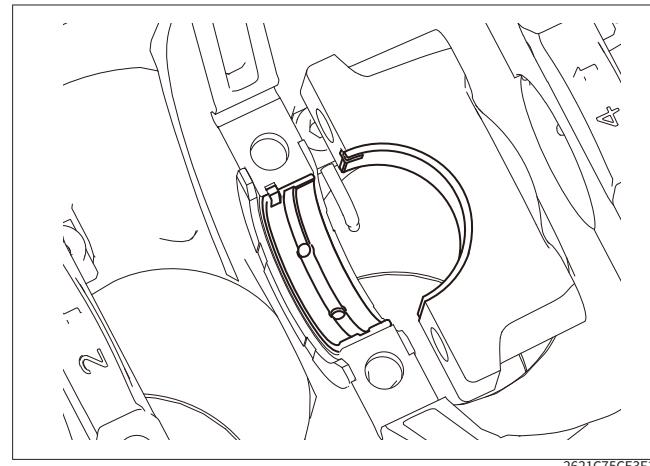
- › 主轴承盖螺栓为一次性零部件。

13. 取下主轴承盖
14. 取下曲轴总成带曲轴信号盘
15. 取下主轴瓦和止推片

安装

1. 清除缸体、主轴承盖的结合面上的灰尘、污垢和机油
2. 用机油涂抹轴瓦内表面，清洁干净背面

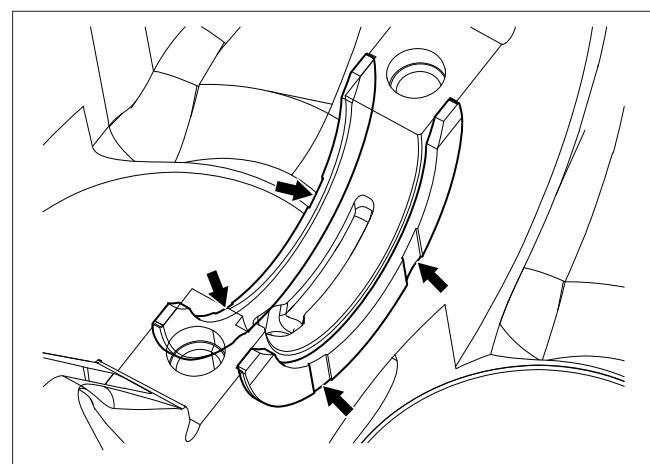
3. 将有机油孔和沟槽的主轴瓦安装到缸体，没有的安装到主轴承盖



⚠ 注意

- › 有机油孔和沟槽的主轴瓦，安装到缸体。没有机油孔和沟槽的则安装到主轴承盖。
- › 安装时，将主轴瓦限位凸起对准缸体和主轴承盖的切口。
- › 用过的主轴瓦不可互换。

