

第 11B 组

发动机大修 <4J1>

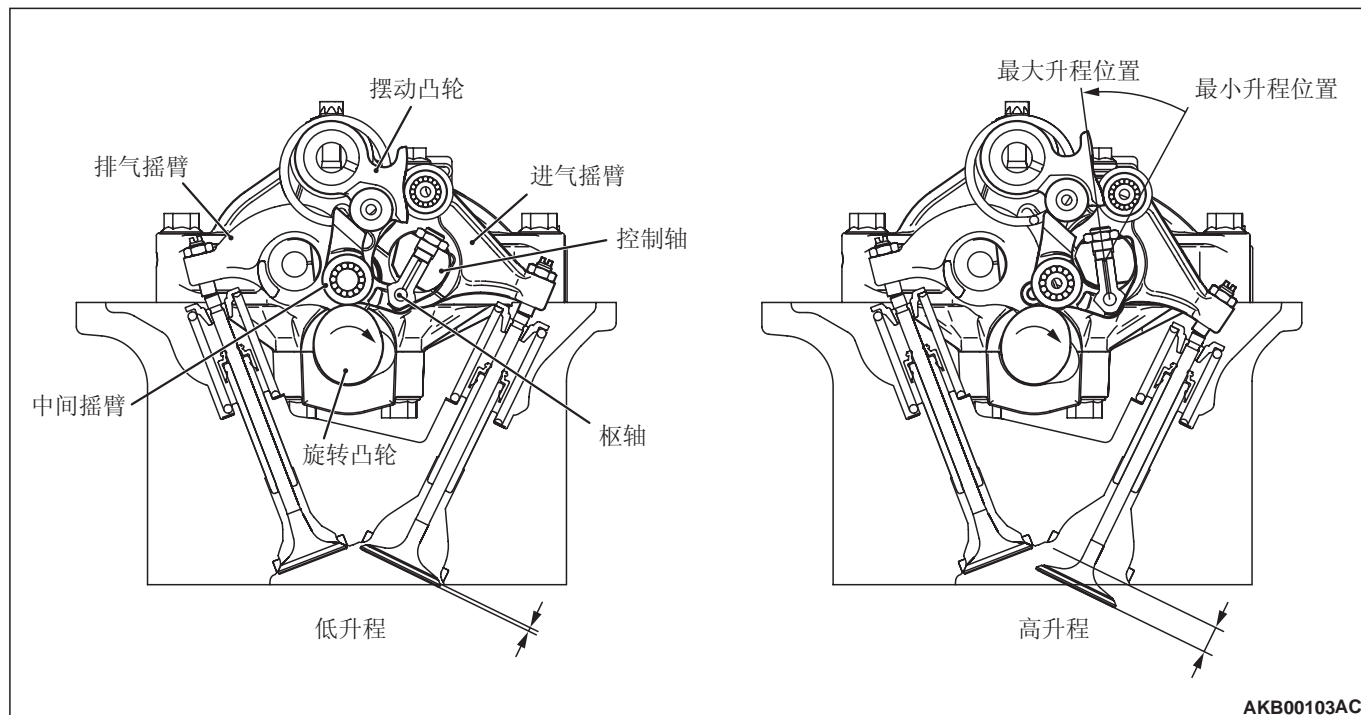
目 录

概述	11B-2	气门升程控制电机	11B-24
一般规格	11B-3	拆卸与安装	11B-24
检修规格	11B-3	油底壳和正时链条室	11B-26
再加工尺寸	11B-4	拆卸与安装	11B-26
力矩规格	11B-5	正时链	11B-33
密封剂和粘接剂	11B-7	拆卸与安装	11B-33
专用工具	11B-8	检查	11B-35
交流发电机和点火系统	11B-12	摇臂和凸轮轴	11B-37
拆卸与安装	11B-12	拆卸与安装	11B-37
节气门体	11B-15	气缸盖和气门	11B-42
拆卸与安装	11B-15	拆卸与安装	11B-42
进气歧管和燃油系统	11B-17	检查	11B-46
拆卸与安装	11B-17	油泵链 <4J11>	11B-50
排气歧管	11B-20	拆卸与安装	11B-50
拆卸与安装	11B-20	平衡器正时链 <4J12>	11B-54
水管和油管	11B-22	拆卸与安装	11B-54
拆卸与安装	11B-22	活塞和连杆	11B-59
		拆卸与安装	11B-59
		检查	11B-64
		曲轴和气缸体	11B-65
		拆卸与安装	11B-65
		检查	11B-68

概述

M1113000101872

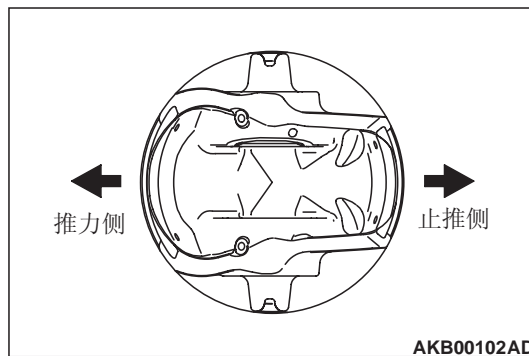
MIVEC (三菱新型气门正时电子控制系统)



AKB00103AC

采用了新开发的连续可变气门升程系统。这使得系统减少了泵气损失。因此燃油消耗得到改善。仅连续可变气门升程系统自身就能够同时、持续地改变气门升程量、气门开启时间，以及开启和关闭时间。为了实现上述改变，电机转动同时作用于进气门摇臂轴的控制轴并更改摇臂的支点。因此，可以移动中间摇臂和旋转凸轮之间的接触点。开启和闭合时间以及摆动凸轮的摆动范围被不断地改变。升程量和气门开启时间也会同时发生变化。此外，气门关闭时间比气门开启时间更容易被改变。由于在系统和相位可变执行器之间不存在敏感的联合控制，因此高度的可控制性优化了在低载荷范围内的燃料消耗改善效率。可以实现诸如 SOHC 这样富有探索意义的综合功能，以实现紧凑、轻量的效果。在中等载荷范围内，通过将系统和凸轮相位可变系统相互结合，使燃料消耗得到改善。在汽车正常的可行驶里程范围内，燃料消耗亦得到改善。

活塞



AKB00102AD

为了达到具有最小摩擦力的理想混合润滑状态，活塞裙部的形状有所更改。不对称的活塞裙部减少了摩擦损耗，原因在于在止推侧其与气缸套的接触面积更小。同时还优化了接触应力的分布。

一般规格

M1113000203251

项目			规格	
发动机型号			4J11	4J12
类型			直列式单顶置凸轮轴 MIVEC	
气缸数			4	
燃烧室			棱顶型	
总排量 mL			1,998	2,359
缸径 mm			86	88
活塞行程 mm			86	97
压缩比			10.5	
气门正时	进气门 (气门升程 0.3mm)	开启	BTDC39° - ATDC50°	
		关闭	BBDC75° - ABDC100°	
	排气门	开启	BBDC 70° - BBDC 30°	
		关闭	ATDC -1° - ATDC 39°	
自动间隙调节器			未装配	

检修规格

M1113000303753

项目		标准值	限值
正时链			
气门间隙 mm	进气口	0.15 ± 0.03 (-0.11 ± 0.03*)	-
	排气口	0.20 ± 0.03	-
气缸盖和气门			
气缸盖底部变形 mm		0.05 以内	0.2
气缸盖底部磨削限值 mm		-	0.2
气缸盖总高 mm		112	-
气门总长 mm	进气口	112.27	111.77
	排气口	113.07	112.57
气门厚度 mm	进气口	1.022	0.522
	排气口	1.094	0.594
气门弹簧自由高度 mm	进气口	51.9	50.9
	排气口	52.0	51.0
气门弹簧垂直度		2° 或更少	4°
气门导管和气门杆之间的间隙 mm	进气口	0.020 - 0.047	0.10
	排气口	0.030 - 0.057	0.15
气门导管压入高度 mm	进气口	15.1 - 15.7	-
	排气口	19.7 - 20.3	-

项目			标准值	限值
气门座触点宽度 mm	进气口		1.16 - 1.46	-
	排气口		1.35 - 1.65	-
活塞和连杆				
活塞销压装载荷 N			7,500 - 17,500	-
活塞环与活塞环槽之间的间隙 mm	1 号		0.03 - 0.07	0.1
	2 号		0.03 - 0.07	0.1
活塞环端隙 mm	1 号		0.15 - 0.25	0.8
	2 号	4J11	0.27 - 0.42	0.8
		4J12	0.20 - 0.35	0.8
	机油		0.10 - 0.35	1.0
连杆大头侧间隙 mm			0.10 - 0.25	0.4
连杆螺栓的外径 mm			-	0.1
连杆轴承油隙 mm			0.018 - 0.045	0.1
曲轴和气缸体				
曲轴轴承盖螺栓头部以下长度 mm			75.5 - 76.5	-
曲轴轴向间隙 mm			0.05 - 0.25	0.4
曲轴轴颈油隙 mm			0.012 - 0.030	0.1
气缸体上表面变形 mm			0.05 以内	0.2
气缸体上表面的磨削限值 mm			-	0.2
气缸体缸径 mm	4J11		86	-
	4J12		88	-
气缸体圆柱度 mm			0.15	-

注：*: 显示千分表读数。

再加工尺寸

M1113024301751

项目			标准值
气缸盖和气门			
气缸盖加大尺寸气门座孔直径 mm	进气口	0.30 O.S.	36.22 - 36.24
	排气口	0.30 O.S.	30.22 - 30.24
气缸盖加大尺寸气门导管孔径 mm		.25 O.S.	11.23 - 11.25

力矩规格

M1113023405672

项目	N·m
交流发电机和点火系统	
惰轮螺栓	44 ± 8
交流发电机螺母	44 ± 10
交流发电机螺栓	44 ± 10
驱动皮带自动张紧器螺栓	22 ± 4
附件支架螺栓	44 ± 8
曲轴皮带轮中央螺栓	210, 0 然后 210
点火线圈螺栓	10 ± 2
火花塞	25 ± 5
节气门体	
真空管和软管螺栓	11 ± 1
节气门体螺栓	9.5 ± 2.5
净化控制电磁阀螺钉	4.0 ± 1.0
进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器螺钉	4.0 ± 1.0
进气歧管和燃油系统	
喷油器保护器后部螺栓	3.5 ± 1.5 然后 20 ± 2
输油管螺栓	3.5 ± 1.5 然后 20 ± 2
进气歧管拉紧螺栓	20 ± 2
喷油器保护器前部螺栓	3.5 ± 1.5 然后 20 ± 2
进气歧管螺栓和螺母	3.5 ± 1.5 然后 20 ± 2
油位计导向螺栓	10 ± 2
爆震传感器螺栓	20 ± 2
机油压力开关	10 ± 2
排气歧管	
排气歧管支架螺栓 (排气歧管侧)	56 ± 8
排气歧管支架螺栓 (气缸体侧)	41 ± 10
曲轴角度传感器盖螺栓	11 ± 1
曲轴角度传感器螺栓	11 ± 1
氧传感器	44 ± 5
排气歧管盖螺栓	14 ± 1
排气歧管螺母	49 ± 5
输水软管和水管	
发动机冷却液温度传感器	30 ± 9
出水口管接头螺栓	24 ± 3
进水口管接头螺栓	24 ± 3
节温器外壳螺栓	24 ± 3
水管螺母	24 ± 3
水泵螺栓	24 ± 3

项目	N·m
气门升程控制电机	
凸轮轴位置传感器螺栓	11 ± 1
气门升程控制电机螺栓	9.5 ± 2.5
电机支架螺栓	21 ± 5
气门升程传感器螺栓	2.8 ± 0.8
发动机吊架螺栓	28 ± 8
油底壳和正时链条室	
PCV 阀	2.5 ± 0.4
放油塞	39 ± 5
机油滤清器	14 ± 2
滤芯 < 未装配机油冷却器的车辆 >	49 ± 5
发动机油冷却器螺栓 < 装配有发动机冷却器的车辆 >	27 ± 2
气门室盖螺栓	3.0 ± 1.0 然后 5.5 ± 0.5
油底壳螺栓 <M6>	10 ± 2
油底壳螺栓 <M8>	31 ± 2
正时链条室罩螺栓	10 ± 2
正时链条室螺栓 <M6>	10 ± 2
正时链条室螺栓 <M8>	24 ± 4
正时链条室螺栓 <M10>	35 ± 5
正时链	
正时链条张紧器螺栓	11 ± 3
张紧器拉杆螺栓	11 ± 3
正时链导向螺栓	11 ± 3
摇臂和凸轮轴总成	
加油器控制阀 (OCV) 螺栓	10 ± 2
摇臂和凸轮轴总成螺栓	22 ± 3
锁紧螺母	9.0 ± 1.0
V.V.T. 链轮螺栓	77 ± 6
气缸盖和气门	
气缸盖螺栓	35 ± 2, +90° 然后 +90°
油泵链 <4J11>	
驱动盘螺栓	40 然后 130
飞轮螺栓	40 然后 130
油泵张紧器拉杆螺栓	10 ± 2
油泵链轮螺栓	23 ± 2
机油泵壳体螺栓	28 ± 2
梯子形车架螺栓	24 ± 2
平衡器正时链 <4B12>	
平衡器轴链导向螺栓	10 ± 2

项目	N·m
平衡器轴链张紧器螺栓	10 ± 2
平衡器轴模块螺栓	20, 44, 0, 20 然后 +135°
平衡器轴张紧器拉杆螺栓	10 ± 2
驱动盘螺栓	40 然后 130
梯子形车架螺栓	24 ± 2
活塞和连杆	
连杆盖螺栓	5.0, 20 然后 +90°
曲轴和气缸体	
曲轴轴承盖螺栓	26.5 ± 2.0 然后 +45°
曲轴感应环螺栓	11 ± 1

密封剂和粘接剂

M1113000503821

项目	规定的密封剂和粘接剂	备注
机油压力开关	ThreeBond (三键) 1141J、ThreeBond (三键) 1215、ThreeBond (三键) 1212D 或等效品	半干密封剂
曲轴角度传感器	Three Bond (三键) 1207D 或等效品	
发动机冷却液温度传感器	Three Bond (三键) 1324N、LOCTITE (乐泰) 262 或等效品	厌氧粘接剂
正时链条室	ThreeBond (三键) 1217G (三菱电机正品零件号 1000A923) 或等效品	半干密封剂
正时链条室罩		
油底壳	ThreeBond (三键) 1227D、ThreeBond (三键) 1217G (三菱电机正品零件号 1000A923)、ThreeBond (三键) 1207F (三菱电机正品零件号 1000A992)、LOCTITE (乐泰) 5970、LOCTITE (乐泰) 5900 或等效品	
气门室盖 (气缸盖头和正时链条室总成的匹配区域)	ThreeBond (三键) 1227D、ThreeBond (三键) 1217G (三菱电机正品零件号 1000A923)、LOCTITE (乐泰) 5900 或等效品	
摇臂和凸轮轴总成 (摇臂凸轮轴总成背面拱形部分和气缸盖的配合区域)	Three Bond (三键) 1227D 或等效品	
气缸盖垫片 (气缸体和气缸盖的匹配面积)	ThreeBond (三键) 1217G (三菱电机正品零件号 1000A923)、LOCTITE (乐泰) 5900 或等效品	
梯子形车架	Three Bond (三键) 1227D、LOCTITE (乐泰) 5900 或等效品	
飞轮螺栓 <M/T> 或驱动盘螺栓 <CVT>	Three Bond (三键) 1324 或等效品	厌氧粘接剂

就位成形密封垫 (FIPG)

用途。

发动机的某些部位采用 FIPG。必须注意使用此垫圈的用量、使用步骤和使用表面的状况，以完全实现其

用量过少会导致发生泄漏，用量过多则会被挤入气缸体或狭窄的水道和油道。因此，一定要连续不间断地涂抹适量的液体密封剂，以避免接缝处发生泄漏。发动机某些部位所采用的就位成形密封垫与空气中的湿气发生反应而硬化，经常用于金属法兰。

⚠ 注意

再次涂抹 FIPG，应注意以下事宜。

- 1. 彻底清除包括零部件缝隙内的 FIPG 残留在内的旧 FIPG。
- 2. 使用三菱纯正零件清洁剂 (MZ100387) 或等效品，以去除 FIPG 涂抹表面上的油污。
- 3. 根据 FIPG 涂抹步骤准确涂抹 FIPG。

拆卸

使用了 FIPG 装配的零部件可以很轻松地进行拆卸，不需使用任何特殊的方法。然而在一些情况下，有必要使用木锤或类似工具轻轻敲击零部件，以使配合表面之间的密封剂断裂。或者也可在配合表面轻轻推动平滑的薄的密封垫刮刀，但要十分小心不能损坏配合表面。由于指定了专用工具油底壳就位成形密封垫切割机 (MD998727)，则使用此工具。

密封垫表面的清洁

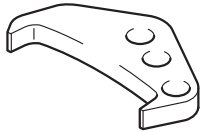
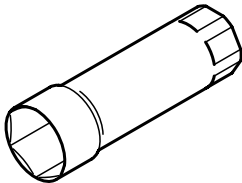
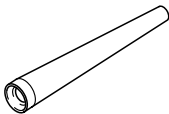
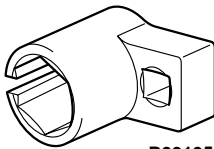
用密封垫刮刀或钢丝刷彻底清除密封垫表面的所有沉积物。应确保装配就位成形密封垫的表面平滑。密封垫表面不得粘有润滑脂和杂质。一定要清除进入安装孔和螺钉孔的旧的就位成形密封垫。

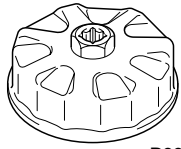
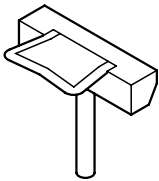
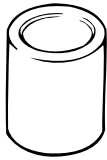
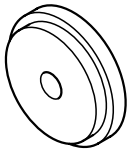
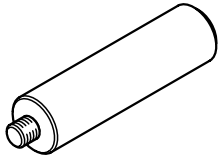
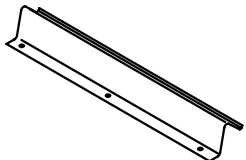
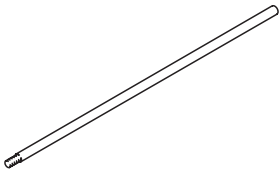
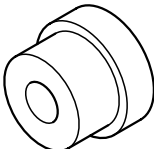
涂抹步骤

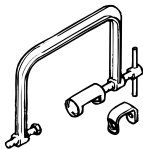
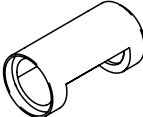
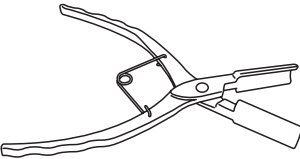
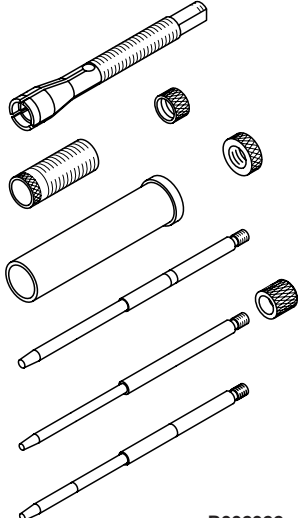
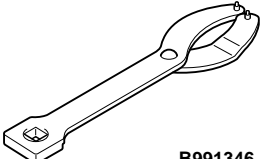
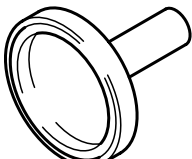
以确定的直径连续不间断地装配就位成形密封垫。完全盖住安装孔的外围。如果未发生硬化，则可擦去就位成形密封垫。在就位成形密封垫仍然湿润的情况下，将各部件安装到指定位置。安装期间，注意不要使就位成形密封垫附着在其它不必要的位置。不要使装配位置沾上机油或水，也不要短时间内启动发动机 (约一小时)。就位成形密封垫的装配步骤因使用部位的不同而有所不同。遵照车身手册中规定的步骤装配就位成形密封垫。

专用工具

M1113000603572

工具	编号	名称	用途
 MB991883	MB991883	飞轮止动器	驱动盘或飞轮的固定
	MB991398	火花塞扳手	拆卸和安装火花塞
 B992106	MB992106	O 形圈安装器	将 O 形圈安装在喷油器喷嘴侧
 B991953	MB991953	氧传感器扳手	氧传感器的拆卸和安装

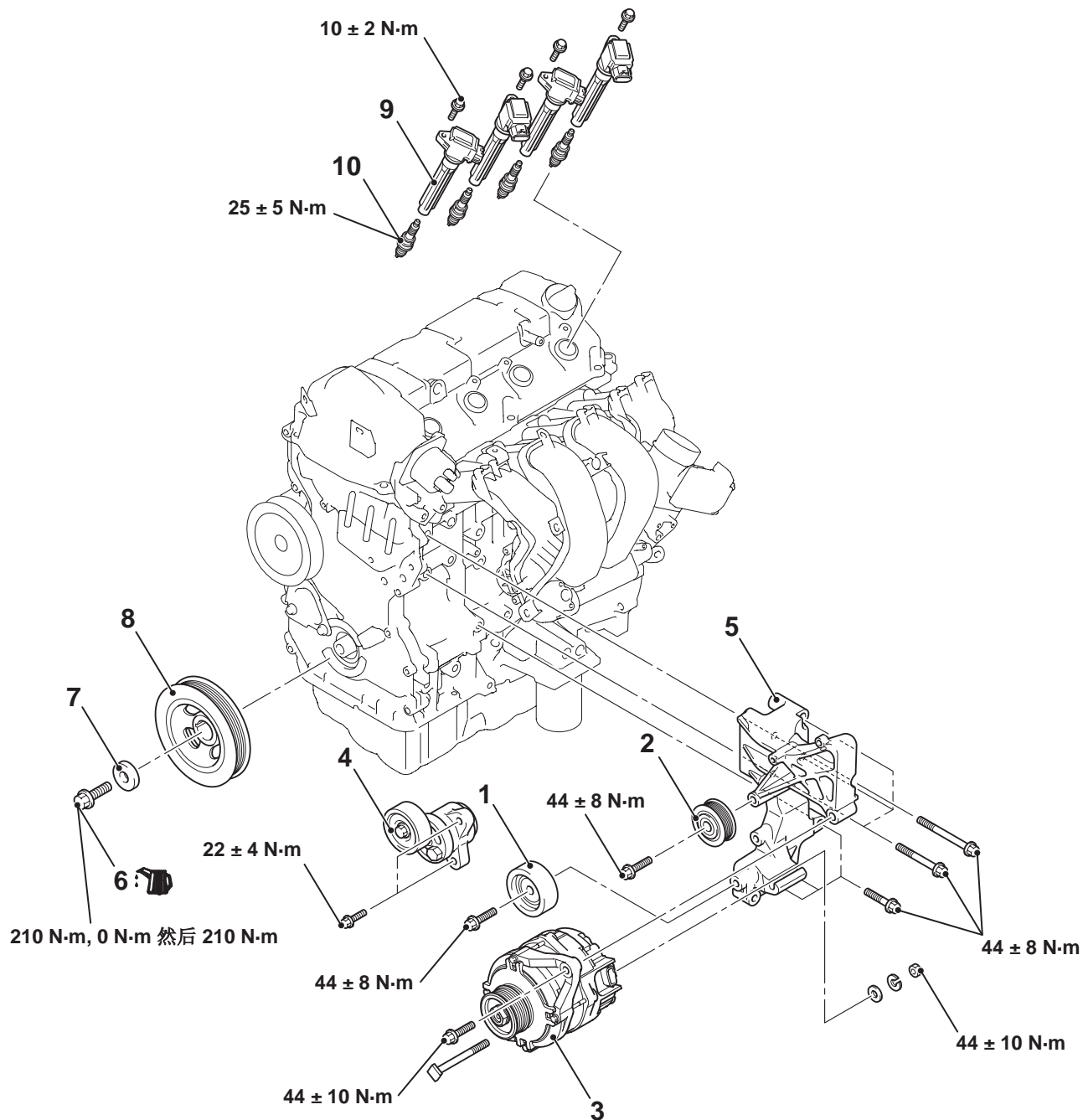
工具	编号	名称	用途
 B991396	MB991396	机油滤清器扳手	拆卸和安装机油滤清器
 D998727	MD998727	油底壳就位成形密封垫 (FIPG) 切割器	拆卸油底壳
	MB991448	衬套的拆卸器和安装器基座	压装前油封
 MB992163	MB992163	油封安装器	压装油封安装气门升程控制电机部件
	MB992075	手柄	
 MB992854	MB992854	磁性底板	进气门间隙的调节
	MD998913	千分表延长件	
 MB991146	MB991146	安装器	凸轮轴定位销安装

工具	编号	名称	用途
	MD998735	气门弹簧压具	压缩气门弹簧
	MB992089	保持架固定件 C	
	MB992085	气门杆油封钳	拔出气门杆油封
 B992922	MB992922	可调整气门杆油封安装器	安装气门杆油封
 B991346	MB991346	顶盖扳手	油泵链轮的拆卸和安装
	MD998718	后油封安装器	压装后油封

工具	编号	名称	用途
 MB991614	MB991614	角度规	<ul style="list-style-type: none">平衡器轴模块螺栓安装安装曲轴轴承盖螺栓
	MD998780	活塞销套件工具	拔出和压装活塞销
	MB991659	导管 D	

拆卸与安装

M1113001002796



ACC00387 AB

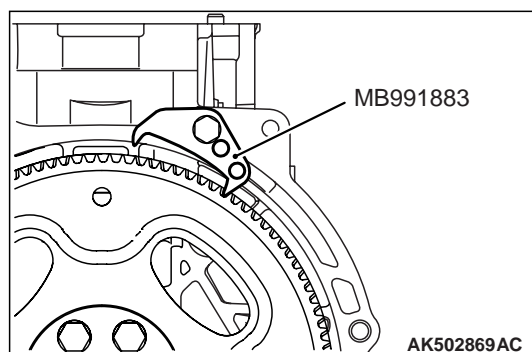
拆卸步骤(续)

- >>C<<
1. 惰轮
 2. 惰轮
 3. 交流发电机
 4. 驱动皮带自动张紧器
 5. 附件支架

- | | | | |
|-------|-------|-----|-----------|
| <<A>> | >>B<< | 6. | 曲轴皮带轮中央螺栓 |
| | >>B<< | 7. | 曲轴皮带轮垫圈 |
| | >>B<< | 8. | 曲轴皮带轮 |
| | | 9. | 点火线圈 |
| <> | >>A<< | 10. | 火花塞 |

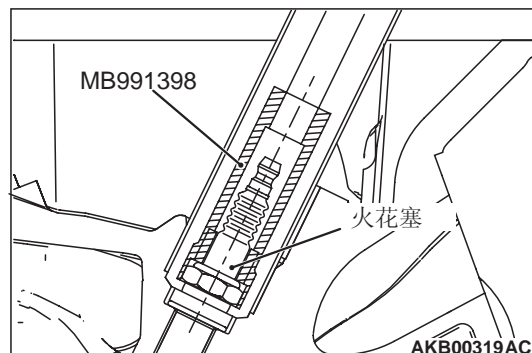
拆卸辅助要点

<<A>> 曲轴皮带轮中央螺栓的拆卸



1. 使用专用工具飞轮止动器 (MB991883) 固定驱动盘或飞轮。
2. 拆卸曲轴皮带轮中心螺栓。

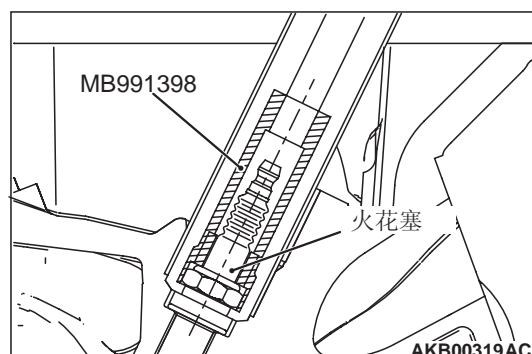
<> 火花塞的拆卸



使用专用工具火花塞扳手 (MB991398) 拆下火花塞。

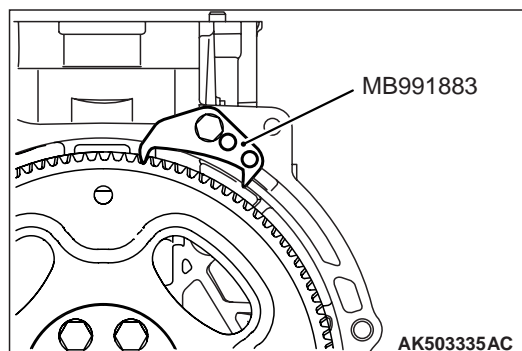
安装辅助要点

>>A<< 火花塞的安装

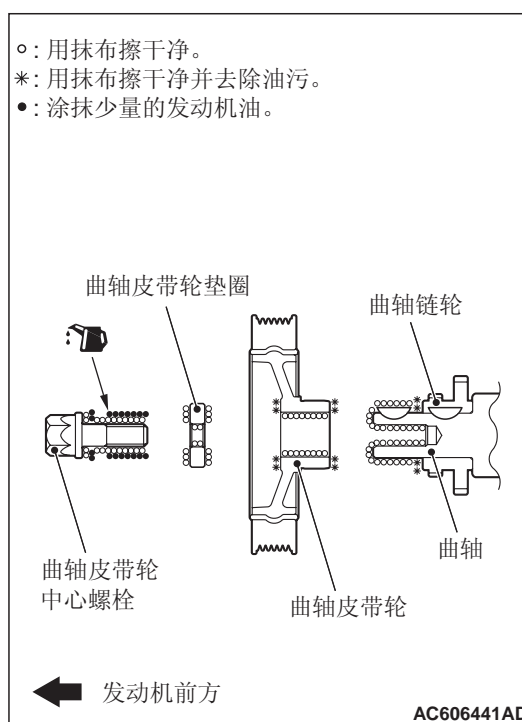


使用专用工具火花塞扳手 (MB991398)，将火花塞拧紧至规定力矩 $25 \pm 5 \text{ N}\cdot\text{m}$ 。

>>B<< 曲轴皮带轮 / 曲轴皮带轮垫圈 / 曲轴皮带轮中央螺栓的安装



1. 使用专用工具飞轮止动器 (MB991883) 固定驱动盘或飞轮。



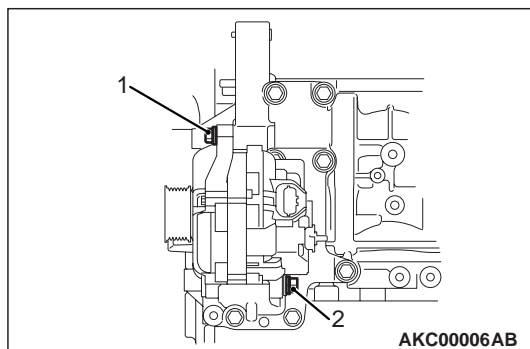
2. 用抹布擦去曲轴皮带轮垫圈和曲轴螺纹孔上的污垢。
3. 用抹布擦去曲轴皮带轮和曲轴链轮上的污垢，然后清除图示位置的润滑脂。
注：清除润滑脂，以防由于附着机油致使按压部分的摩擦系数降低。
4. 安装曲轴皮带轮。
5. 在曲轴的螺纹部分和法兰的下部涂抹适量且最少量的发动机油。
6. 在垫圈内部的倒角侧朝向螺栓顶部的情况下，将曲轴皮带轮垫圈安装到曲轴皮带轮中央螺栓上。
7. 将曲轴皮带轮中央螺栓拧紧至规定力矩。

拧紧力矩：210 N·m

8. 完全松开曲轴皮带轮中心螺栓。
9. 再次将曲轴皮带轮中央螺栓拧紧至规定力矩。

拧紧力矩：210 N·m

>>C<< 交流发电机安装



1. 暂时拧紧交流发电机螺栓和螺母。
2. 先将上固定螺栓拧紧至规定力矩，然后在将下固定螺栓拧紧至规定力矩。

规定力矩： $44 \pm 10 \text{ N}\cdot\text{m}$

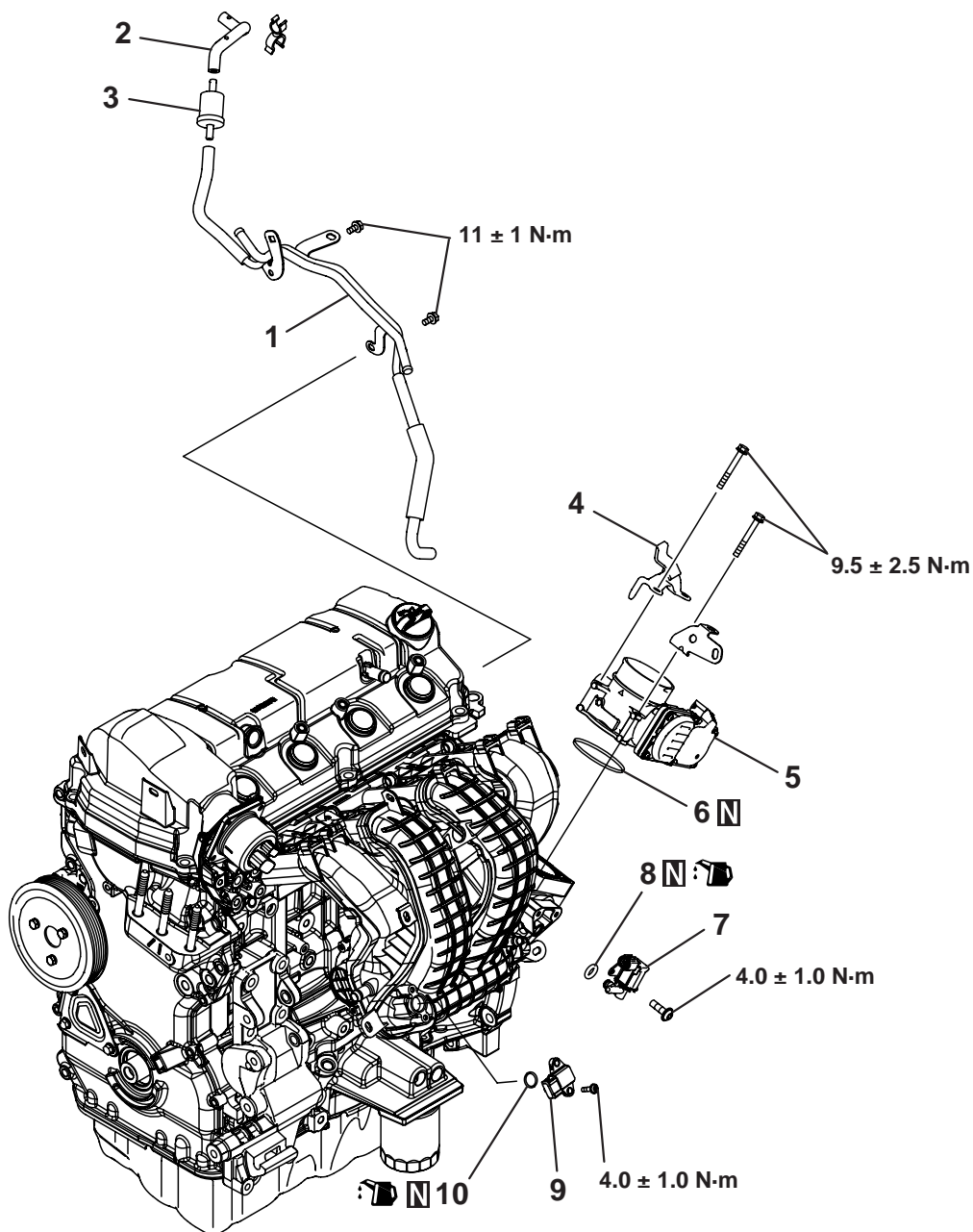
节气门体

拆卸与安装

M1113009800358

⚠ 注意

- 在拆卸或安装进气歧管绝对压力传感器时，注意不要对传感器产生碰撞。
- 不要使用废弃的进气歧管绝对压力传感器。



拆卸步骤

1. 真空管和软管
2. 净化软管
3. 室
4. 节气门体支柱

拆卸步骤 (续)

5. 节气门体
- >>B<< 6. 节气门体垫圈
- >>A<< 7. 净化控制电磁阀
- >>A<< 8. O 形圈

ACC00388AB

拆卸步骤 (续)

- >>A<< 9. 进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器
>>A<< 10. O 形圈

安装辅助要点

>>A<< O 形圈 / 歧管绝对压力传感器 / 安装
净化控制电磁阀

1. 在 O 形圈上涂抹少量的新发动机油。
2. 将歧管绝对压力传感器和净化控制电磁阀安装到进气歧管上，注意不要损坏 O 形圈。

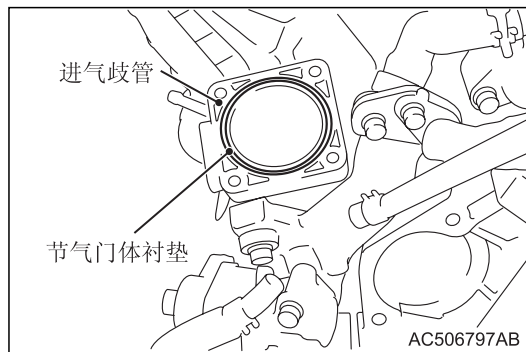
⚠ 注意

不要拧得过紧。如果固定螺钉拧得过紧，可能会损坏进气歧管。

3. 拧紧固定螺钉至规定力矩。

拧紧力矩： $4.0 \pm 1.0 \text{ N}\cdot\text{m}$

>>B<< 节气门体垫圈的安装

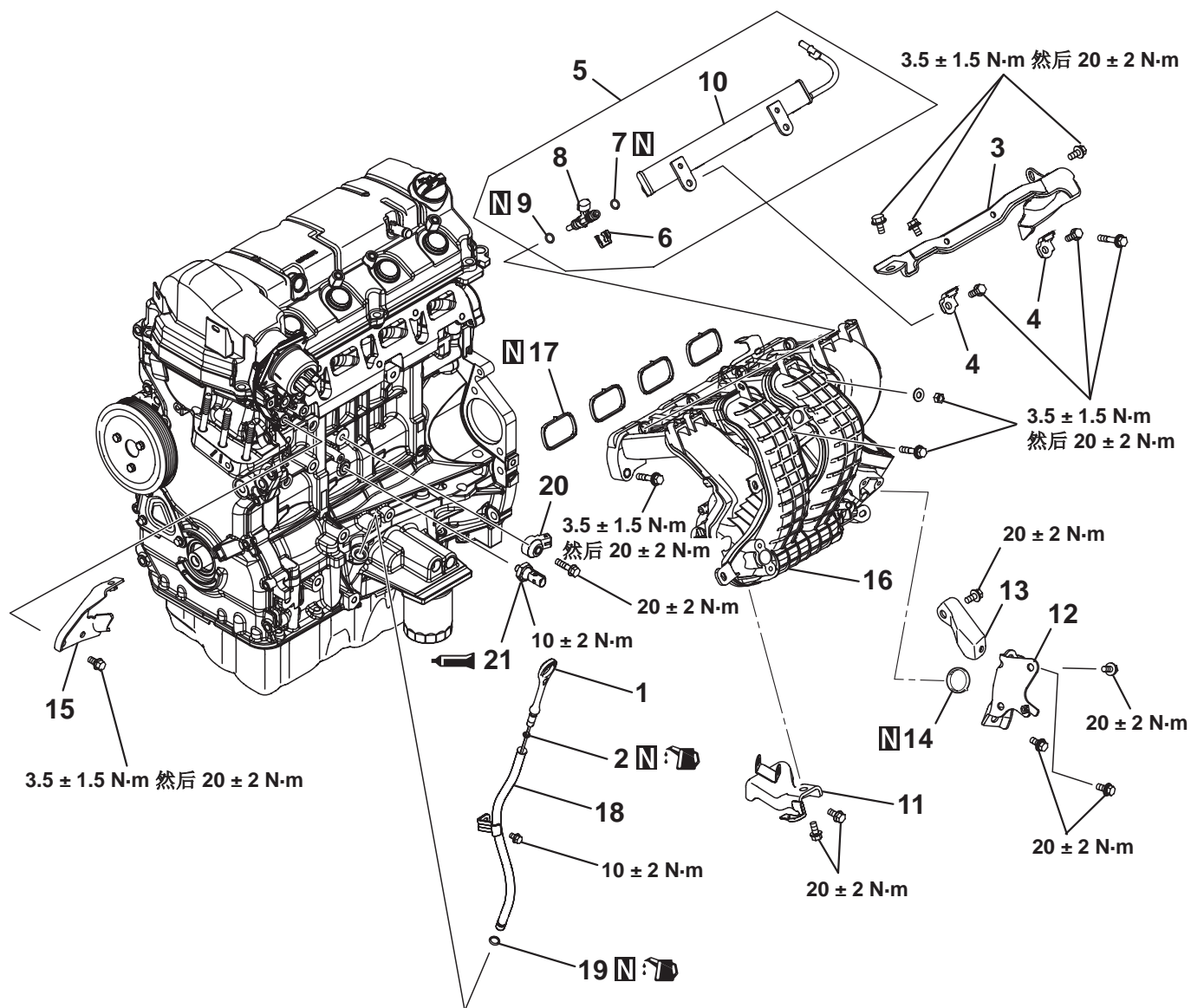


将节气门体垫圈牢固地安装在进气歧管内，避免扭曲或损坏。

进气歧管和燃油系统

拆卸与安装

M1113032501181



ACC00389AB

拆卸步骤

1. 油位计杆
2. O 形圈
- >>G<< 3. 喷油器保护器后部
- >>G<< 4. 支架
- >>G<< 5. 输油管总成
- >>F<< 6. 喷射支架
- >>F<< 7. O 形圈
- >>F<< 8. 燃油喷射器
- >>E<< 9. O 形圈
- >>D<< 10. 输油管
- >>D<< 11. 进气歧管支撑件

拆卸步骤 (续)

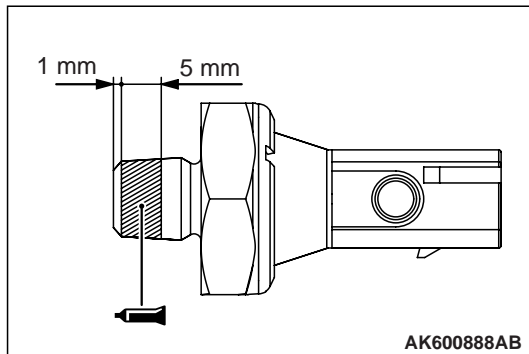
- >>D<< 12. 进气歧管支撑件 B
- >>D<< 13. 进气歧管支撑件 C
14. 垫圈
- >>C<< 15. 喷油器保护器前部
- >>C<< 16. 进歧管
17. 进气歧管垫圈
18. 油位计导板
19. O 形圈
- >>B<< 20. 爆震传感器
- >>A<< 21. 机油压力开关