4. 安装曲轴总成
5. 在止推片的两侧涂抹润滑油
6. 安装止推片



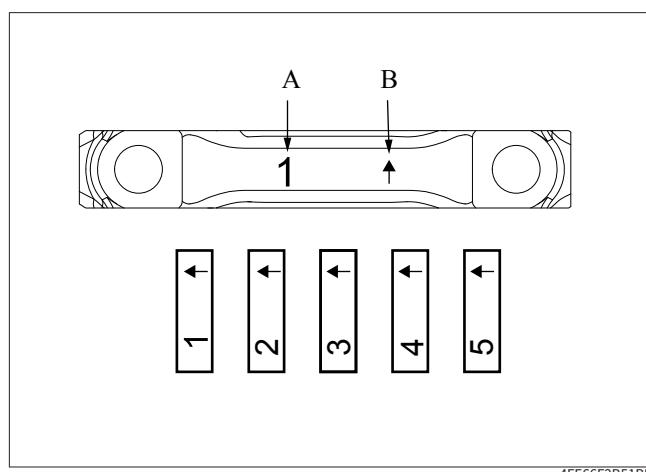
i 提示

- › 将止推片的机油沟槽朝向曲轴臂外侧安装到气缸体第三止推位置。
- › 确认主轴瓦的机油孔已对准缸体上相应的机油孔。

7. 安装曲轴总成

8. 按照图示要求将主轴承盖安装到位

20. 加注完成后，启动发动机，检查发动机是否有漏水、漏油等异常

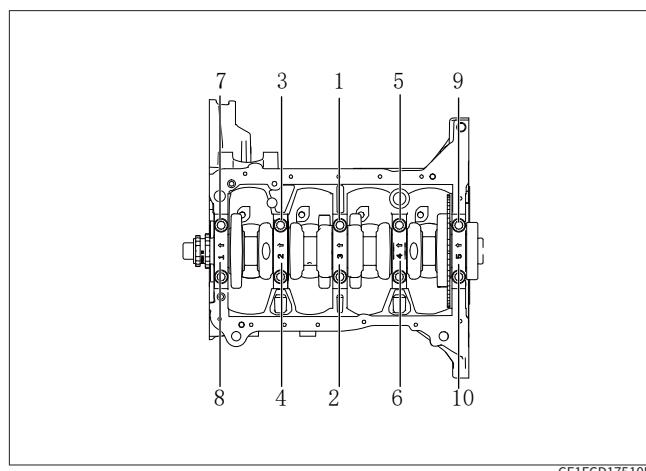


4FE66F2B51B5

i 提示

- › 主轴承盖应按顺序装配，(A)为主轴承盖顺序号，轴承座上标记(B)应指向缸体前端。

9. 按照图示顺序紧固主轴承盖螺栓



CE1FCD17510E

第一步： $(38 \pm 2)N\cdot m$

第二步：旋转 $(90^\circ \pm 2)^\circ$

10. 安装活塞连杆

11. 安装油底壳

12. 安装气缸盖总成

13. 安装正时机构

14. 安装正时罩盖总成