安装辅助要点

>>A<< 机油压力开关安装

1. 彻底清除附着在油压开关和气缸体螺纹孔的密封剂。

⚠ 注意
不要使密封剂挤出螺钉末端。



2. 如图所示，在油压开关的螺纹处涂抹 5 mm 的密封剂。

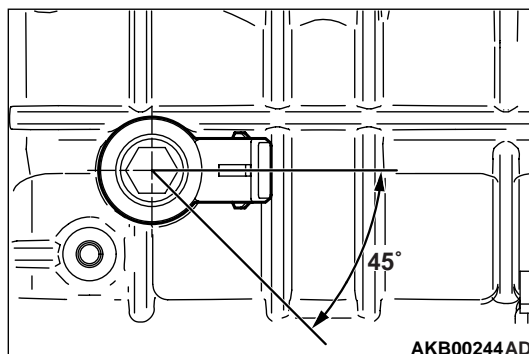
规定密封剂：

Three Bond (三键) 1141J 或等效品

⚠ 注意
拧紧时不要超出规定力矩。

3. 将油压开关拧到气缸体上，并拧紧至规定力矩 $10 \pm 2 \text{ N}\cdot\text{m}$ 。

>>B<< 爆震传感器安装



将爆震传感器插接器按图示对齐，然后用规定力矩 $20 \pm 2 \text{ N}\cdot\text{m}$ 将其安装在气缸体上。

>>C<< 安装进气歧管 / 喷油器保护器前部

根据指定顺序暂时拧紧进气歧管和喷油器保护装置。

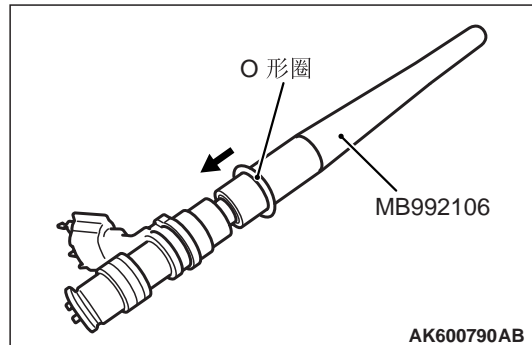
>>D<< 进气歧管支架的安装

1. 暂时拧紧进气歧管支架固定螺栓。
2. 确保进气歧管支架和各部件安装表面紧密接触，然后拧紧固定螺栓直至规定力矩。

拧紧力矩： $20 \pm 2 \text{ N}\cdot\text{m}$

>>E<< O 形圈的安装

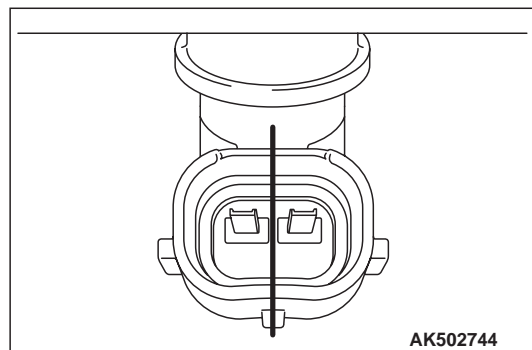
⚠ 注意
不要让发动机油进入到输油管。



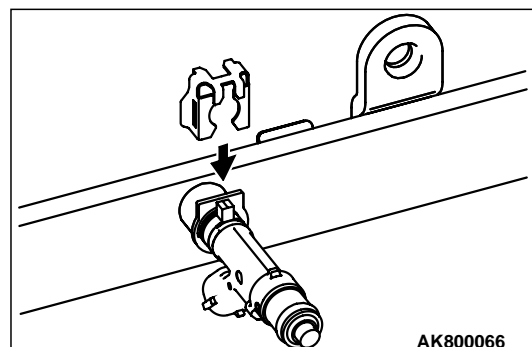
将 O 形圈插入喷油器的喷嘴侧时，使用专用工具 O 形圈安装器 (MB992106) 来逐渐张开 O 形圈，然后装配到指定位置。

>>F<< 喷油器 / O 形圈 / 喷油器支架的安装

1. 向喷油器的 O 形圈上涂抹汽油。
2. 将喷油器插入输油管，同时来回转动喷油器，注意不要损坏 O 形圈。
3. 检查确认喷油器可平顺转动。如果转动不平顺，则 O 形圈可能卡住。拆下喷油器，然后检查 O 形圈是否损坏。然后，再次将其插入输油管并进行检查。

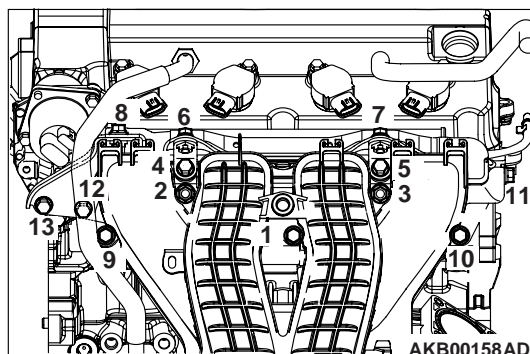


4. 确保喷油器的凸起部分处于如图所示的中心位置。



5. 将喷油器牢固地装配到喷油器槽和输油管口。

>>G<< 输油管总成 / 支架 / 喷油器保护装置 后部的安装



1. 将输油管总成、支架和喷油器保护器安装在气缸盖上。
2. 按照图示顺序，将固定螺栓连同暂时拧紧的进气歧管固定螺栓一起拧紧。
3. 按图中所示的顺序拧紧输油管总成、支架、喷油器保护装置后部和进气歧管。

临时拧紧力矩： $3.5 \pm 1.5 \text{ N}\cdot\text{m}$

规定力矩： $20 \pm 2 \text{ N}\cdot\text{m}$

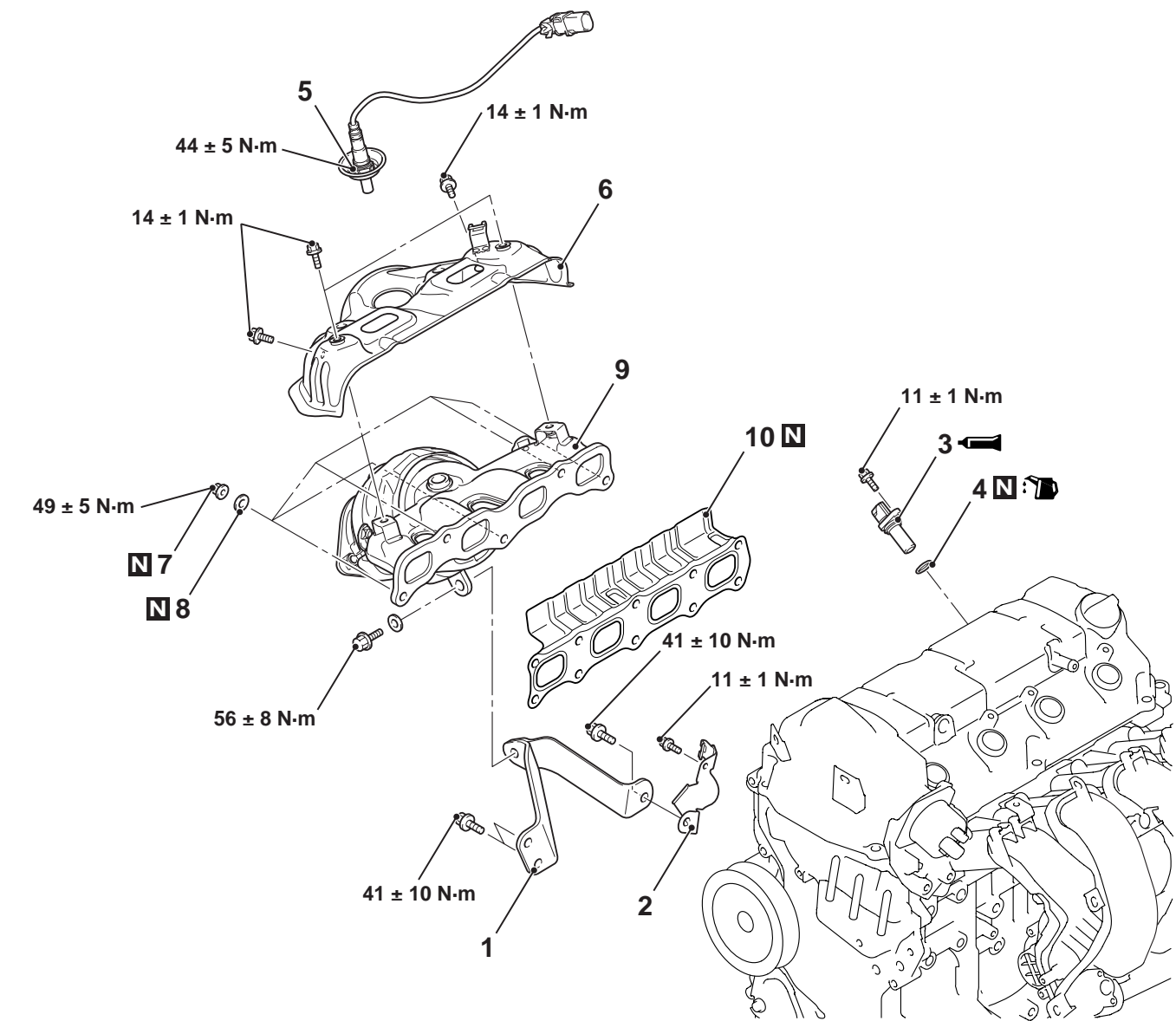
排气歧管

拆卸与安装

M1113011901269

注意

- 在拆卸或安装曲轴角度传感器时，注意不要对传感器产生碰撞。
- 不要使用废弃的曲轴角度传感器。
- 不要使用废弃的氧传感器。



ACC00390AB

拆卸步骤

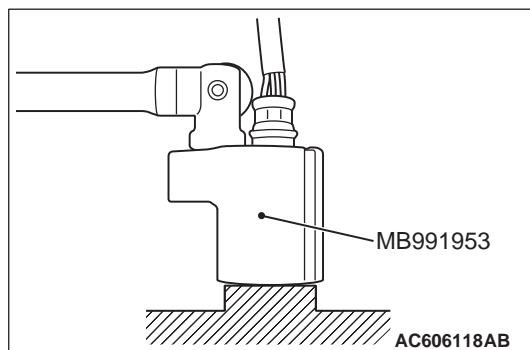
- >>D<< 1. 排气歧管支架
>>C<< 2. 曲轴角度传感器护罩
>>C<< 3. 曲轴角度传感器
>>C<< 4. O 形圈
<<A>> >>B<< 5. 氧传感器 (前)

拆卸步骤 (续)

- >>A<< 6. 排气歧管盖
>>A<< 7. 排气歧管螺母
>>A<< 8. 排气歧管垫圈
>>A<< 9. 排气歧管
10. 排气歧管垫圈

拆卸辅助要点

<<A>> 拆卸氧传感器

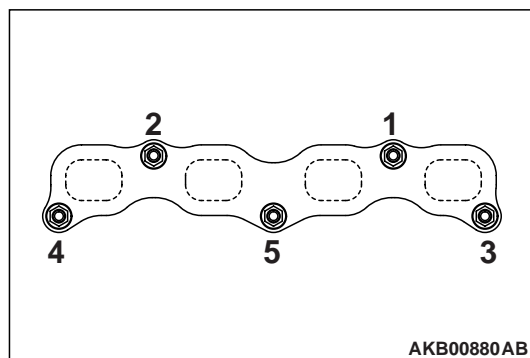


使用专用工具氧传感器扳手 (MB991953) 拆下氧传感器。

安装辅助要点

>>A<< 排气歧管 / 排气歧管清洗器 / 排气歧管的安装

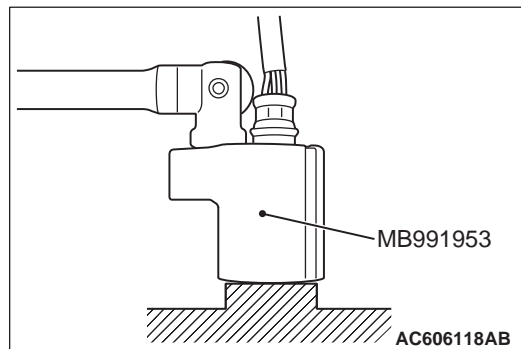
1. 安装排气歧管和排气歧管垫圈。
2. 暂时拧紧排气歧管螺母。



3. 按照如图所示的编号顺序用规定力矩拧紧排气歧管螺母。

拧紧力矩：49 ± 5 N·m

>>B<< 氧传感器安装

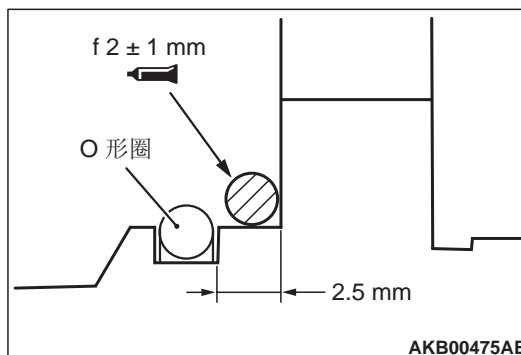


按照与拆卸相同的方式，用专用工具氧传感器扳手 (MB991953) 将氧传感器拧紧至规定力矩。

拧紧力矩：44 ± 5 N·m

>>C<< O 形圈 / 曲轴角度传感器的安装

注意
装配传感器时，不要扭转或弯曲 O 形圈。



1. 将就位成形密封垫装配到曲轴角度传感器的图示位置。

规定密封剂：

Three Bond (三键) 1207D 或等效品

2. 将曲轴角度传感器安装螺栓拧紧至规定力矩。

拧紧力矩：11 ± 1 N·m

>>D<< 排气歧管支架的安装

1. 用安装螺栓将排气歧管支架临时拧紧后，检查排气歧管是否牢固地固定到气缸体上。
2. 将气缸体侧的螺栓拧紧到规定的拧紧力矩。

拧紧力矩：41 ± 10 N·m

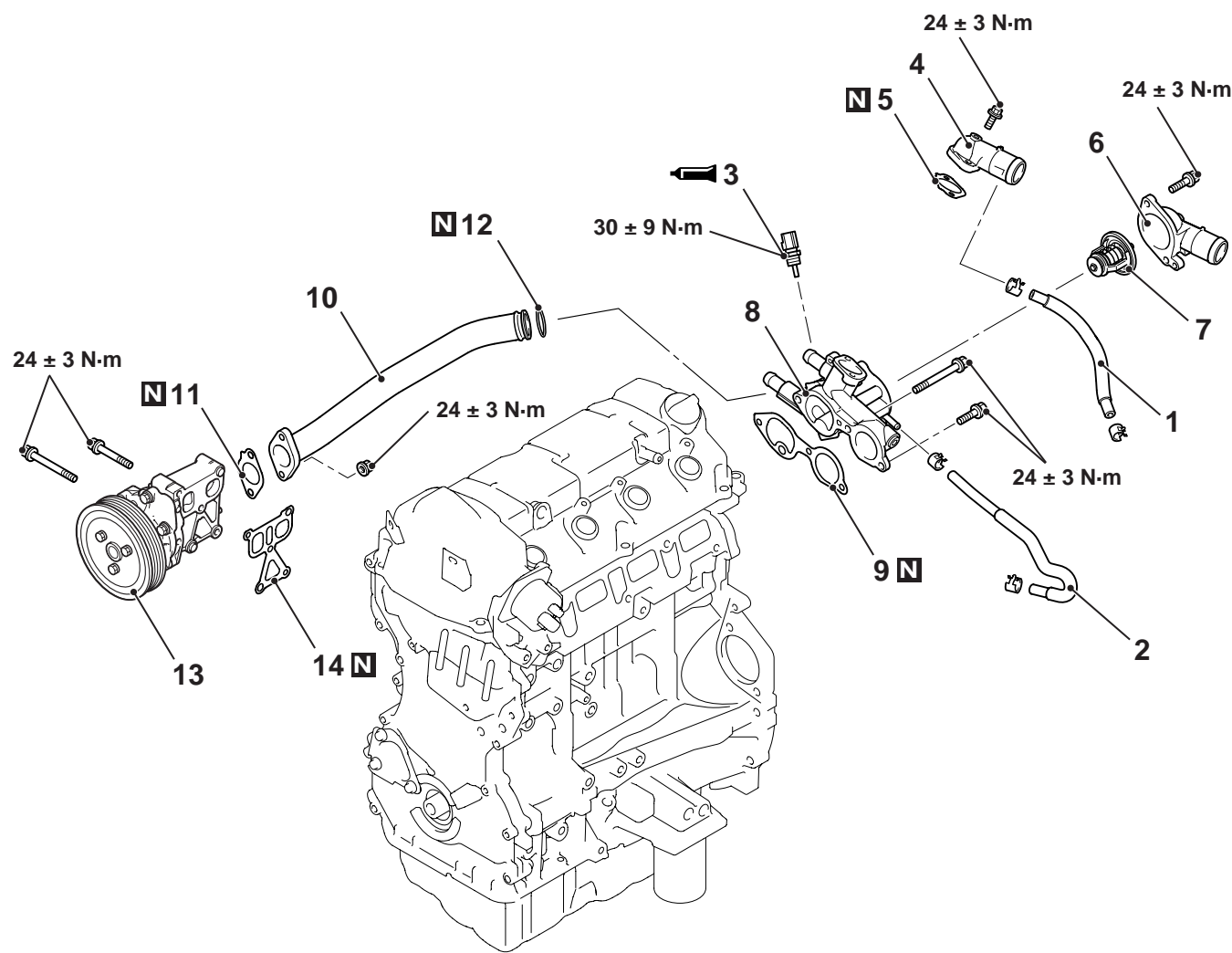
3. 将排气歧管侧的螺栓拧紧到规定的拧紧力矩。

拧紧力矩：56 ± 8 N·m

水管和油管

拆卸与安装

M1113032900744



ACC00391AB

拆卸步骤

- 1. 软水管
- 2. 软水管
- >>C<< 3. 发动机冷却液温度传感器
- 4. 出水口管接头
- 5. 出水管接头垫圈
- 6. 进水口管接头
- >>B<< 7. 节温器
- >>A<< 8. 节温器外壳
- 9. 节温器外壳垫圈
- >>A<< 10. 水管总成
- 11. 水管垫圈

拆卸步骤 (续)

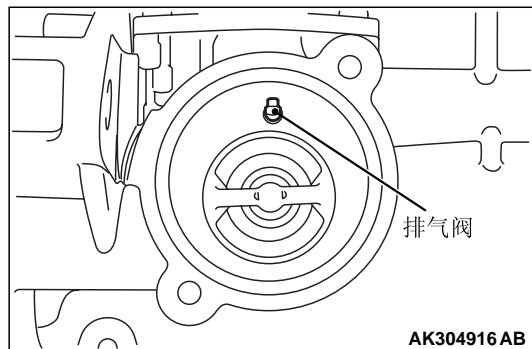
- 12. O 形圈
- 13. 水泵总成
- 14. 水泵垫圈

安装辅助要点

>>A<< 节温器外壳 / 水管总成的安装

装配节温器外壳和水管，然后将其暂时拧紧到气缸盖和水泵上。然后将其拧紧至规定力矩 $24 \pm 3 \text{ N}\cdot\text{m}$ 。

>>B<< 节温器安装

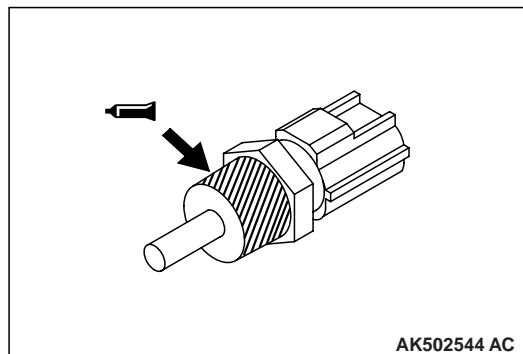


安装节温器，使阀门几乎竖直朝上。

>>C<< 发动机冷却液温度传感器安装

⚠ 注意

安装期间，注意不要用工具振动、扭曲树脂模，或对其进行类似操作。



1. 在冷却液温度传感器上涂抹适量且最少量的密封剂，注意不要使密封剂挤出。

规定密封剂：

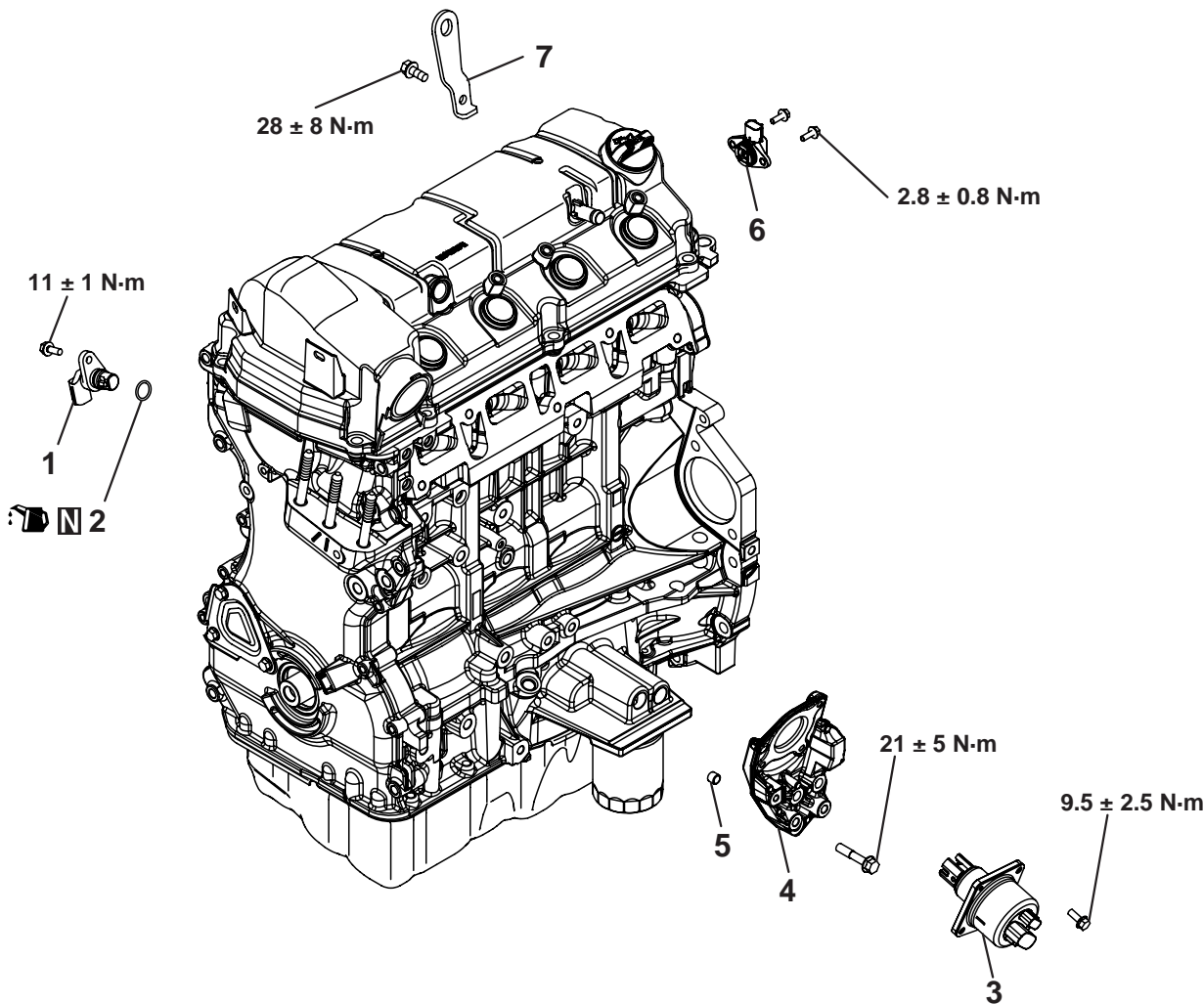
Three Bond (三键) 1324N 或等效品

2. 将冷却液温度传感器拧到气缸体上，并拧紧至规定力矩 $30 \pm 9 \text{ N}\cdot\text{m}$ 。

气门升程控制电机

拆卸与安装

M1113019400061



AKB00152AC

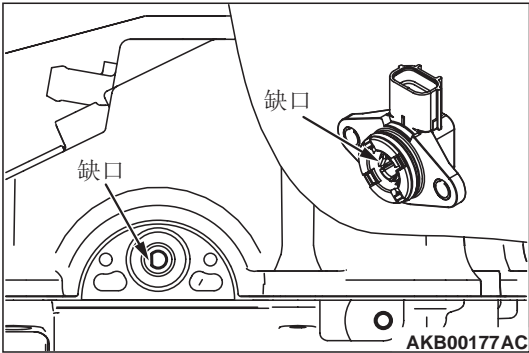
拆卸步骤

1. 凸轮轴位置传感器
2. O 形圈
3. 气门升程控制电机
4. 电机支架
5. 衬套
6. 气门升程传感器
7. 发动机吊架

>>C<<
>>B<<
>>B<<
>>A<<

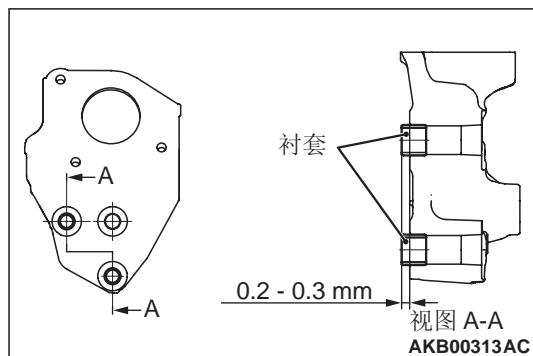
安装辅助要点

>>A<< 安装气门升程传感器

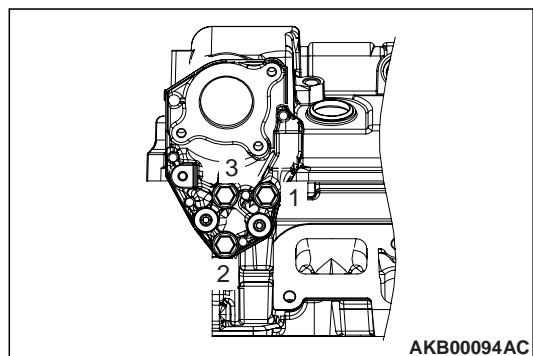


将气门升程控制轴槽和气门升程传感器槽对齐，将气门升程传感器安装到摇臂轴支架 C 上。用螺栓将它们拧紧至规定的拧紧力矩 $2.8 \pm 0.8 \text{ N}\cdot\text{m}$ 。

>>B<< 衬套 / 电机支架的安装



1. 如图所示，将衬套安装至电机支架上。
2. 将带有衬套的电机支架安装到气缸盖上。

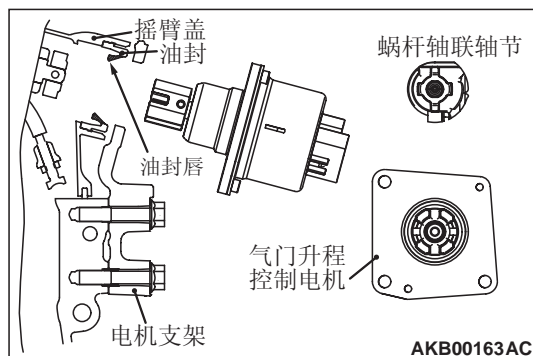


3. 根据图中所示的序列安装电机支架。用螺栓将它们拧紧至规定力矩 $21 \pm 5 \text{ N}\cdot\text{m}$ 。

>>C<< 气门升降控制电机安装

⚠ 注意

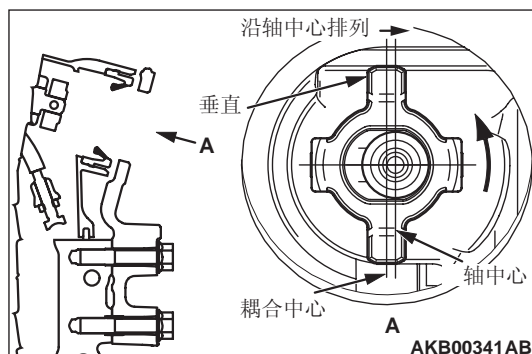
- 安装气门升降控制电机时，注意不要损坏油封。
- 如果油封被损坏，更换新的油封。



1. 在气门室盖的油封唇上涂抹少量的发动机油。

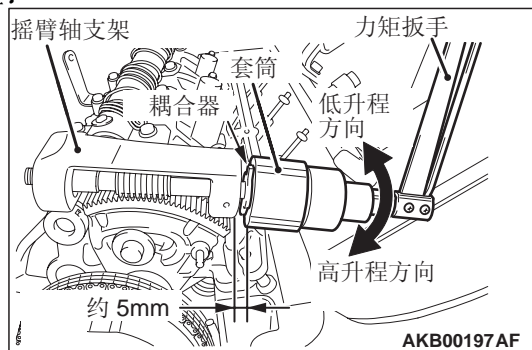
⚠ 注意

- 为了避免损坏，在转动耦合器时所施加的力矩切勿超过 $3 \text{ N}\cdot\text{m}$ 。
- 如果油封被损坏，更换新的油封。

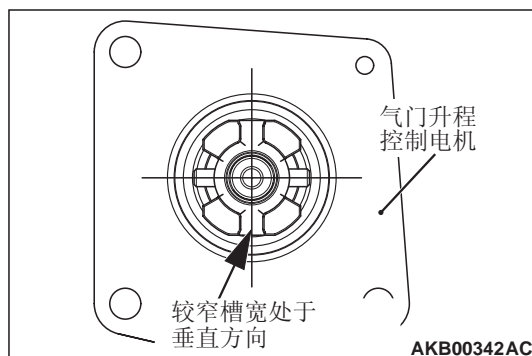


2. 为便于插入气门升降控制电机，逆时针旋转蜗杆轴耦合器。将其放置在如图所示的位置。

注：



将耦合中心和轴线中心对齐。手动旋转耦合时，在耦合器上距离摇臂轴支架约5毫米处插入一个12角套筒(24 mm)。连接小型力矩扳手并慢慢转动它们。



3. 将气门升降控制电机耦合器安置在图中所示的位置。

⚠ 注意

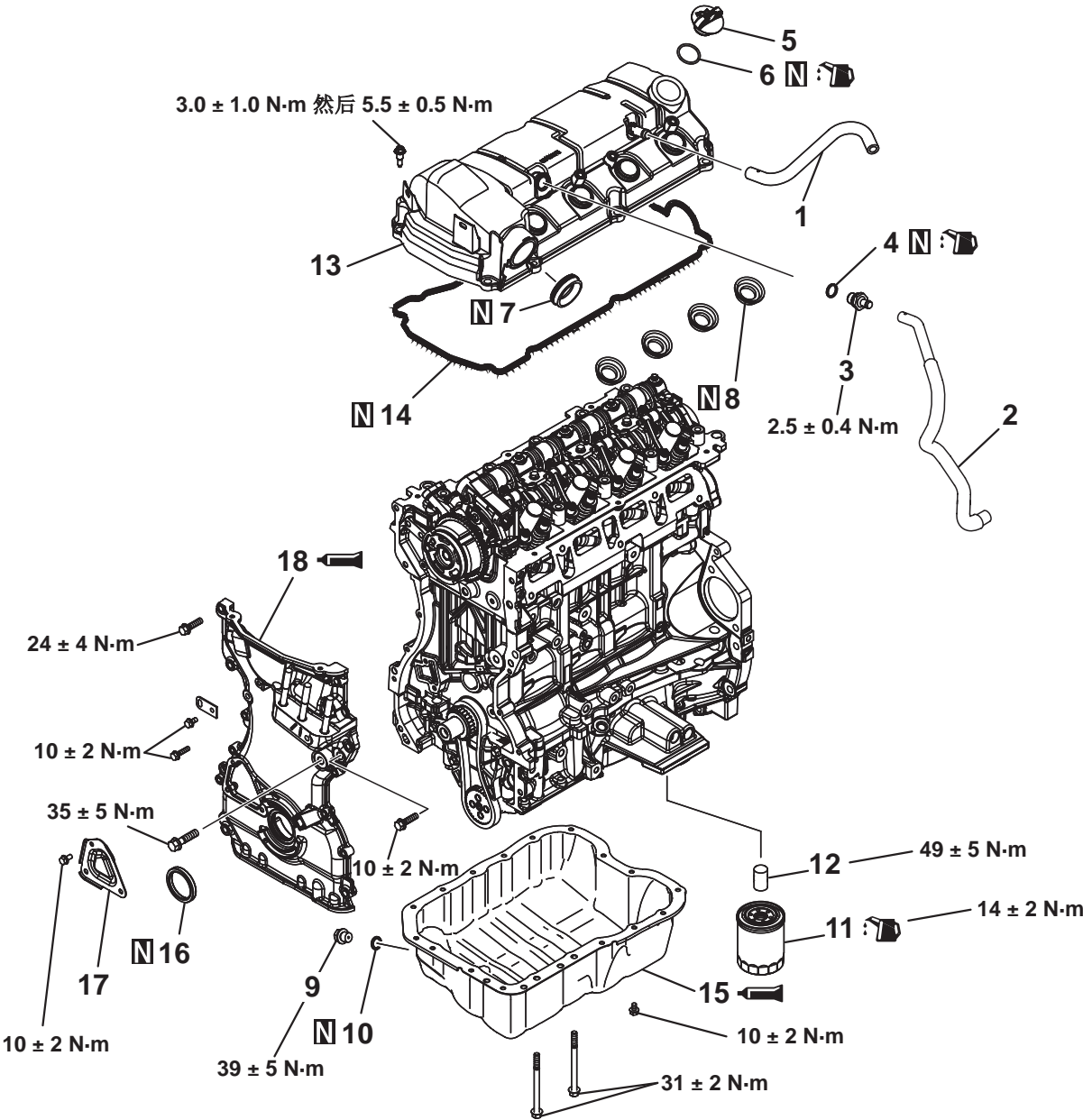
- 切勿强行插入气门升降控制电机。
 - 如果没有插入气门升降控制电机，再次检查气门升降控制电机耦合器的方向以及它和蜗杆轴耦合器之间的偏差。
4. 手动插入电机，直到电机支架配合面的间隙为 0 mm 。

油底壳和正时链条室

拆卸与安装

M1113026301542

< 未装配机油冷却器的车辆 >



AKB00153 AE

拆卸步骤

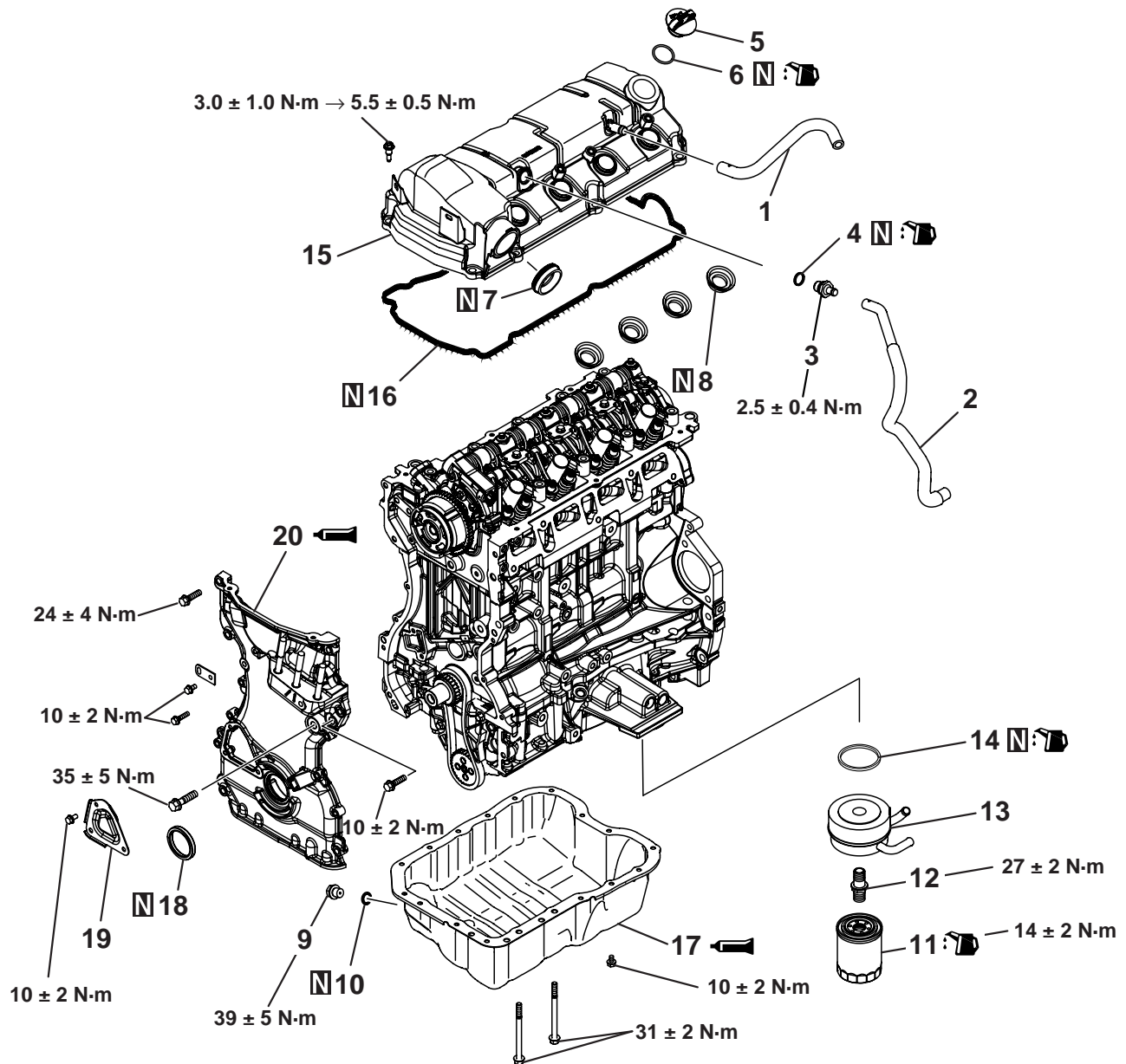
1. 通气软管
2. PCV 软管
3. PCV 阀
4. PCV 阀垫圈
5. 加油口盖
6. O 形圈
7. 油封
8. 油封
9. 放油塞

<<A>> >>H<<

拆卸步骤 (续)

- | | | |
|-------|-------|------------|
| <> | >>G<< | 10. 放油塞垫圈 |
| | | 11. 机油滤清器 |
| | >>E<< | 12. 滤芯 |
| | | 13. 气门室盖 |
| | | 14. 气门室盖衬垫 |
| <<C>> | >>D<< | 15. 油底壳 |
| | >>C<< | 16. 前油封 |
| | >>B<< | 17. 正时链条室罩 |
| <<D>> | >>A<< | 18. 正时链条室 |

< 装配机油冷却器的车辆 >



ACC00392AB

拆卸步骤

1. 通气软管
2. PCV 软管
3. PCV 阀
4. PCV 阀垫圈
5. 加油口盖
6. O 形圈
7. 油封
8. 油封
9. 放油塞
10. 放油塞垫圈

<<A>> >>H<<

拆卸步骤 (续)

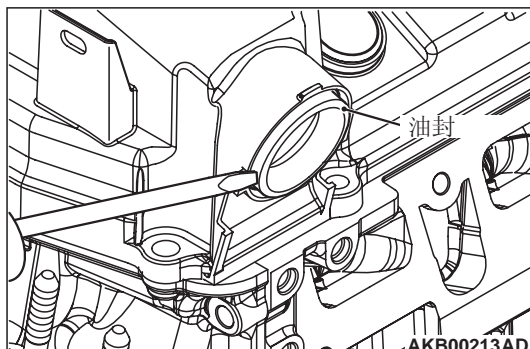
- | | | |
|-------|-------|---------------|
| <> | >>G<< | 11. 机油滤清器 |
| | >>F<< | 12. 发动机油冷却器螺栓 |
| | >>F<< | 13. 发动机油冷却器总成 |
| | >>F<< | 14. 发动机油冷却器垫圈 |
| | >>E<< | 15. 气门室盖 |
| | | 16. 气门室盖衬垫 |
| <<C>> | >>D<< | 17. 油底壳 |
| | >>C<< | 18. 前油封 |
| | >>B<< | 19. 正时链条室罩 |
| <<D>> | >>A<< | 20. 正时链条室 |

拆卸辅助要点

<<A>> 油封的拆卸

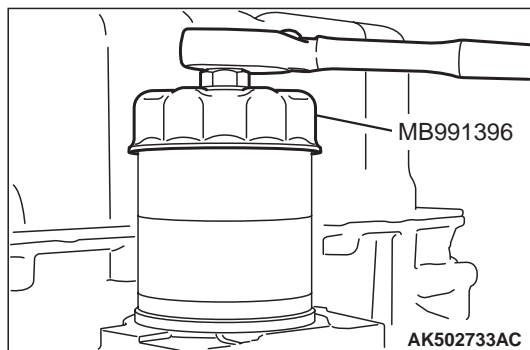
⚠ 注意

切勿损坏树脂气门室盖。



通过插入一字型螺丝刀到图示位置拆卸油封。

<> 机油滤清器的拆卸



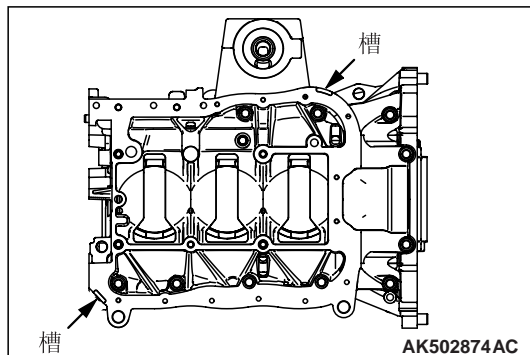
使用专用工具机油滤清器扳手 (MB991396) 拆下机油滤清器。

<<C>> 油底壳的拆卸

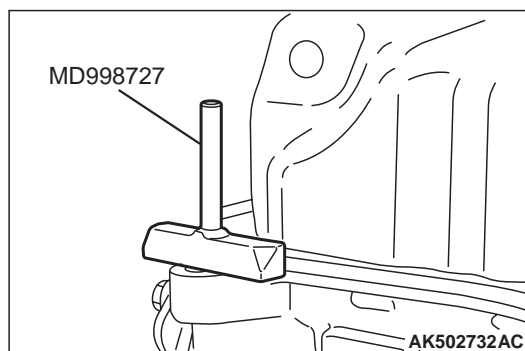
1. 拆下油底壳拧紧螺栓。

⚠ 注意

轻轻敲击油底壳就位成形密封垫切割器以将其推入，小心不要损坏梯子形车架和油底壳密封区域。

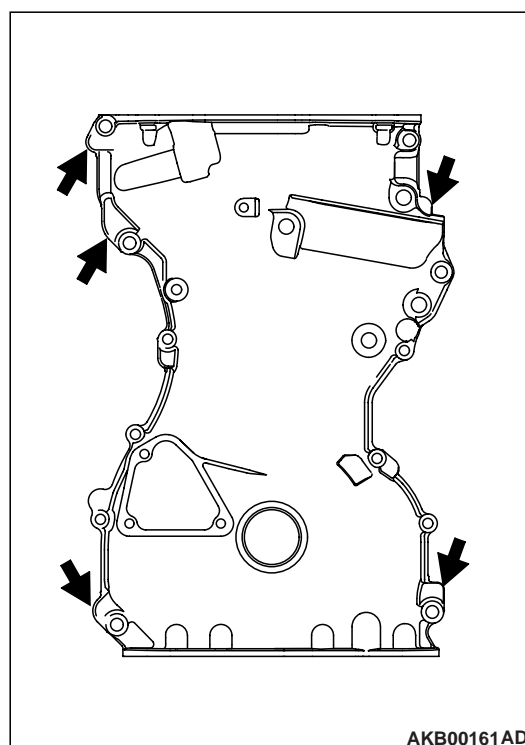


2. 轻轻敲击专用工具油底壳就位成形密封垫切割器 (MD998727)，将其推入图示的油底壳槽和梯子形车架中。



3. 轻轻敲击和滑动专用工具油底壳就位成形密封垫切割器 (MD998727)，以拆下油底壳。

<<D>> 正时链条室的拆卸



如果难以剥去正时链室，在图示肋条处插入螺丝起子撬开。

安装辅助要点

>>A<< 正时链条室的安装

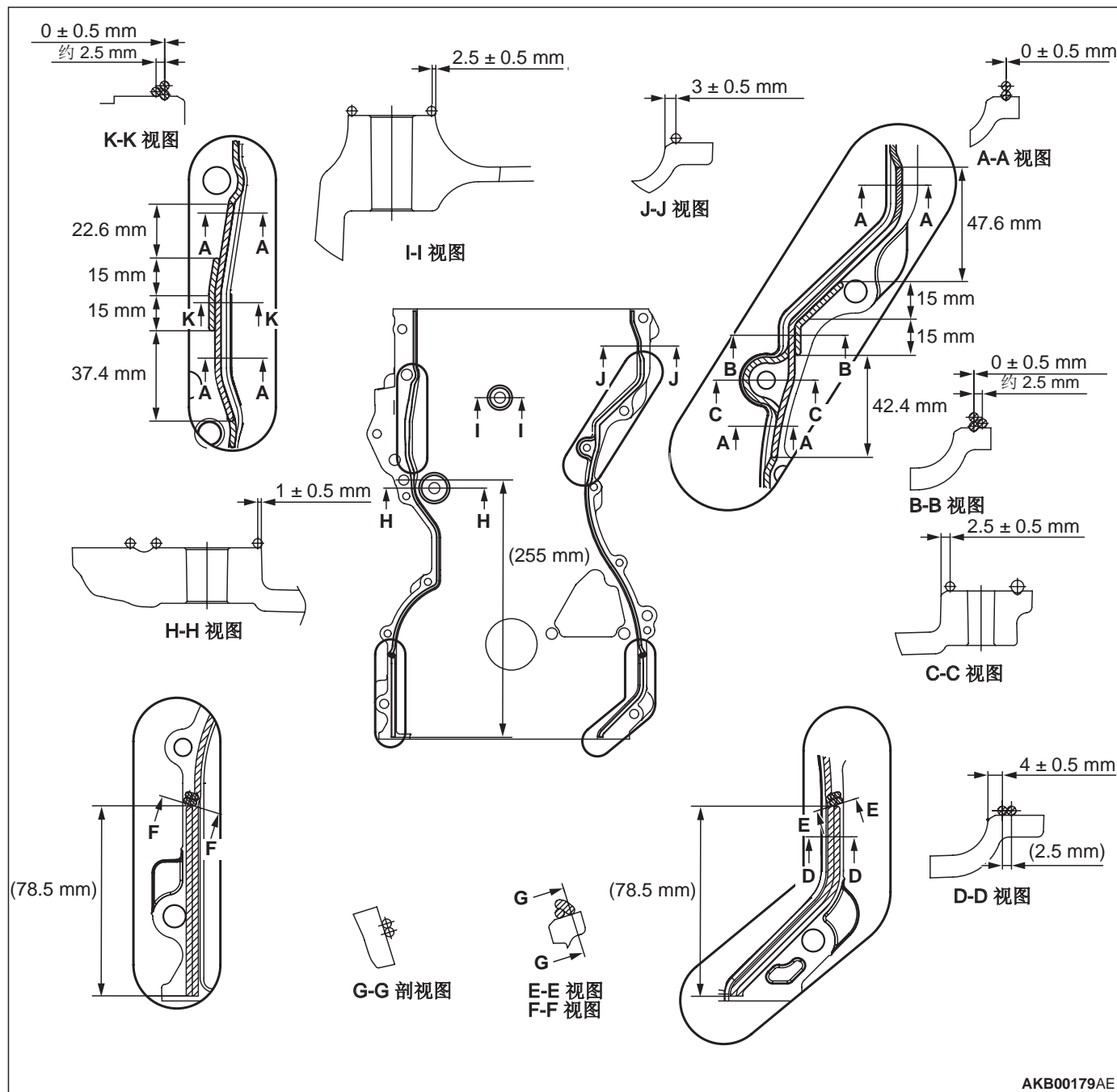
⚠ 注意

- 彻底清除可能残留在安装孔、O 形圈槽或各部件 (如气缸盖衬垫) 之间的旧的就位成形密封垫。
- 用异丙醇酒精进行脱脂。然后检查确认就位成形密封垫涂抹表面和凹槽没被机油和润滑脂污染。
- 由于指印会影响密封性能，不要触碰去除了油污的部件。