15. 安装气缸盖罩总成

16. 安装进气歧管总成

17. 安装增压器总成

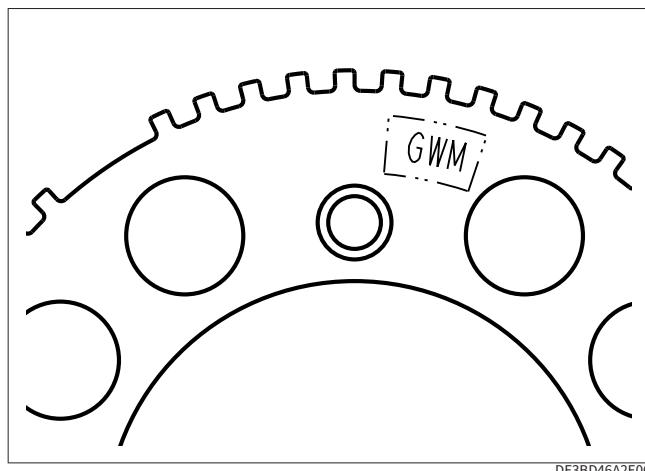
18. 其余安装以拆卸相反顺序进行

19. 加注发动机机油和冷却液

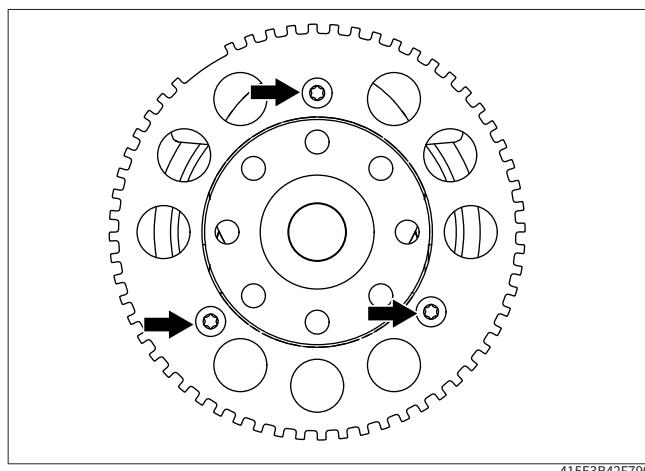
分解/组装

分解

1. 断开蓄电池负极
2. 拆卸曲轴带曲轴信号盘
3. 确认“GWM”标记朝向变速器侧



4. 松开 3 个螺钉



5. 取下曲轴信号盘

⚠ 注意

- › 如无必要，不得拆卸。
- › 曲轴信号盘和曲轴信号盘螺钉为一次性零部件。

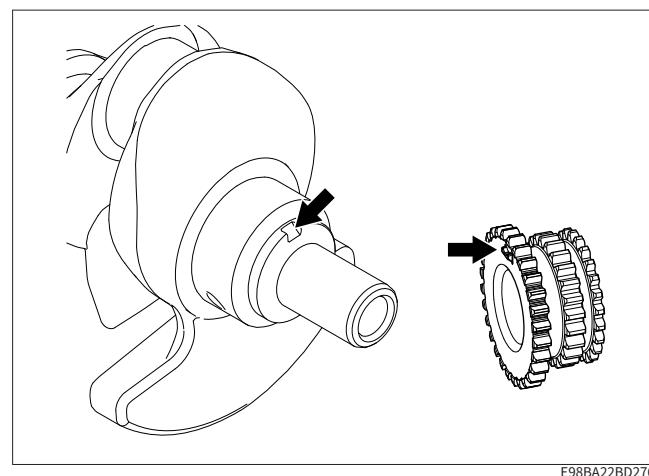
6. 取下曲轴链轮

⚠ 注意

- › 如无必要，不得拆卸。

组装

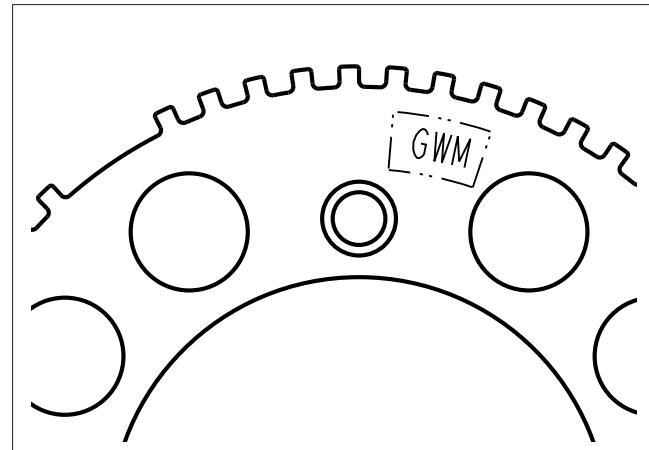
1. 将曲轴链轮的定位装置对准曲轴的定位槽进行安装



ℹ 提示

- › 使曲轴链轮的定位凸台与曲轴前端的凹槽相匹配。
- › 压紧面不允许存在油污。