1. 彻底清除附着在正时链条室总成、气缸体和气缸盖上的就位成形密封垫，然后用无铅汽油去除油脂。

⚠ 注意

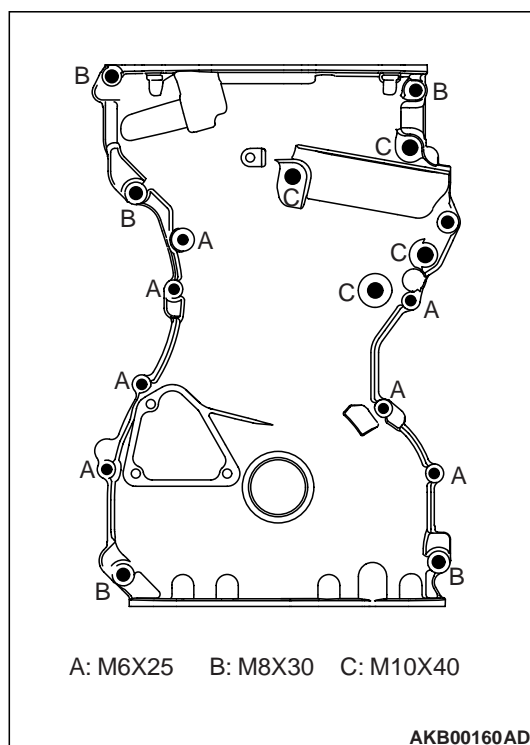
在涂抹就位成形密封垫后的 10 分钟内安装正时链条室。



- 将厚度为 2.5 ± 0.5 mm 的就位成形密封垫装配到正时链条室上。将几滴就位成形密封垫 (厚度为 2.5 ± 0.5 mm) 涂到气缸盖与气缸体之间的三个配合面, 以及如图所示的气缸体和梯子形车架之间的三个配合面上。
- 清除粘附在气缸盖和气缸体 (三个面对齐的部分) 之间垫圈的所有就位成形密封垫。然后, 用无铅汽油除去表面上的油脂。
- 浸在气缸盖衬垫上的发动机油会在指示的三个面对齐的部分出现。因此, 在去油脂之后立即涂上就位成形密封垫。

规定密封剂:

Three Bond (三键) 1217G 或等效品



5. 安装正时链条室。
6. 将正时链条室固定螺栓拧紧至规定力矩。

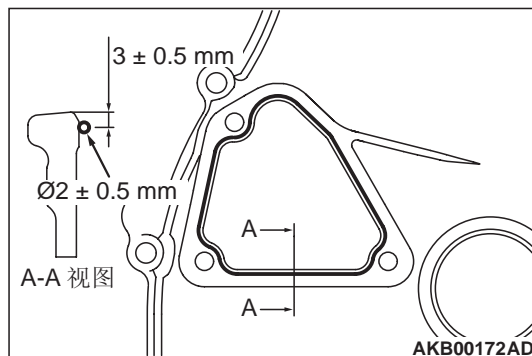
拧紧力矩

A: $10 \pm 2 \text{ N}\cdot\text{m}$

B: $24 \pm 4 \text{ N}\cdot\text{m}$

C: $35 \pm 5 \text{ N}\cdot\text{m}$

>>B<< 正时链条室罩的安装



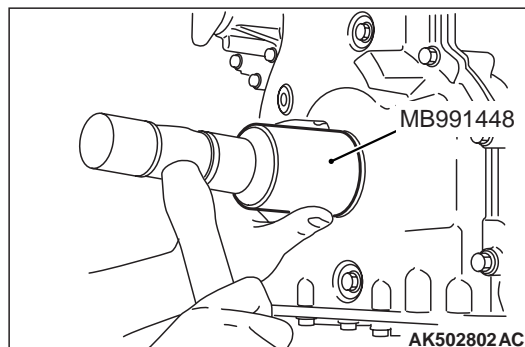
在正时链条室罩或者正时链条室上涂上厚度为 $\phi 2.5 \pm 0.5$ 毫米的就位成形密封垫。

规定密封剂：

Three Bond (三键) 1217G 或等效品

>>C<< 曲轴前油封的安装

1. 在前油封唇的整个内径上涂抹少量发动机油。



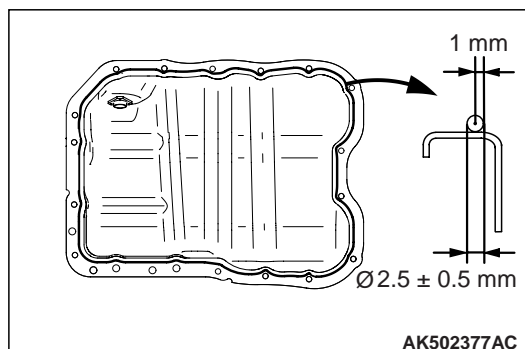
2. 使用专用工具衬套拆卸器和安装器基座 (MB991448) 将前油封压装入正时链条的凹入部分。

>>D<< 油底壳的安装

1. 彻底清除附着在气缸体和油底壳上的就位成形密封垫。

注意

在装配就位成形密封垫后 **3 分钟内** 安装油底壳。



2. 将厚度为 $\phi 2.5 \pm 0.5 \text{ mm}$ 的就位成形密封垫装配到油底壳的图示位置。

规定密封剂：

Three Bond (三键) 1217G 或等效品

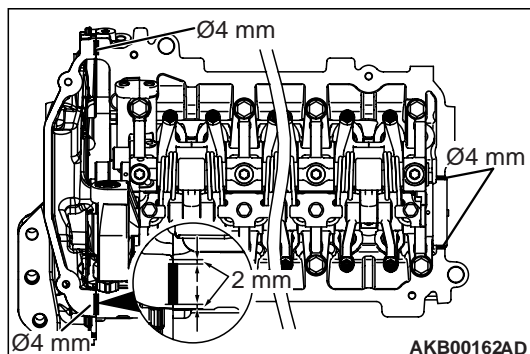
3. 将油底壳拧紧至规定力矩 $10 \pm 2 \text{ N}\cdot\text{m}$ (M6) 和 $31 \pm 2 \text{ N}\cdot\text{m}$ (M8)。

>>E<< 气门室盖的安装

1. 彻底清除附着在气门室盖、正时链条室和气缸盖上的就位成形密封垫。
2. 使用无铅汽油除去就位成形密封垫涂抹表面以及接触面上的油污。

注意

装配就位成形密封垫后，立即安装气门室盖。



3. 用最少量的适量密封剂。此外，小心不要使密封剂从涂抹区域挤出。使用厚度为 4 mm 的就位成形密封垫。

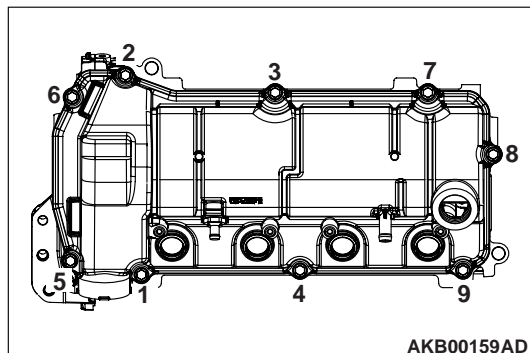
规定密封剂：

Three Bond (三键) 1217G 或等效品

注意

沿着火花塞方向安装时，注意不要损坏火花塞导套油封。

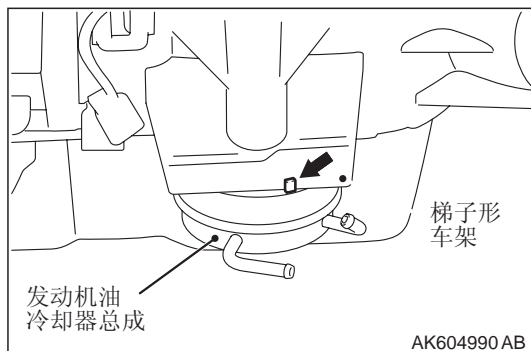
4. 将气门室盖安装到气缸盖上。



5. 按照图示顺序，将气缸盖罩拧紧至力矩 3.0 ± 1.0 N·m。
6. 然后，以同样的顺序将其拧紧至规定力矩 5.5 ± 0.5 N·m。

>>F<< 发动机油冷却器垫圈 / 发动机油冷却器总成 / 发动机油冷却器螺栓的安装

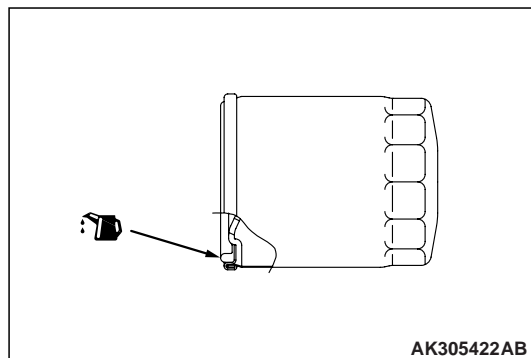
1. 在发动机油冷却器垫圈上涂抹少量的机油，然后将其安装到发动机油冷却器总成上。



2. 使发动机油冷却器总成的伸出量和梯子形车架的图示位置对齐，然后安装发动机油冷却器总成。
3. 将发动机油冷却器螺栓拧紧至规定力矩 27 ± 2 N·m。

>>G<< 机油滤清器的安装

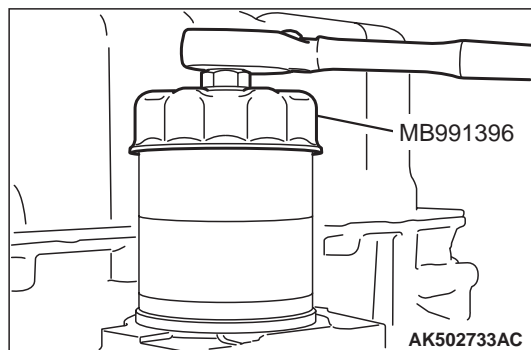
1. 清洁梯子形车架处的机油滤清器装配表面。



2. 在机油滤清器的 O 形圈上涂抹发动机油。

注意

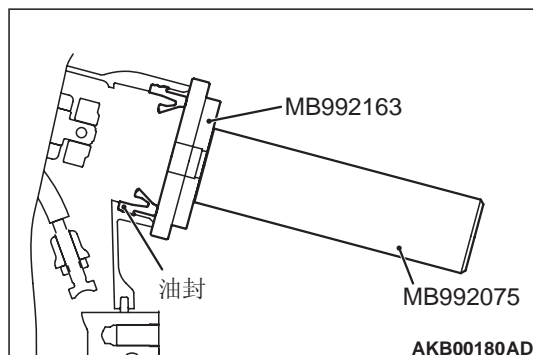
使用专用工具滤清器扳手 (MB991396) 安装机油滤清器。若将其手动拧紧，则可能由于力矩太小导致机油泄漏。



3. 拧紧机油滤清器。当 O 形圈接触装配表面时，使用滤清器扳手将其拧到 1/4 圈 (14 ± 2 N·m)。

>>H<< 油封的安装

1. 在前油封唇的整个内径上涂抹少量发动机油。



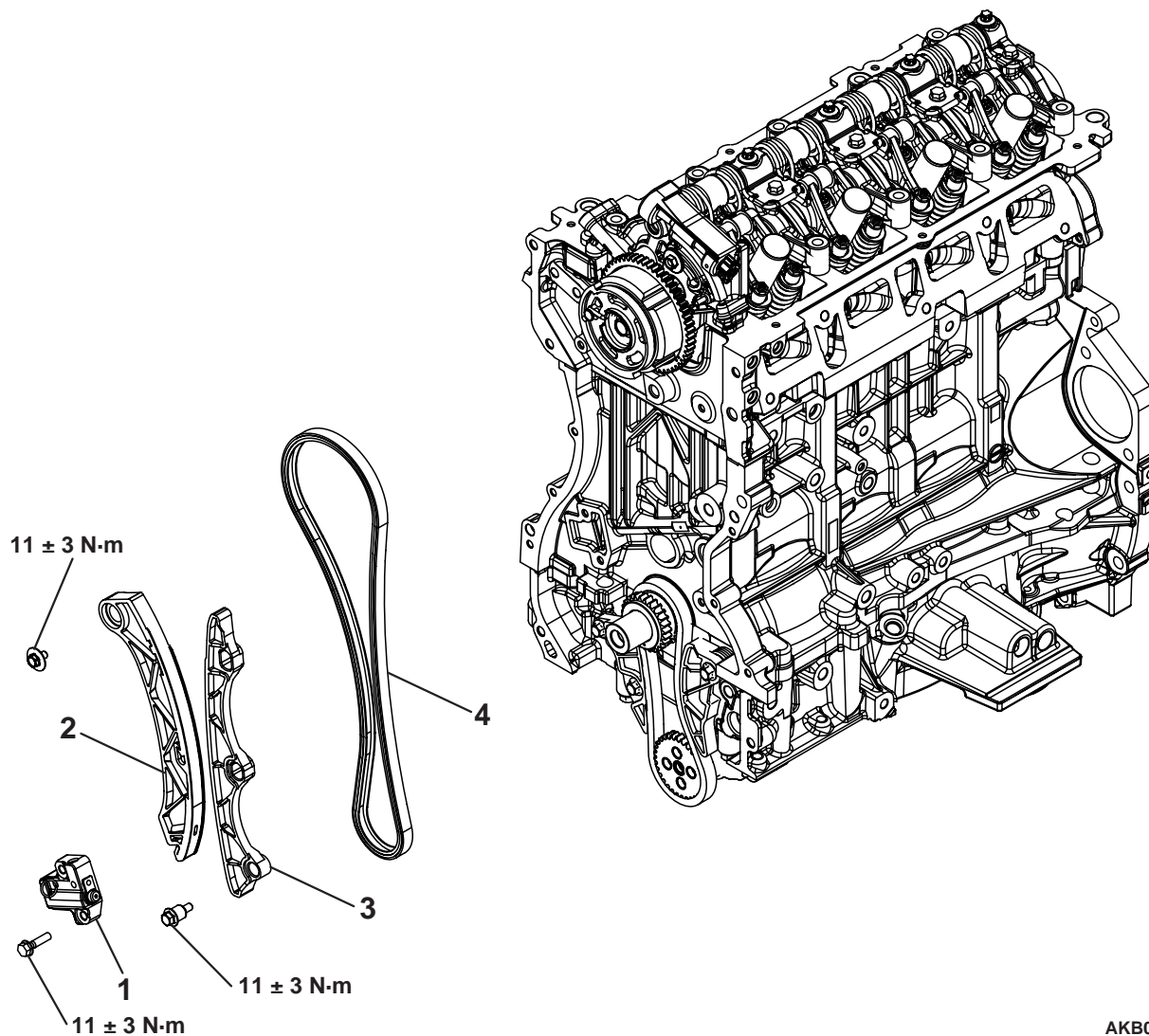
2. 使用专用工具，把油封安装到气门室盖上。

- 油封安装器 (MB992163)
- 手柄 (MB992075)

正时链

拆卸与安装

M1113026601219



AKB00154AD

拆卸步骤

- <<A>> >>B<< 1. 正时链条张紧器
2. 张紧器拉杆
>>A<< 3. 正时链导槽
>>A<< 4. 正时链

拆卸辅助要点

<<A>> 正时链条张紧器的拆卸

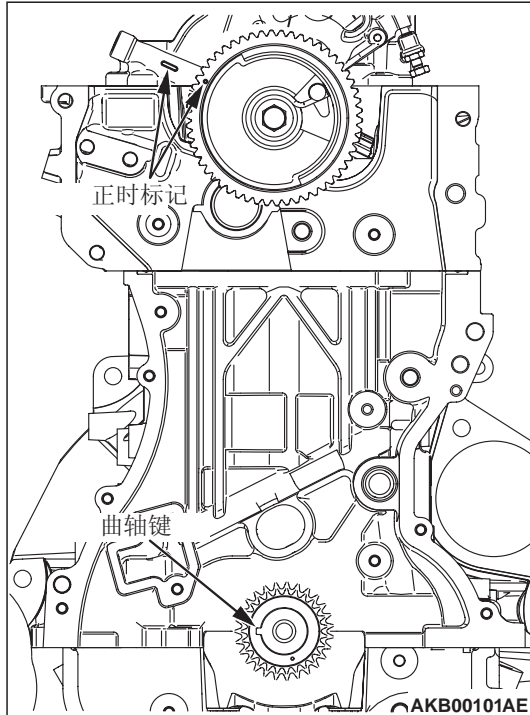


1. 将平头螺丝起子插入正时链条张紧器的分离孔，以分开锁栓。

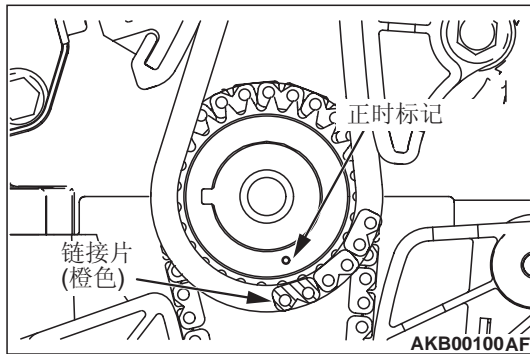
2. 用手推动张紧器拉杆，将正时链条张紧器柱塞推到底。然后，将 $\phi 1.5$ 的高碳钢丝（钢琴丝或类似物体）或六角扳手（1.5 mm）插入柱塞装配孔。
3. 拆下正时链条张紧器。

安装辅助要点

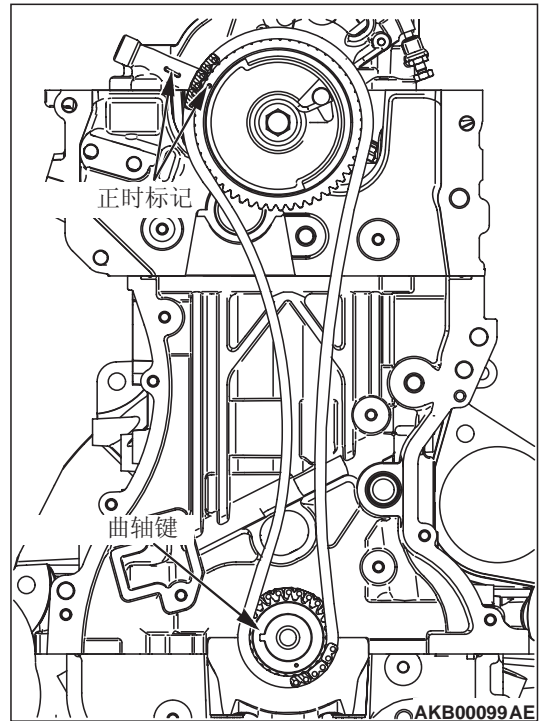
>>A<< 正时链 / 正时链导板 / 张紧器拉杆的安装



1. 将摇臂轴支架的正时标记与 V.V.T. 链轮的一个圆形正时标记对齐。
2. 将曲轴链轮键与图示位置对齐。



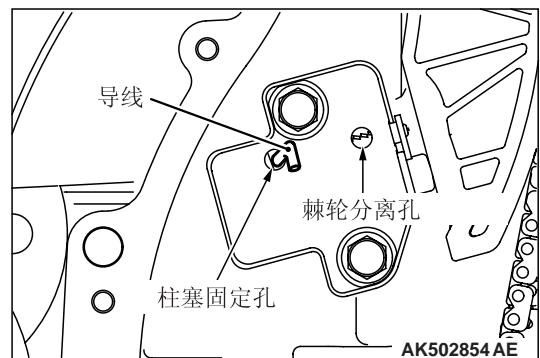
3. 使曲轴链轮的正时标记与循环正时链上的链接片（橙色）对齐。



4. 将三个蓝色链接片的中心链接片与 V.V.T. 链轮的正时标记对齐，然后安装正时链。
5. 确保每个链轮的正时标记在两个位置上都能与正时链的链接片对齐。
6. 将正时链导板安装到气缸体上，并拧紧至规定力矩 $11 \pm 3 \text{ N}\cdot\text{m}$ 。
7. 将张紧器拉杆安装到气缸体上，并拧紧至规定力矩 $11 \pm 3 \text{ N}\cdot\text{m}$ 。安装正时链导板和张紧器拉杆。

>>B<< 正时链张紧器的安装

1. 将正时链张紧器安装到气缸体上，并拧紧至规定力矩 $11 \pm 3 \text{ N}\cdot\text{m}$ 。

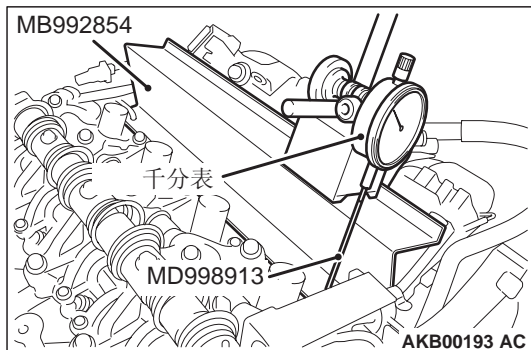


2. 从正时链条张紧器上拆下高碳钢丝（钢琴丝或类似物体） $\phi 1.5$ 或六角扳手（1.5 mm）。这可使正时链条张紧器的柱塞推动张紧器拉杆，以使正时链张紧。

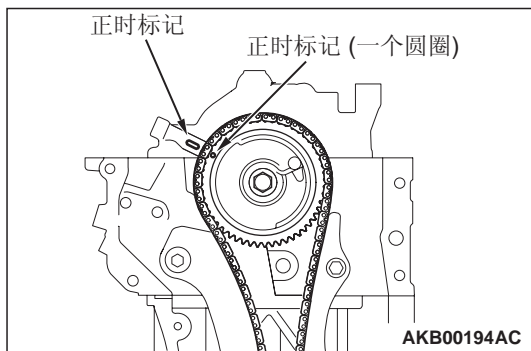
检查

气门间隙的调整

注：进气门侧有进气持续可变气门升程系统。臂和轴之间的油隙导致难以用常规塞尺测量气门间隙。因此，使用千分表检查气门升程量。



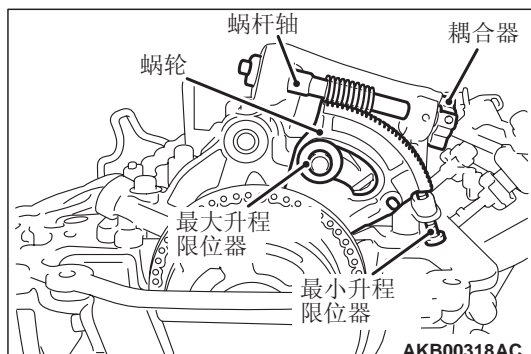
1. 把专用工具磁性底板 (MB992854) 安装在进气侧的气缸盖上表面。
2. 把专用工具千分表的延长件 (MD998913) 安装在千分表上。
3. 在把千分表安装于磁性底板上时，千分表必须与进气门保持几乎相同的角度。



4. 顺时针转动凸轮轴并将摇臂轴支架的正时标记与 V.V.T. 链轮的一个圆形正时标记对齐。因此，这样就能使 1 号气缸处于其压缩冲程的上死点位置。
5. 对于 1 号气缸的进气门，请按照以下程序调节气门间隙。

注意

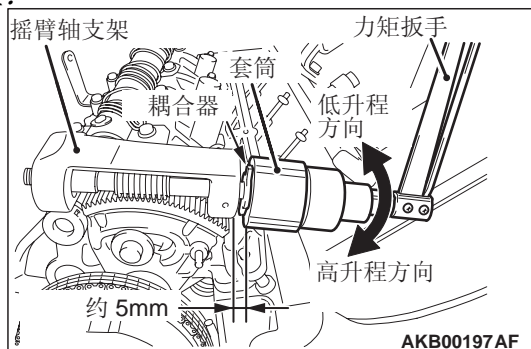
- 切勿松开最小升程限位器。
- 为了避免损坏，在转动耦合器时所施加的力矩切勿超过 3 N·m。
- 不要强制将蜗轮推至最小和最大升程限位器。
- 切勿松开摇臂和凸轮轴总成上部的五个 Torx 螺栓。



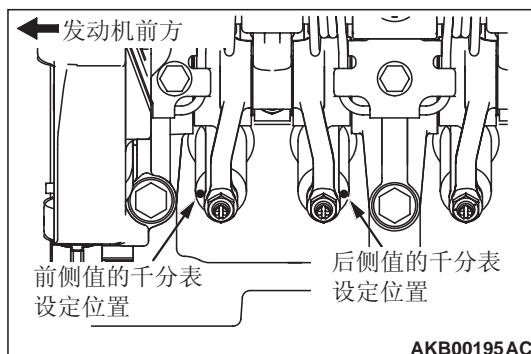
6. 慢慢地顺时针转动耦合器。使蜗轮稍微接触到最小升程限位器时，在图示位置停止蜗轮。

注：顺时针转动耦合器时，蜗轮应朝最小升程方向移动。逆时针转动耦合器时，蜗轮应朝最大升程方向移动。

注：



手动转动耦合器时，在耦合器上距离摇臂轴支架约 5 毫米处插入一个 12 角套筒 (24 毫米)。连接小型力矩扳手并慢慢转动它们。

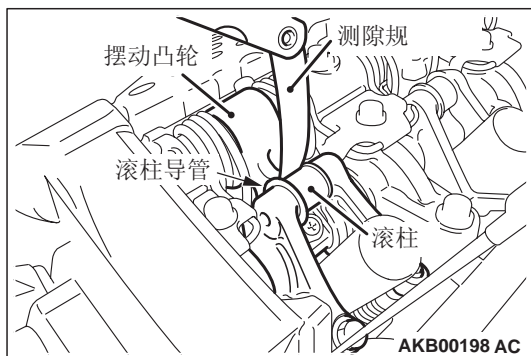


7. 把千分表放置在发动机前部的气门弹簧保持器的上表面。将千分表归零。

注：如图所示，防止气门倾斜引起的测量误差，将摇臂安装在摇臂外侧。

注意

- 将塞尺朝垂直方向笔直插入，切勿碰到摇臂滚轮导轨。
- 如果把塞尺插得太深，则调节过后将难以将其拔出。插入塞尺深度不要超过 5 毫米。

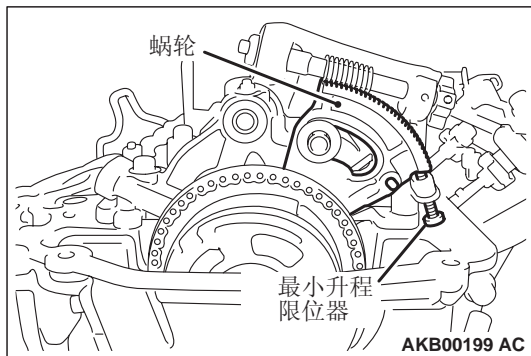


8. 在摆动凸轮和摇臂滚动之间插入厚度为 0.15 毫米的塞尺，插入深度约为 5 毫米。手动固定，按照以下步骤进行调整。

注：如果塞尺无法插入摆动凸轮和摇臂滚动之间，按发动机调整中的间隙调整步骤进行调整。（参阅第 11A 组 - 车上检修 - 气门间隙检查和调整 P.11A-12）

注意

不要强制将蜗轮推向最小升程限位器。



9. 检查确认蜗轮在图示位置止动，即稍微触碰到最小升程限位器。这时，手动固定厚度规，避免厚度规过度插入。

10. 松开发动机前部的摇臂锁紧螺母。向上拉动调整螺钉一次。从调整螺钉的上部，将足量的发动机油涂抹在调节螺钉下端与气门轴端之间，以保证该处的发动机油充分渗透。然后，通过旋转调整螺钉进行调整，使千分表的读数为 -0.11 毫米。
11. 对于发动机后部的气门，请按照与发动机前部气门相同的程序检查气门间隙。如果气门间隙不在标准值范围之内，则按照与发动机前部气门相同的程序进行调整。
12. 调节后，用螺丝起子固定调节螺钉，以防其转动。拧紧锁紧螺母至规定力矩。然后检查确认千分表读数不变。

拧紧力矩：9.0 ± 1.0 N·m

13. 再次检查发动机前部的气门间隙。如果气门间隙不在标准值范围之内，则按照与第一次调节相同的程序进行调节。
14. 调整后，用螺丝起子固定调整螺钉，不要转动调整螺钉。暂时拧紧锁紧螺母。逆时针旋转耦合器，使蜗轮返回至中间升程位置。拔出厚度规。

规定力矩：9.0 ± 1.0 N·m

15. 对于 2 号气缸的进气门，请按照以下程序（即步骤 7 至步骤 14）调节气门间隙。
16. 对于 1 号和 3 号气缸的排气门，请按照以下程序调节气门间隙。
17. 把塞尺插入到排气门轴端与调节螺钉之间。松开锁紧螺母。通过旋转调节螺钉调节气门间隙，使气门间隙处于标准值范围内。

标准值：0.20 ± 0.03 mm

18. 调节后，用螺丝起子固定调节螺钉，以防其转动。拧紧锁紧螺母至规定力矩。
- 拧紧力矩：9.0 ± 1.0 N·m**
19. 顺时针转动曲轴一圈。因此，这样就能使 4 号气缸处于其压缩冲程的上死点位置。
20. 对于 3 号气缸的进气门，请按照以下程序（即步骤 7 至步骤 14）调节气门间隙。
21. 对于 4 号气缸的进气门，请按照以下程序（即步骤 7 至步骤 14）调节气门间隙。
22. 对于 2 号和 4 号气缸的排气门，请按照以下程序（即步骤 17 至步骤 18）调节气门间隙。

摇臂和凸轮轴

拆卸与安装

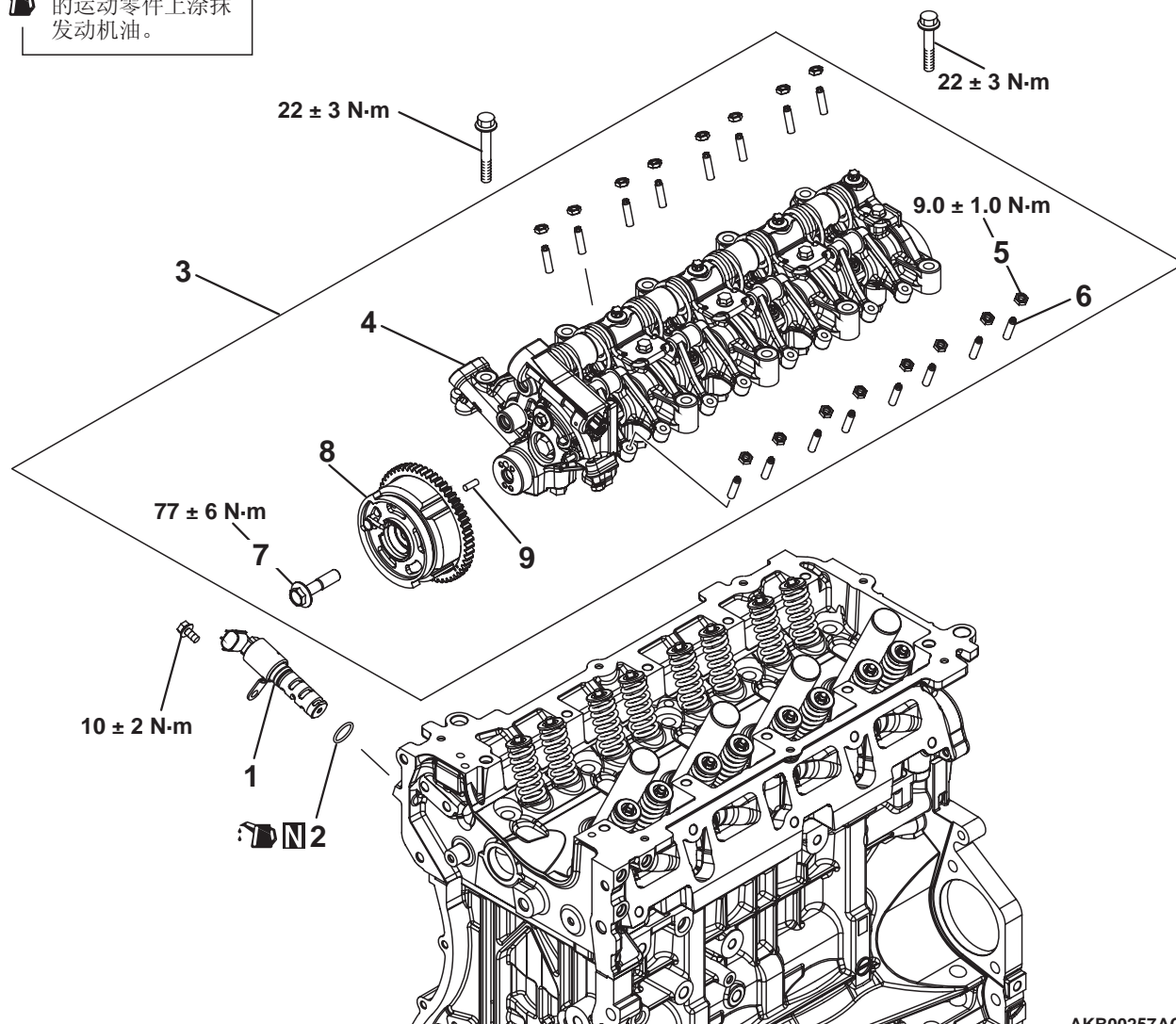
M1113005402321

注意

除非手册有特殊规定，否则不要大修摇臂和凸轮轴总成。当摇臂和凸轮轴总成螺栓之外的其他螺栓松开时，工厂交付的调整位置可能有所偏差。切勿松开螺栓。



安装之前，在所有的运动零件上涂抹发动机油。



AKB00257AC

拆卸步骤

- >>D<< 1. 加油器控制阀 (OCV)
>>D<< 2. O 形圈
<<A>> >>C<< 3. V.V.T. 链轮、摇臂和凸轮轴总成
<> 4. 摇臂和凸轮轴总成
<> 5. 螺母
<> 6. 调整螺钉

拆卸步骤 (续)

- <<C>> >>B<< 7. V.V.T. 链轮螺栓
<<C>> >>B<< 8. V.V.T. 链轮总成
>>A<< 9. 定位销

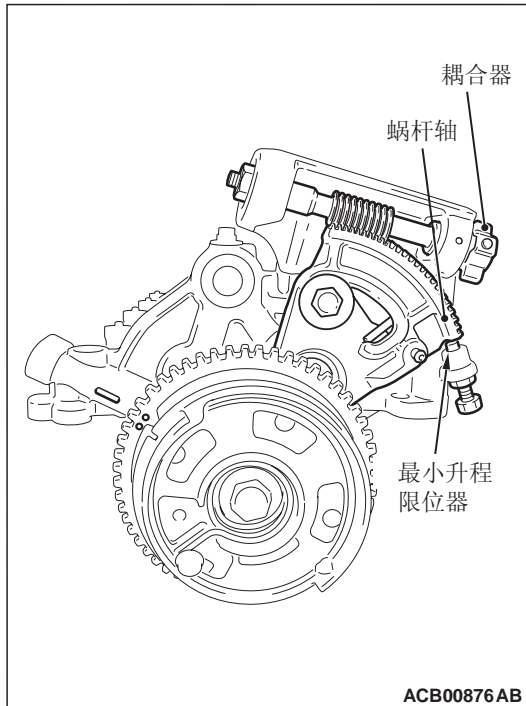
注：不要拆卸定位销。安装时参阅安装要点。

拆卸辅助要点

<<A>> V.V.T. 链轮、摇臂和凸轮轴总成的拆卸

⚠ 注意

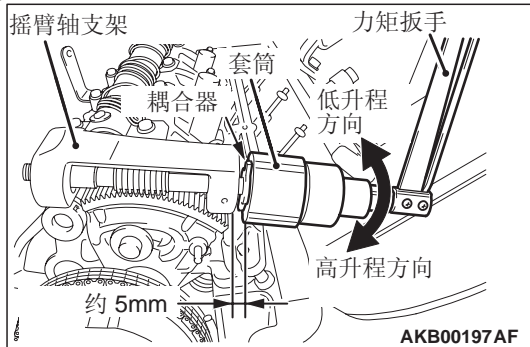
- 为了避免损坏，在转动耦合器时所施加的力矩切勿超过 **3 N·m**。
- 不要强制将蜗轮推至最小和最大升程限位器。
- 切勿松开最小升程限位器。



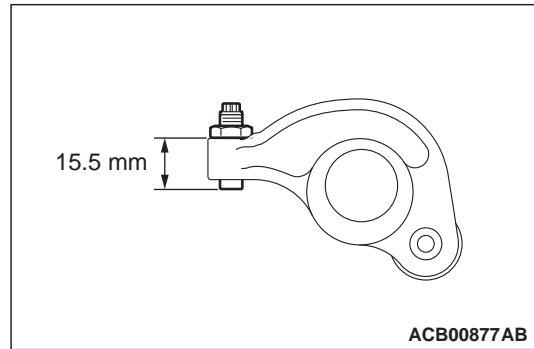
1. 慢慢地顺时针转动耦合器。使蜗轮稍微接触到最小升程限位器时，在图示位置停止蜗轮。

注：顺时针转动耦合器时，蜗轮应朝最小升程方向移动。逆时针转动耦合器时，蜗轮应朝最大升程方向移动。

注：



手动转动耦合器时，在耦合器上距离摇臂轴支架约 5 毫米处插入一个 12 角套筒 (24 毫米)。连接小型力矩扳手并慢慢转动它们。



2. 调整排气门侧的摇臂调整螺钉，使其尺寸不要超过如图所示的范围。
3. 松开并拆卸安装摇臂和凸轮轴总成的螺栓。
4. 抬起 V.V.T. 链轮，摇臂和凸轮轴总成，并将它们从气缸盖上拆卸下来。

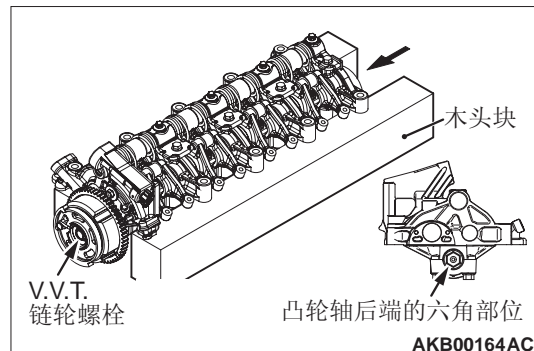
<> 螺母 / 调整螺钉拆卸

⚠ 注意

- 拆卸调整螺钉和螺母时，注意切勿损坏摇臂。
- 如果外螺纹损坏严重，在拆卸螺钉时，请勿损坏内螺纹。

拆卸摇臂上的螺母和调整螺钉。

<<C>> V.V.T. 链轮螺栓 / V.V.T. 链轮总成的拆卸



1. 如图所示，把摇臂和凸轮轴总成安装到一块木头上。
2. 固定凸轮轴后端的六角部位，拆下 V.V.T. 链轮螺栓。

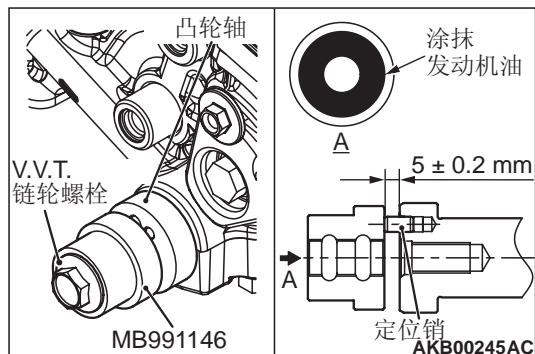
安装辅助要点

>>A<< 定位销的安装

仅当定位销从凸轮轴上拉出以拆卸 V.V.T. 链轮时，根据以下步骤安装定位销。

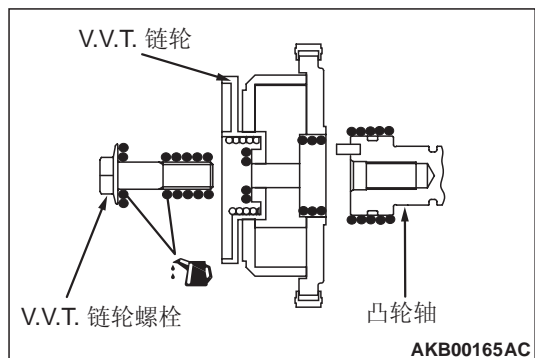
注意

- 安装定位销时，切勿损坏摇臂和凸轮轴总成。
- 安装定位销时，切勿对凸轮轴颈凸轮止推板进行负载。



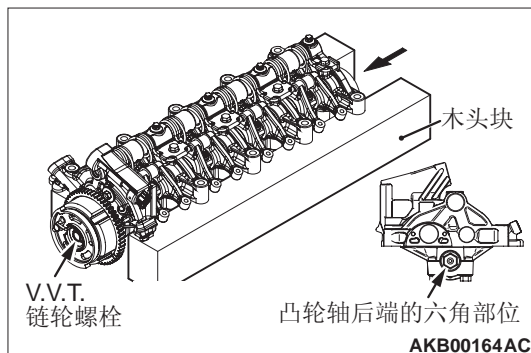
1. 将安装定位销笔直地安装在凸轮轴的安装孔上。
2. 如图所示，在 V.V.T. 链轮螺栓的下法兰和螺纹部分，以及专用工具安装器 (MB991146) 的凸轮轴链轮螺栓位置上涂抹最少量但足够的发动机油。
3. 如图所示，放置专用工具和 V.V.T. 链轮螺栓。
4. 防止凸轮轴后端的六角部位发生旋转。注意不要倾斜定位销，拧紧 V.V.T. 链轮螺栓并将定位销压装 5 ± 0.2 毫米。