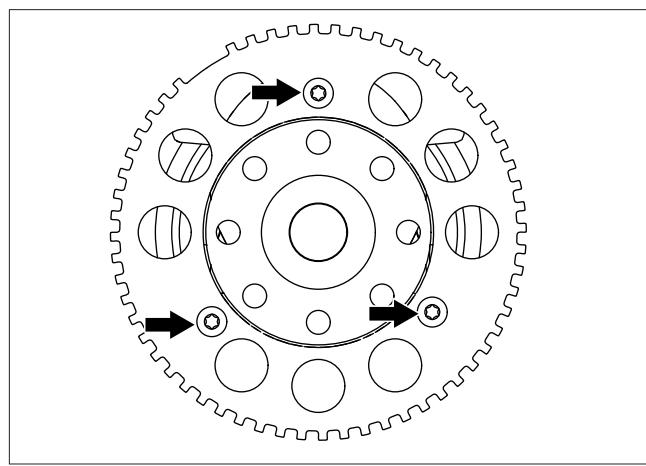
2. 将曲轴信号盘安装到曲轴后端



ℹ 提示

- › “GWM”标记应朝向变速器侧。

3. 紧固 3 个螺钉



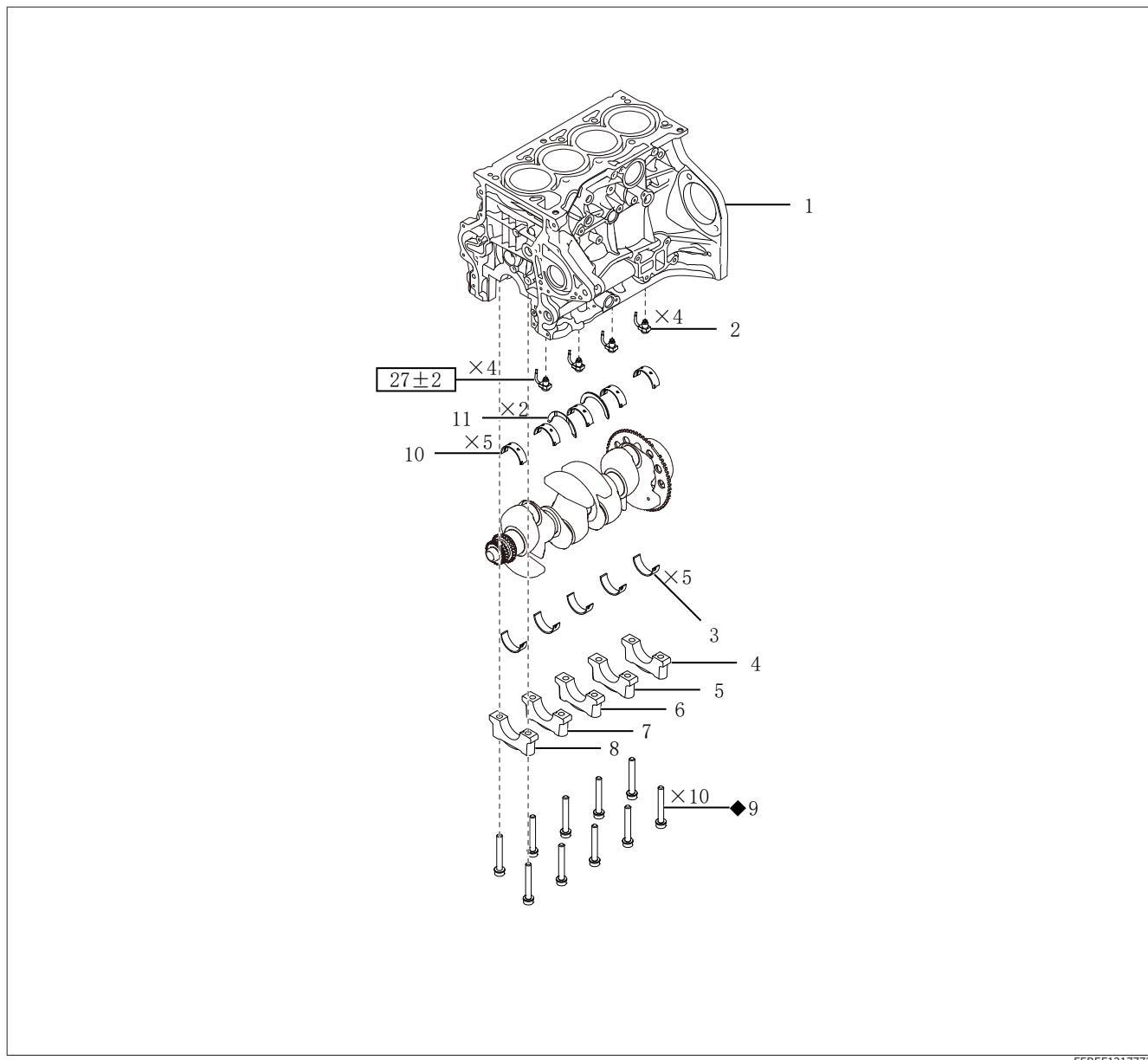
415E3B42F790

拧紧力矩: $(10 \pm 1)N \cdot m$

4. 在曲轴主轴颈处均匀涂抹适量润滑油

5. 安装曲轴总成至气缸体

气缸体 结构图

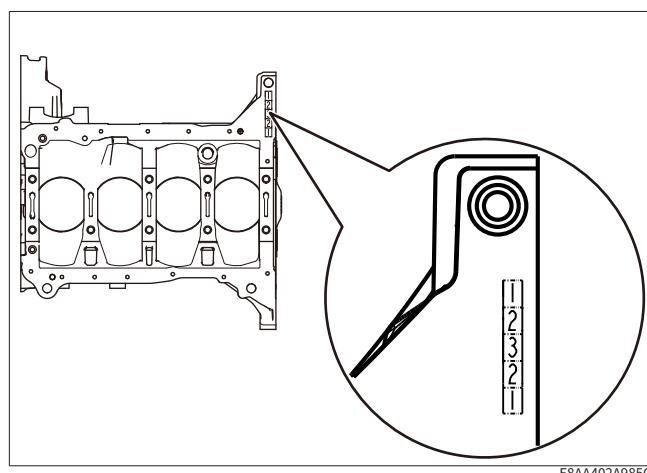


FEBEF1217772

- | | |
|-------------|-----------|
| 1. 气缸体 | 7. 第二主轴承盖 |
| 2. 活塞冷却喷嘴总成 | 8. 第一主轴承盖 |
| 3. 下主轴瓦 | 9. 主轴承盖螺栓 |
| 4. 第五主轴承盖 | 10. 上主轴瓦 |
| 5. 第四主轴承盖 | 11. 止推片 |
| 6. 第三主轴承盖 | |

主轴瓦选配