>>B<< V.V.T. 链轮螺栓 / V.V.T. 链轮总成的安装



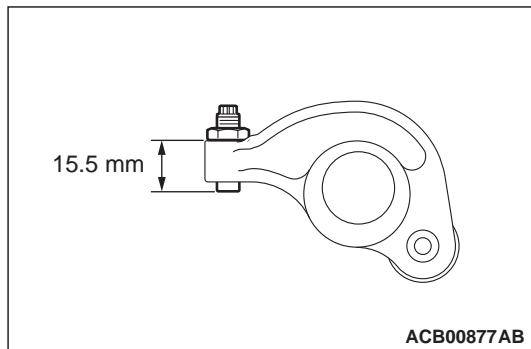
1. 按以下步骤装配 V.V.T. 链轮总成。
 - (1) 确保进气门凸轮轴总成的定位销竖直朝上放置。

- (2) 在 V.V.T. 链轮螺栓的下法兰和螺纹部分，以及凸轮轴顶端的圆周外侧和 V.V.T. 链轮总成的插入位置区域上涂抹最少量但足够的发动机油。
- (3) 将进气 V.V.T. 链轮总成慢慢插到进气门凸轮轴总成的正常位置，并使定位销孔竖直朝上。
2. 将 V.V.T. 链轮安装到凸轮轴上。
3. 把 V.V.T. 链轮牢固地插入到最深部分。



4. 如图所示，把摇臂和凸轮轴总成安装到一块木头块上。
5. 固定凸轮轴后端的六角部位，检查确保 V.V.T. 链轮总成不发生旋转。
6. 固定凸轮轴后端的六角部位，然后将 V.V.T. 链轮螺栓拧紧至规定力矩 77 ± 6 N·m。

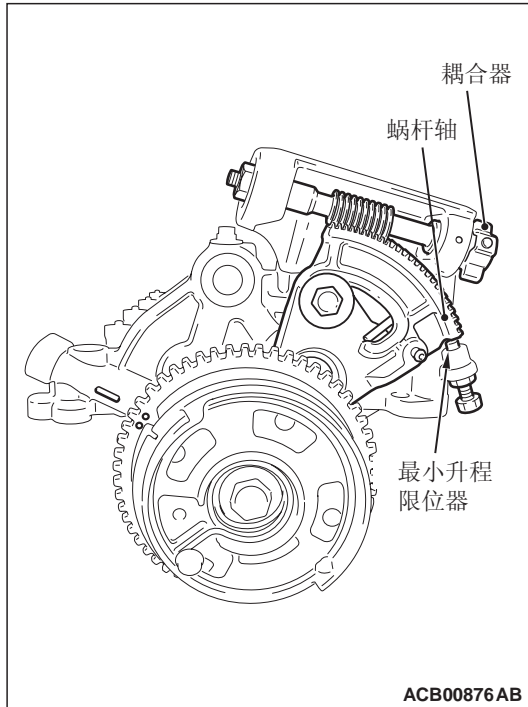
>>C<< V.V.T. 链轮、摇臂和凸轮轴总成的安装



1. 调整排气门侧的摇臂调整螺钉，使其尺寸不要超过如图所示的范围。

△ 注意

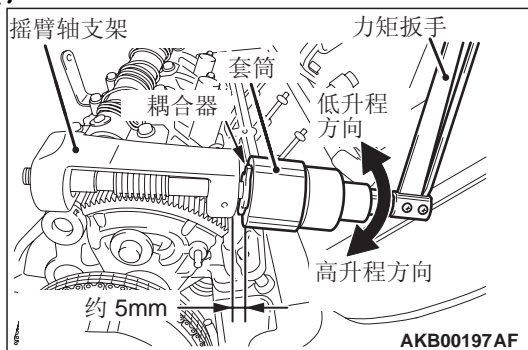
- 为了避免损坏，在转动耦合器时所施加的力矩切勿超过 $3 \text{ N}\cdot\text{m}$ 。
- 不要强制将蜗轮推至最小和最大升程限位器。
- 切勿松开最小升程限位器。



2. 慢慢地顺时针转动耦合器。使蜗轮稍微接触到最小升程限位器时，在图示位置停止蜗轮。

注：顺时针转动耦合器时，蜗轮应朝最小升程方向移动。逆时针转动耦合器时，蜗轮应朝最大升程方向移动。

注：



手动转动耦合器时，在耦合器上距离摇臂轴支架约 5 毫米处插入一个 12 角套筒 (24 毫米)。连接小型力矩扳手并慢慢转动它们。

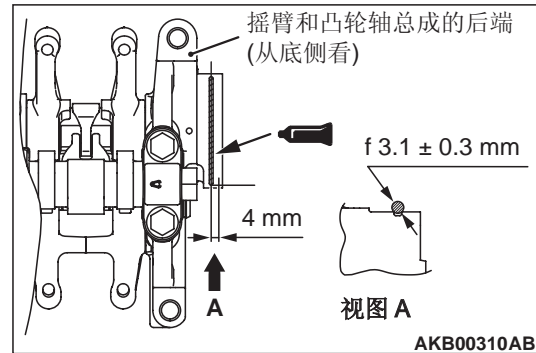
3. 将 V.V.T. 链轮摇臂和凸轮轴总成的大修和安装标记同摇臂轴固定件的标记对齐。
4. 顺时针转动凸轮轴约 15° ，确保无气门升起。

△ 注意

- 用异丙醇酒精进行脱脂。然后检查确认就位成形密封垫涂抹表面和凹槽没被机油和润滑脂污染。
 - 由于指印会影响密封性能，不要触碰去除了油污的部件。
5. 彻底清除附着在摇臂，凸轮轴总成和气缸盖上的液态密封垫，然后用无铅汽油除去表面上的油脂。

△ 注意

在涂抹就位成形密封垫后的 3 分钟内安装 V.V.T 链轮、摇臂和凸轮轴总成。



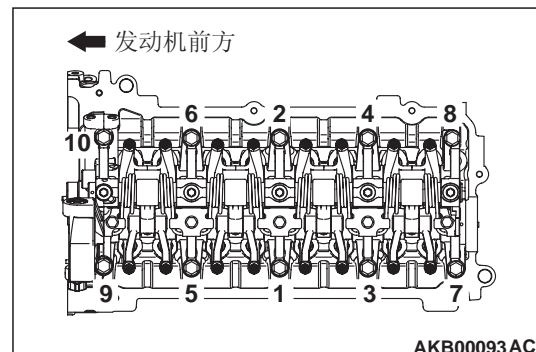
6. 将 $3.1 \pm 0.3 \text{ mm}$ 的就位成形密封垫的滴珠涂抹至如图所示的位置。

规定密封剂：

Three Bond (三键) 1227D 或等效品

△ 注意

安装后，将密封剂涂抹区域多余的密封剂完全擦除。



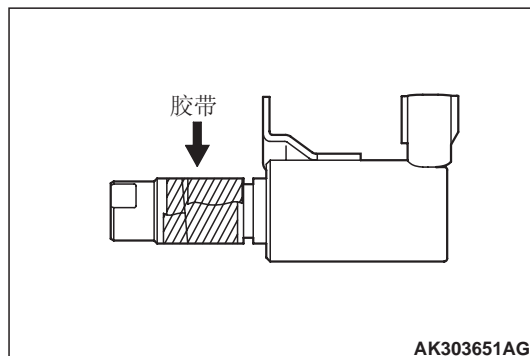
7. 按图示的顺序将摇臂和凸轮轴安装螺栓拧紧至 $8.0 \text{ N}\cdot\text{m}$ 的临时力矩。
8. 按图示的顺序将摇臂和凸轮轴安装螺栓拧紧至规定力矩 $22 \pm 3 \text{ N}\cdot\text{m}$ 。

>>D<< O 形圈 / 加油器控制阀的安装

⚠ 注意

- O 形圈不得重复使用。
- 为防止造成损坏，安装 O 形圈之前，将加油器控制阀的油道槽口周围缠上非粘性带（密封带等）。损坏 O 形圈会导致机油泄漏。

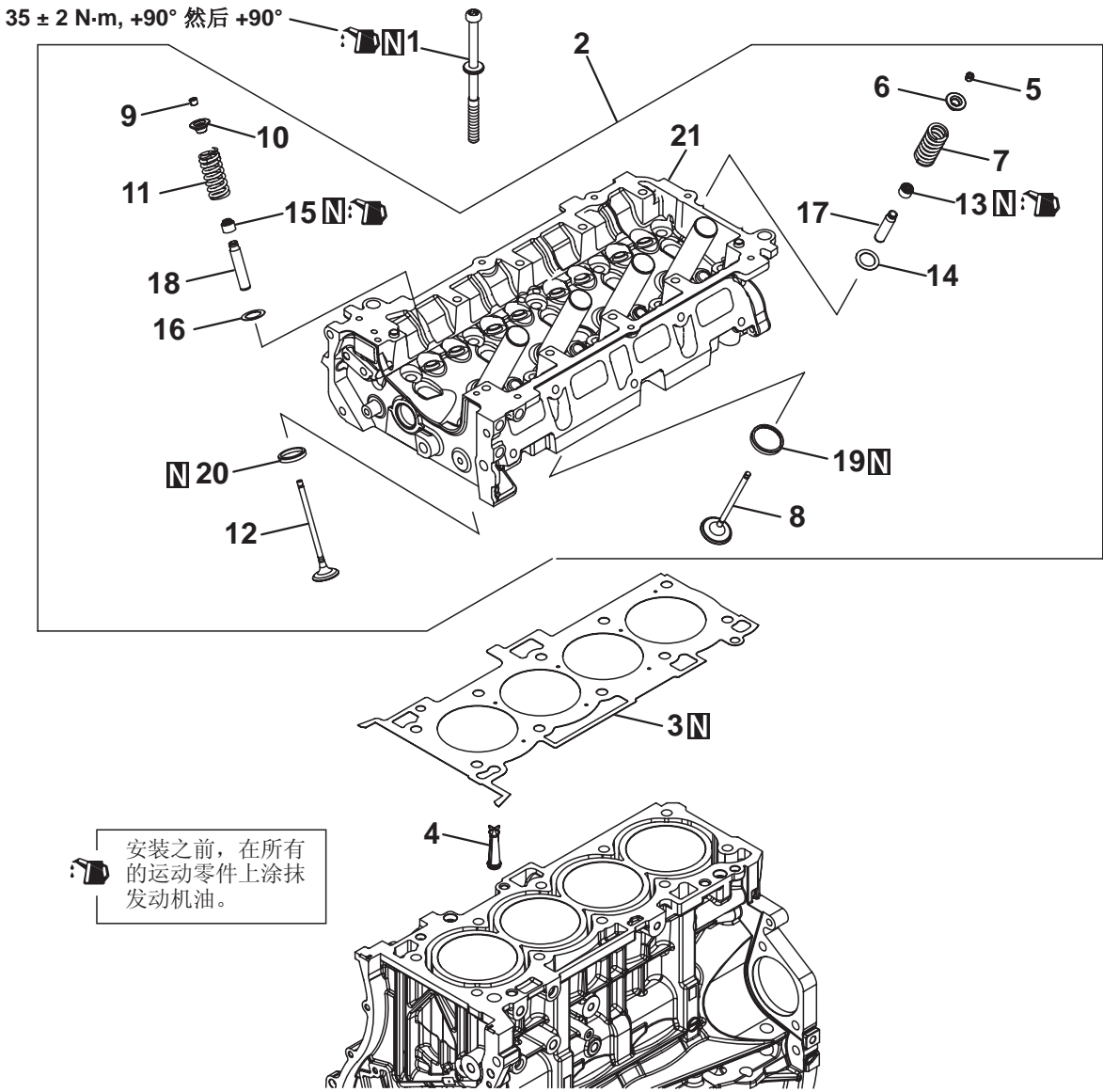
1. 在机油控制阀的 O 形圈上涂抹少量发动机油。
2. 将机油控制阀安装到气缸盖上。
3. 将机油控制阀拧紧至规定力矩 $10 \pm 2 \text{ N}\cdot\text{m}$ 。



拆卸与安装

M1113006903656

气缸盖和气门



AKB00156AD

拆卸步骤

- >>E<< 1. 气缸盖螺栓总成
>>D<< 2. 气缸盖总成
>>D<< 3. 气缸盖垫片
<<A>> >>C<< 4. 机油控制阀 (OCV) 滤清器
<<A>> >>C<< 5. 弹簧座锁片
>>B<< 6. 气门弹簧座
>>B<< 7. 进气门弹簧
>>B<< 8. 进气门
<<A>> >>C<< 9. 弹簧座锁片
<<A>> >>C<< 10. 气门弹簧座

拆卸步骤 (续)

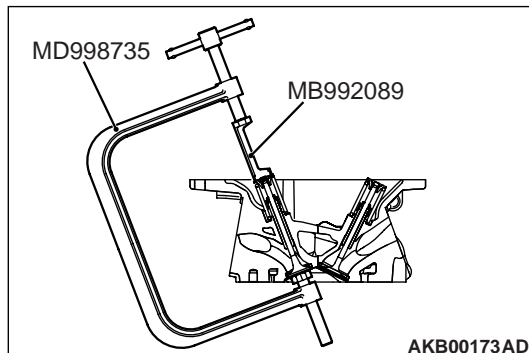
- >>B<< 11. 排气门弹簧
<> >>A<< 12. 排气门
<> >>A<< 13. 气门杆油封
<> >>A<< 14. 气门弹簧座
<> >>A<< 15. 气门杆油封
<> >>A<< 16. 气门弹簧座
<> >>A<< 17. 进气门导管
<> >>A<< 18. 排气门导管
<> >>A<< 19. 进气门座
<> >>A<< 20. 排气门座
<> >>A<< 21. 气缸盖

拆卸辅助要点

<<A>> 弹簧座锁片的拆卸

⚠ 注意

不要使保持架固定件 C 妨碍到挺柱孔壁，或将其损坏。

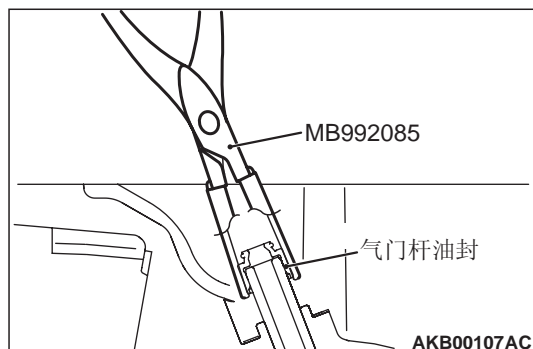


使用专用工具压缩气门弹簧，并拆下弹簧座锁片。

- 气门弹簧压具 (MD998735)
- 保持架固定件 C (MB992089)

注：将拆下的零件如气门和弹簧贴上标有气缸号及安装位置的标签进行存放，以便于重新组装。

<> 气门杆油封的拆卸



使用专用工具气门杆油封钳 (MB992085) 牢牢夹住杆密封件的基座 (外形更大)，然后左右转动，以将其拉出。

安装辅助要点

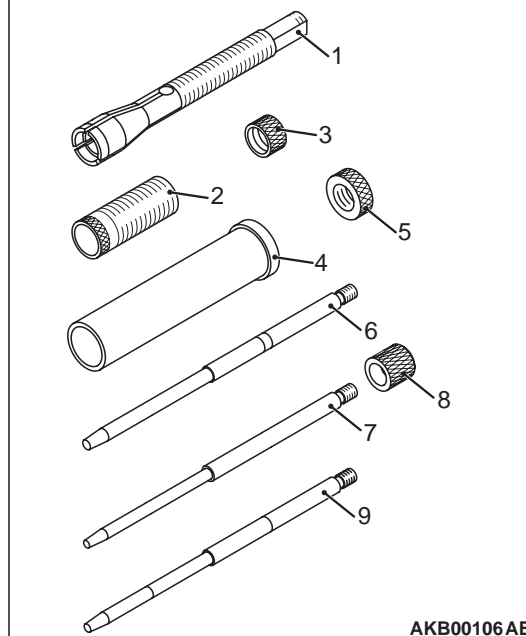
>>A<< 气门杆油封的安装

⚠ 注意

- 气门杆油封不得重复使用。
- 装配过程中，不要损坏挺柱壁。
- 务必使用专用工具安装气门杆油封。安装不当会通过气门导管造成机油损失。
- 如果未涂抹机油，则气门杆油封可能会在压装之后升至表面。

用专用工具来安装气门杆油封，参照下面的步骤：

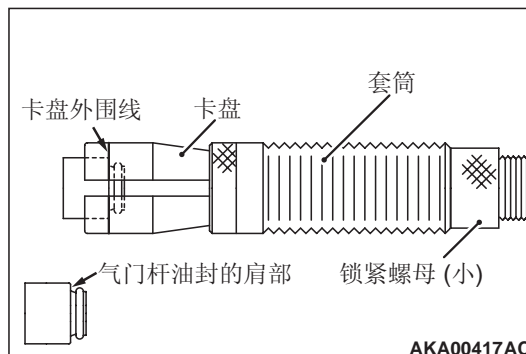
气门杆油封安装器 (可调)
(MB992922)



1. 专用工具气门杆可调节油封安装器 (MB992922) 由图示中的部件构成。

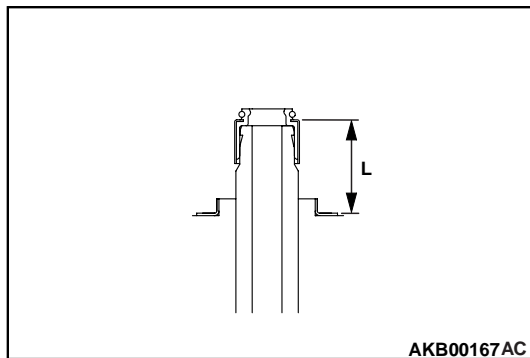
- 1: 夹头
- 2: 套筒
- 3: 锁紧螺母 (小型)
- 4: 外围管
- 5: 锁紧螺母 (大型)
- 6: 导销 (5.9)
- 7: 导销 (4.9)
- 8: 盖
- 9: 导销 (5.4)

2. 按以下步骤调整内部的夹头直径。

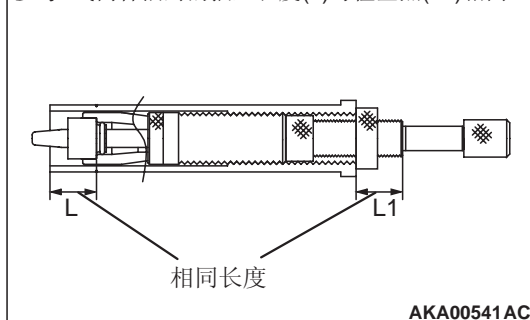


- (1) 如图所示将套筒安装到夹头上。
- (2) 将气门杆油封肩部安装到夹头上，和图示的夹头外边缘线对齐。
- (3) 通过转动套筒来拧紧夹头。
- (4) 当可以用手轻松卸除气门杆油封时，停止转动套筒。

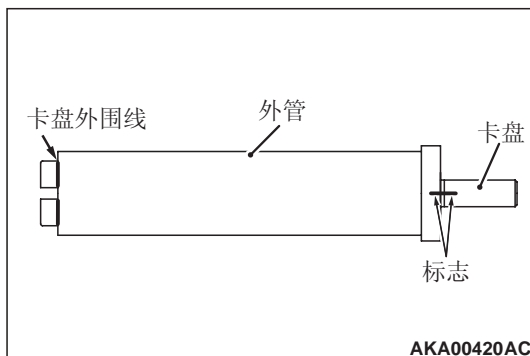
(5) 用 (小的) 锁紧螺母对套筒进行固定。



参考: 气门杆油封的插入长度(L)与检查点(L1)相同。



3. 按以下步骤调整气门杆油封插入长度。

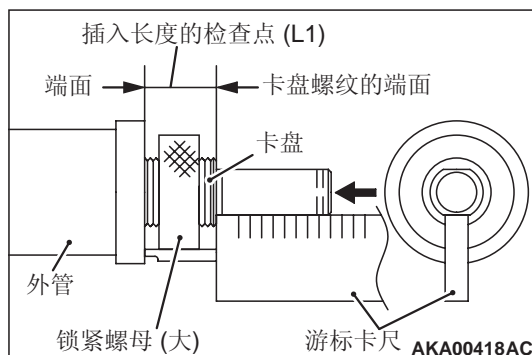


(1) 外管端面与卡盘外围管道对齐位置处的插入长度为 0 mm。将卡盘和套筒插入外管，以如图所示装配螺母。

(2) 转动夹头以调整气门杆油封的插入长度。

注: 夹头每转动一次, 插入长度就会发生 1 mm 的变化。

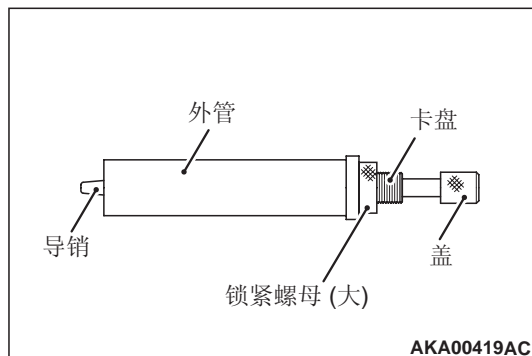
为了便于知道夹头转动的次数, 将标志放在如图所示的位置。



(3) 用游标卡尺测量如图所示的插入长度的监测点 (L1)。检查插入长度。

- 进气侧: 16.8 mm
- 排气侧: 21.4 mm

(4) 用 (大的) 锁紧螺母对套筒进行固定。

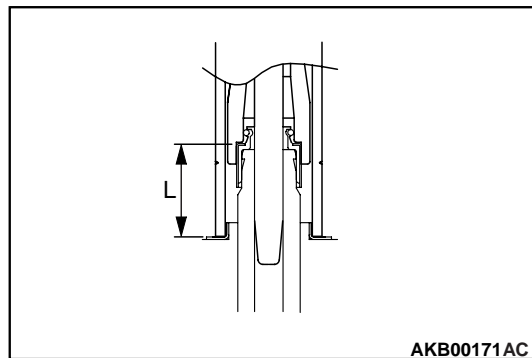


4. 将盖安装到导销。

5. 如图所示, 对导销进行安装。

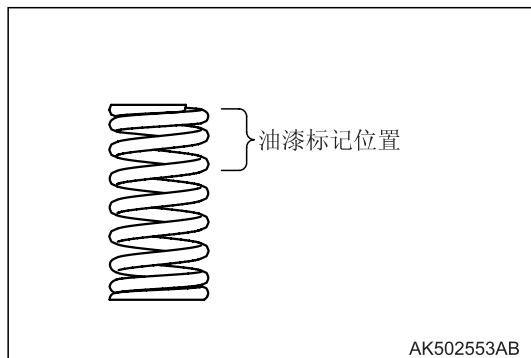
6. 在气门杆油封上涂抹发动机油以安装夹头。

7. 安装气门弹簧座。



8. 用塑料锤子插入气门杆油封安装器。

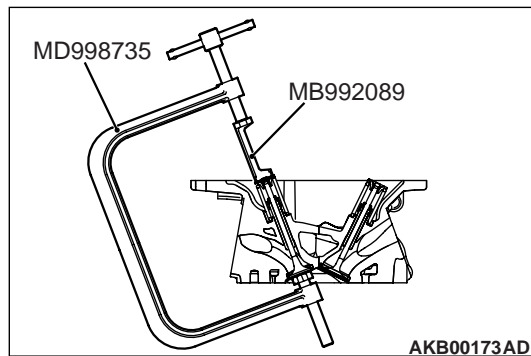
>>B<< 气门弹簧的安装



安装进气门弹簧，使其油漆侧朝着摇臂侧方向。

注：安装排气门弹簧的方式有两种。

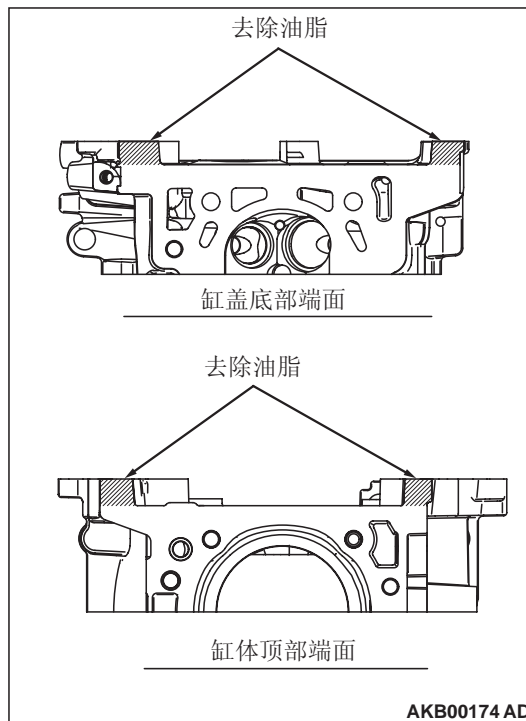
>>C<< 弹簧座锁片的安装



使用专用工具压缩气门弹簧以便安装弹簧座锁片。

- 气门弹簧压具 (MD998735)
- 保持架固定件 C (MB992089)