1. 确认缸体主轴承孔直径分组

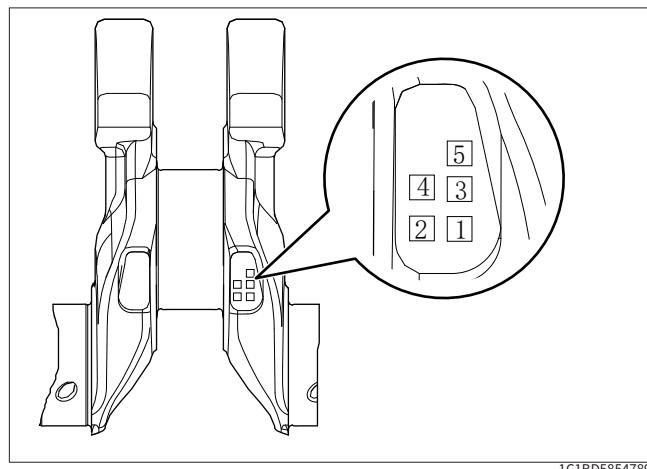


图中：

数字上自上而下为第一至第五主轴承孔直径分组标记。

标识数字	主轴承孔分组尺寸(mm)
0	$\phi 50.000 \leq d \leq \phi 50.004$
1	$\phi 50.004 < d \leq \phi 50.008$
2	$\phi 50.008 < d \leq \phi 50.012$
3	$\phi 50.012 < d \leq \phi 50.016$

2. 确认曲轴主轴颈直径级别分组



图中：

数字为第一至第五主轴径直径分组标记。

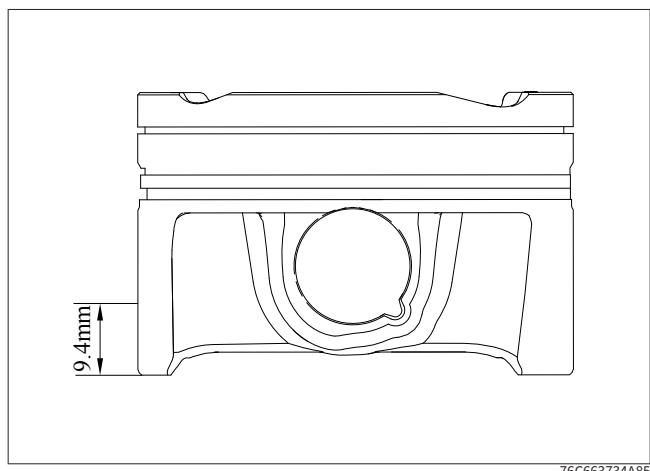
标识数字	主轴颈分组尺寸(mm)
1	$\phi 45.985 \leq D < \phi 45.990$
2	$\phi 45.990 \leq D < \phi 45.995$
3	$\phi 45.995 \leq D \leq \phi 46.000$

3. 选配主轴瓦

气缸体主轴承孔分组号+(4-曲轴主轴颈分组号)	主轴瓦的颜色/分组号
=1~2	黄色/1
=3~4	无色/2
=5~6	蓝色/3

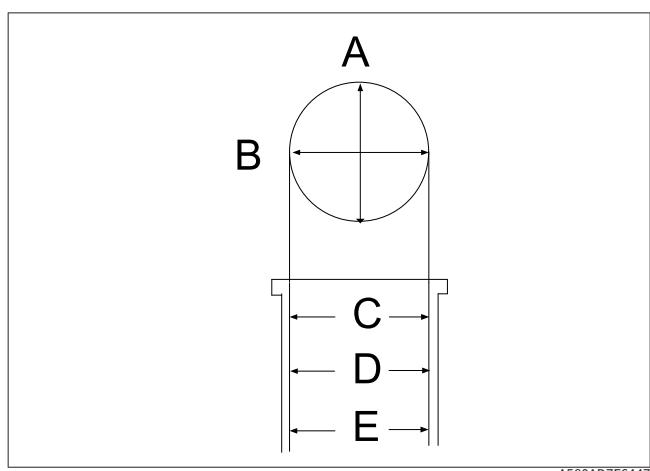
配缸间隙检查

- 使用千分尺，测量活塞 9.4mm 高度处直径



标准值：(74.951~74.969)mm

- 在气缸内按高度选择 3 个截面(截面 C 测量深度距缸体顶面 10mm，截面 D 测量深度 40mm，截面 E 测量深度 70mm)，每个截面中选择相互垂直的两个方向(AB)测量缸孔内径



标准值：(75.00~75.01)mm

- 根据活塞外径和气缸最小内径计算配缸间隙

标准值：(0.031~0.059)mm

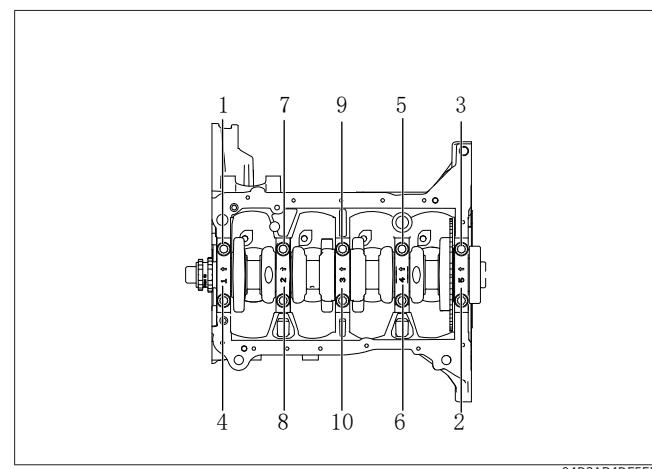
拆卸/安装

拆卸

⚠ 注意

- 将拆下的零件按易于重新安装至原始位置的方式摆放。

- 断开蓄电池负极
- 排空发动机冷却液和机油
- 拆卸发动机总成
- 拆卸增压器总成
- 拆卸进气歧管总成
- 拆卸气缸盖罩总成
- 拆卸正时罩盖总成
- 拆卸正时机构
- 拆卸气缸盖总成
- 拆卸油底壳
- 拆卸活塞连杆总成
- 按图示顺序松开 10 个主轴承盖螺栓

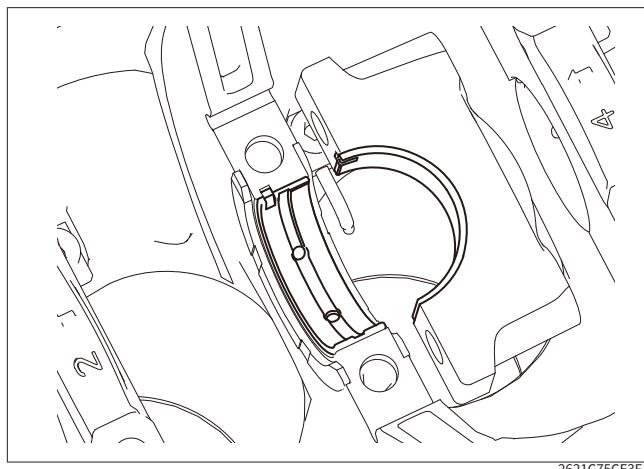


ℹ 提示

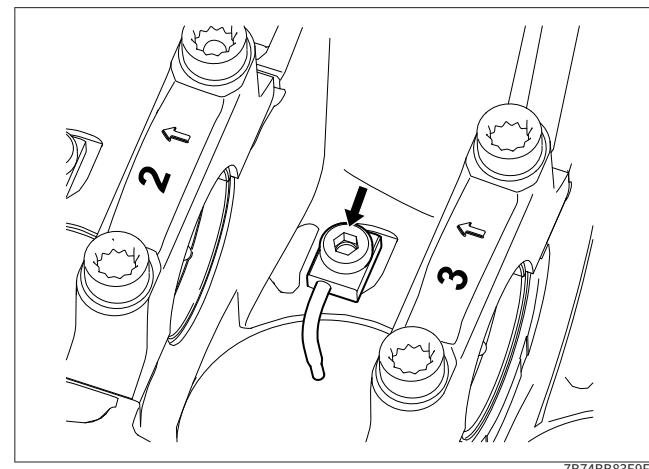
- 主轴承盖螺栓为一次性零部件。

- 取下曲轴总成

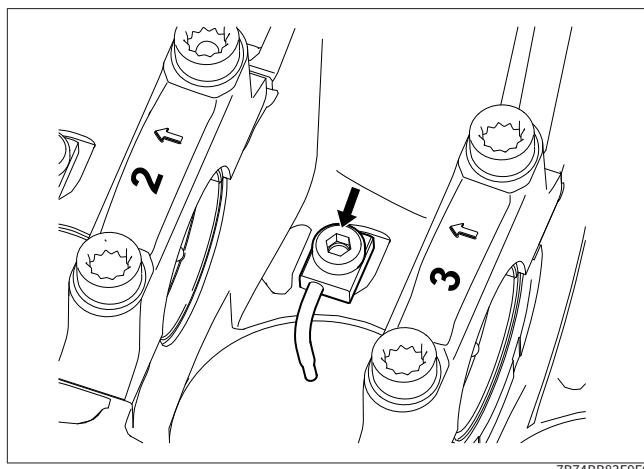
14. 取下主轴瓦及止推片



2. 紧固活塞冷却喷嘴总成



15. 拆卸活塞冷却喷嘴总成

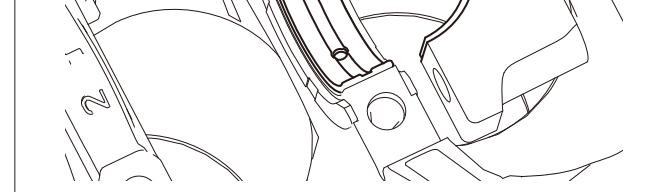
**▲ 注意**

- › 如无必要，不得拆卸。

安装**i 提示**

- › 必须将原来的零件按照原来的组合安装到原有位置。

1. 将活塞冷却喷嘴总成安装到位

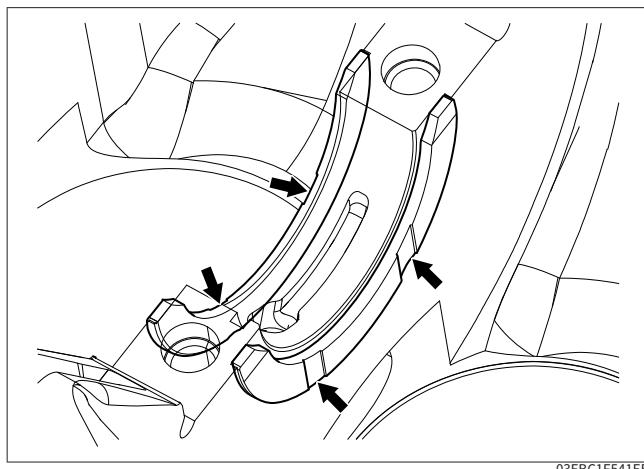
**▲ 注意**

- › 有机油孔和沟槽的主轴瓦，安装到缸体。没有机油孔和沟槽的则安装到主轴承盖。
- › 安装时，将主轴瓦限位凸起对准缸体和主轴承盖的切口。
- › 用过的主轴瓦不可互换。

6. 安装曲轴总成

7. 在止推片的两侧涂抹润滑油

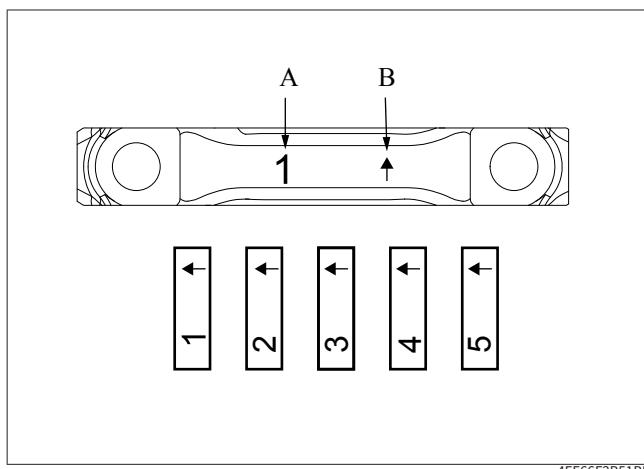
8. 安装止推片

**i 提示**

- › 将止推片的机油沟槽朝向曲轴臂外侧安装到气缸体第三止推位置。
- › 确认主轴瓦的机油孔已对准缸体上相应的机油孔。

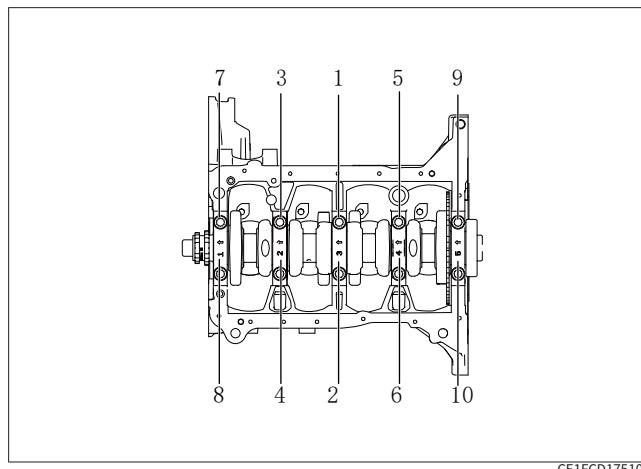
9. 安装曲轴总成

10. 按照图示要求将主轴承盖安装到位

**i 提示**

- › 主轴承盖应按顺序装配, (A)为主轴承盖顺序号, 轴承座上标记(B)应指向缸体前端。

11. 按照图示顺序紧固主轴承盖螺栓



第一步: $(38 \pm 2)N \cdot m$

第二步: 旋转 $(90^\circ \pm 2)^\circ$

12. 安装活塞连杆

13. 安装油底壳

14. 安装气缸盖总成

15. 安装正时机构

16. 安装正时罩盖总成

17. 安装气缸盖罩总成

18. 安装进气歧管总成

19. 安装增压器总成

20. 其余安装以拆卸相反顺序进行

21. 加注发动机机油和冷却液

22. 加注完成后, 启动发动机, 检查发动机是否有漏水、漏油等异常