>>D<< 气缸盖垫片 / 气缸盖总成的安装

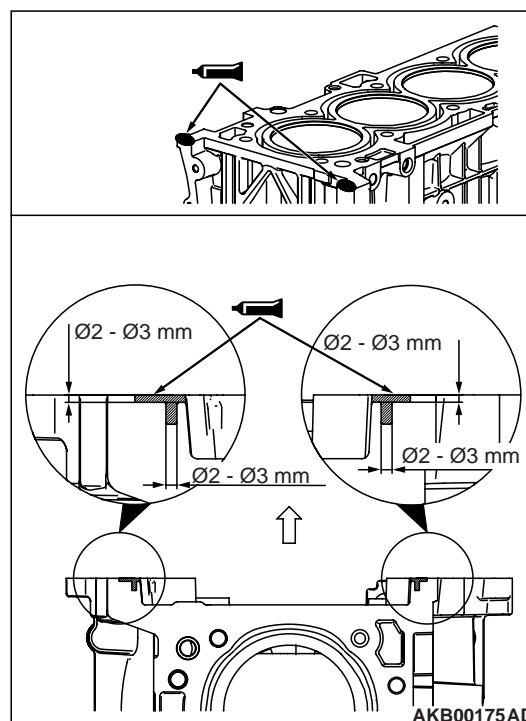


1. 彻底清除气缸体上表面和气缸盖下表面的就位成形密封垫。

⚠ 注意

充分检查确认已清除油污的区域无残留机油。如果留有手印，不要在清除油污后直接用手触摸，因为手上的机油会损坏密封能力。

2. 使用无铅汽油除去图中指定位置的油脂。



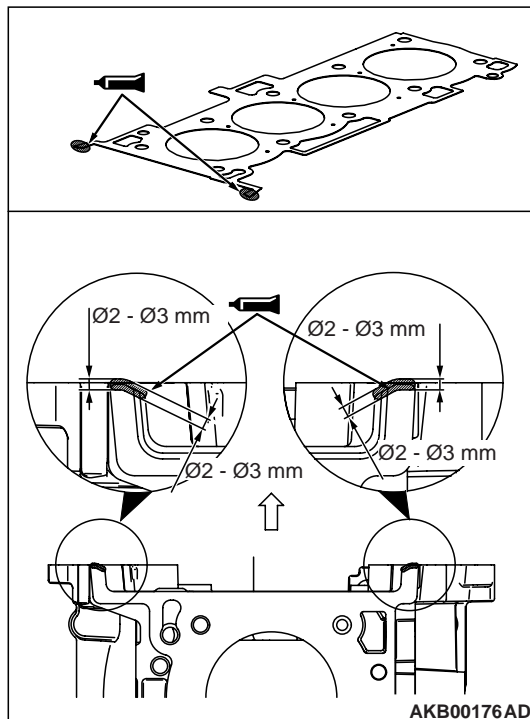
3. 如图所示，在气缸体上表面上涂抹 2 - 3 mm 的密封剂。

规定密封剂：

Three Bond (三键) 1217G 或等效品

4. 安装气缸盖垫片。

注：检查确认就位成形密封垫的中心朝着处于图示规定的位置的气缸盖衬垫。



5. 如图所示，在气缸盖垫圈表面上涂抹 2 - 3 mm 的密封剂。

规定密封剂：

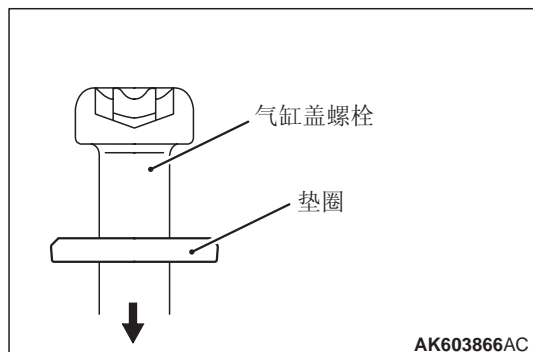
Three Bond (三键) 1217G 或等效品

6. 安装气缸盖总成。

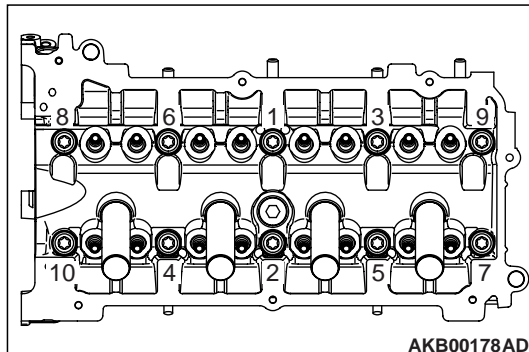
>>E<< 气缸盖螺栓总成的安装

1. 按照以下步骤安装新的气缸盖螺栓和垫圈。

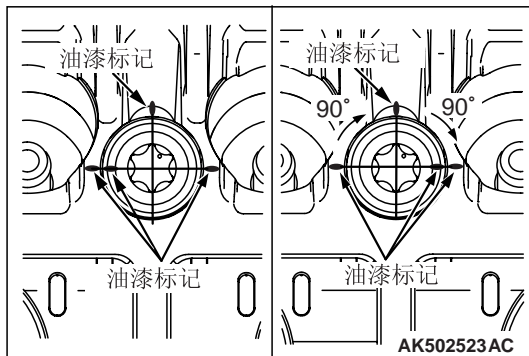
注：不得重复使用气缸盖螺栓和垫圈。



2. 在垫圈的上下表面和螺栓的螺纹部分涂抹适量的发动机油。
3. 将气缸盖螺栓安装到气缸盖上。



4. 按照装配顺序，分几步将气缸盖螺栓拧紧至规定力矩 $35 \pm 2 \text{ N}\cdot\text{m}$ 。



5. 在所有气缸盖螺栓头和气缸盖上做油漆标记。

⚠ 注意

- 当拧紧角度小于规定的拧紧角度时，不能获得适当的紧固能力。
- 当拧紧角度大于规定的拧紧角度时，将螺栓拆下，按照步骤从头开始。

6. 按照拧紧顺序将气缸盖拧紧 90° 。

进一步拧紧 90° 并确保气缸盖螺栓的油漆标志与气缸盖的油漆标志以直线对齐。

检查

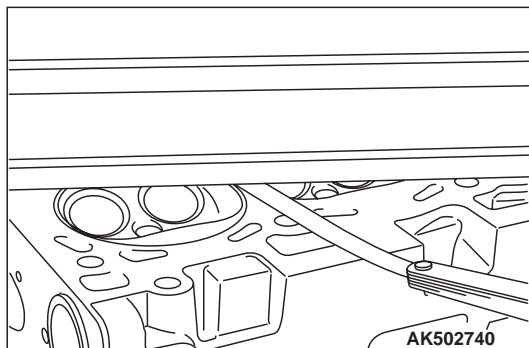
M1113007003065

气缸盖

1. 清洁前，检查气缸盖是否漏水、漏油、损坏或开裂。
2. 彻底清除机油、油污、密封剂、碳等物质。清洁油道后，吹入空气以确保油道没有堵塞。

注意

与要装配的气缸体配合的磨削限值应在 0.2 mm 以内。



- 对于气缸盖底部的平直度，使用直尺和自由仪表测量其变形程度。如果变形超出限值，则对其进行研磨和修理。

底部变形

标准值：在 0.05 mm 范围内

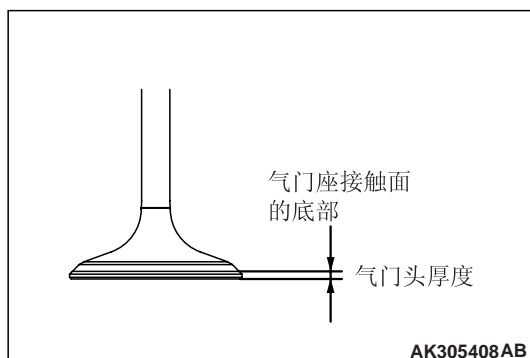
限值：0.2 mm

磨削限值：0.2 mm

气缸盖高度：112 mm

气门

- 如果与气门座的接触不充分、不均匀或损坏，应修理气门座。



- 测量边沿。

如果超过限值，则更换气门。

标准值：

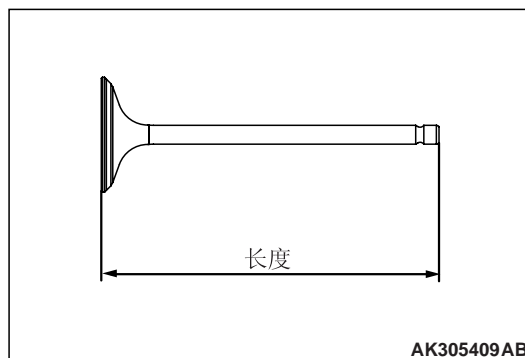
进气口 1.022 mm

排气口 1.094 mm

限值：

进气口 0.522 mm

排气口 0.594 mm



- 测量气门总长。

如果超过限值，则更换气门。

标准值：

进气口 112.27 mm

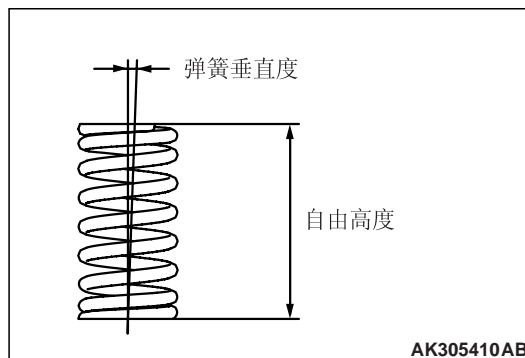
排气口 113.07 mm

限值：

进气口 111.77 mm

排气口 112.57 mm

气门弹簧



- 测量弹簧的自由高度。

如果超过限值，则更换弹簧。

标准值：

进气口 51.9 mm

排气口 52.0 mm

限值：

进气口 50.9 mm

排气口 51.0 mm

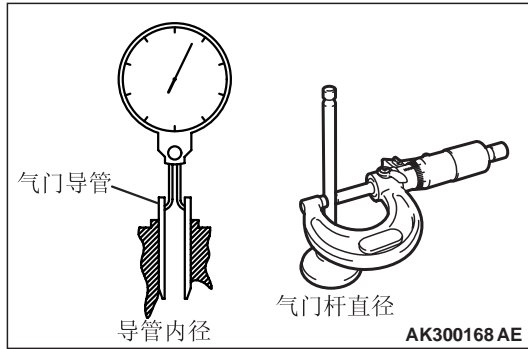
- 测量弹簧的垂直度。

如果斜度超出限值，则更换弹簧。

标准值：小于等于 2°

限值：4°

气门导管



测量气门导管和气门杆之间的间隙。如果间隙超出限值，更换气门导管或气门，或全换。

标准值：

进气口 **0.020 - 0.047 mm**

排气口 **0.030 - 0.057 mm**

限值：

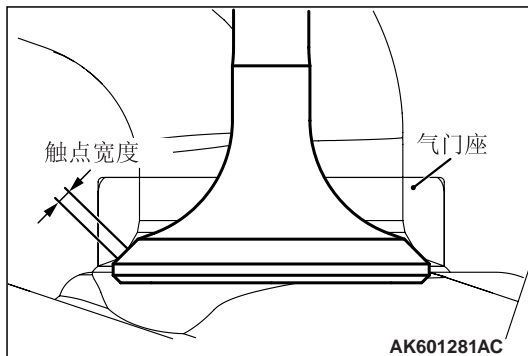
进气口 **0.10 mm**

排气口 **0.15 mm**

气门座

⚠ 注意

如果宽度变化大于 **0.2 mm**，即使触点宽度处于标准值范围内，也要更换或校正阀板。



安装气门，然后测量触点宽度。如果测量值超出规定值，则更换气门座。

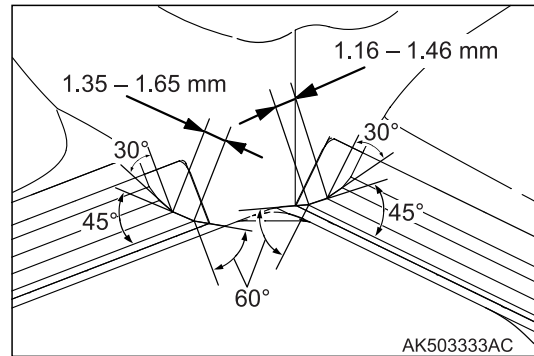
标准值

进气口：**1.16 - 1.46 mm**

排气口：**1.35 - 1.65 mm**

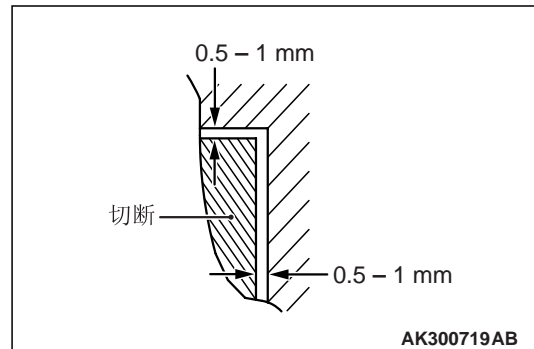
气门座的修理步骤

1. 修理气门座之前，检查气门导管与气门之间的间隙，如有必要，则更换气门导管。

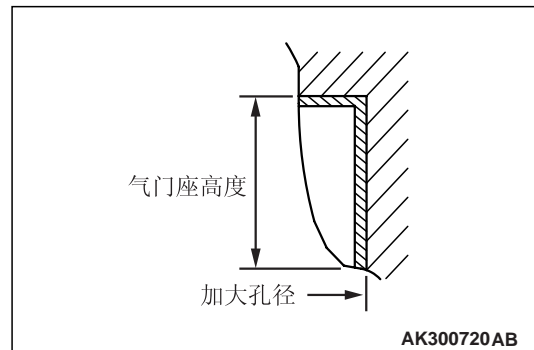


2. 修理气门座，以使底座宽度和底座角度达到指定值。
3. 修理气门座之后，试配气门和气门座。

气门座的更换步骤



1. 从内部刮擦要更换的气门座，以使其壁厚在拉出之前变薄。



2. 修理气缸盖的气门座孔，使其与要压装的加大尺寸气门座的直径相匹配。

进气门座孔径：

0.3 加大尺寸：36.22 - 36.24 mm

排气门座孔径：

0.3 加大尺寸：30.22 - 30.24 mm

3. 压装气门座，注意在室温下不要刻划气缸盖孔。
4. 修整气门座孔。

参阅“气门座的修理步骤。”

气门导管的更换步骤

1. 朝向气缸体侧使用压具按压，拉出气门导管。

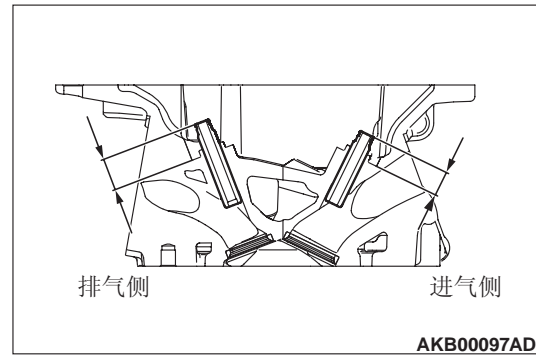
⚠ 注意

不要使用与拆出的气门导管相同尺寸的导管，否则无法压装。

- 修整气缸盖的气门导管孔，使其与要压装的加大尺寸气门导管的直径相匹配。

气门导管孔径

0.25 加大尺寸：11.23 - 11.25 mm



- 按图示的尺寸压装气门导管。

标准值

进气侧：15.1 - 15.7 mm

排气侧：19.7 - 20.3 mm

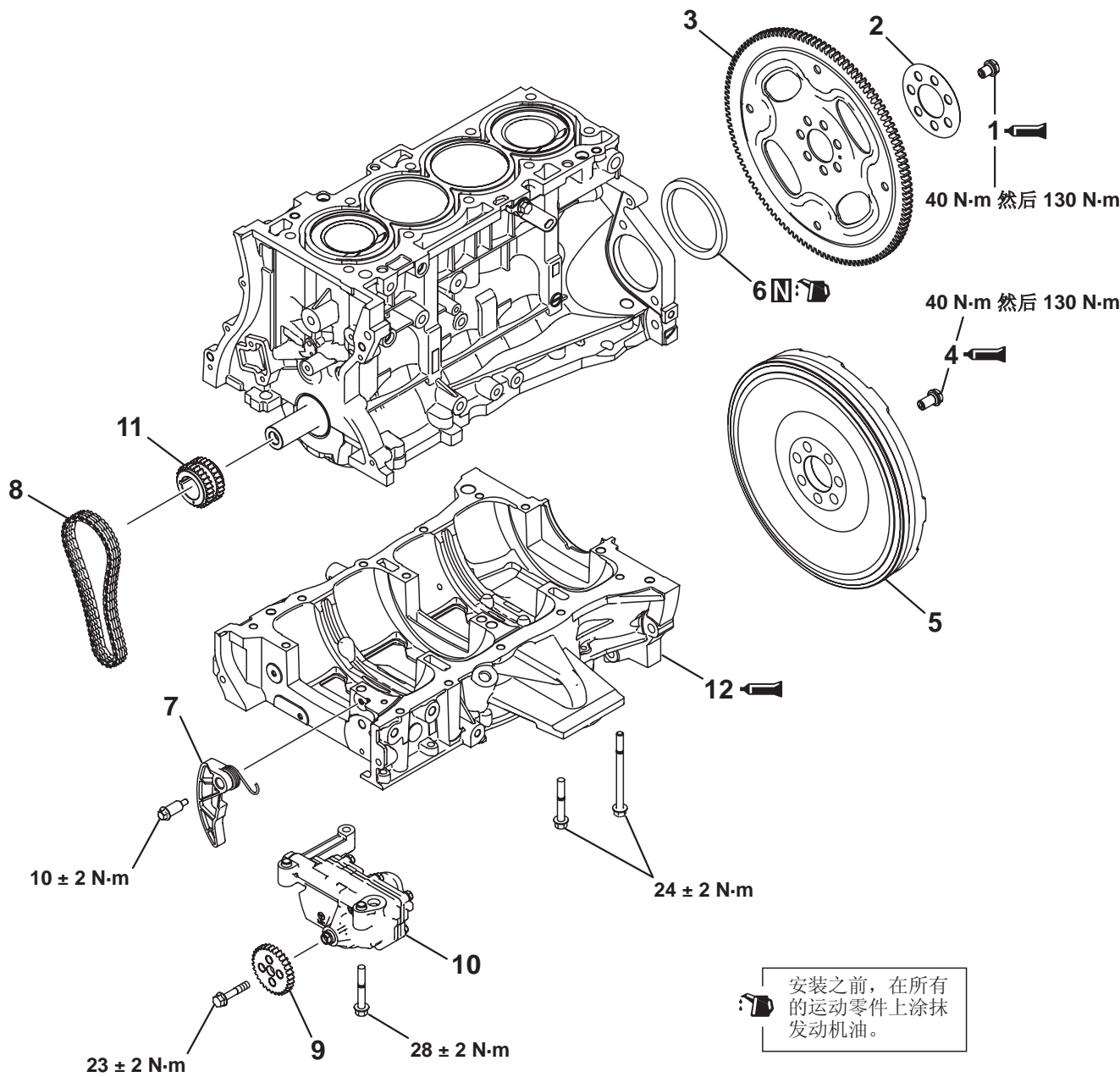
注：从气缸盖上表面压装气门导管。

- 压装气门导管后，插入新的气门，以检查是否滑动。

拆卸与安装

M1113033700691

油泵链 <4J11>



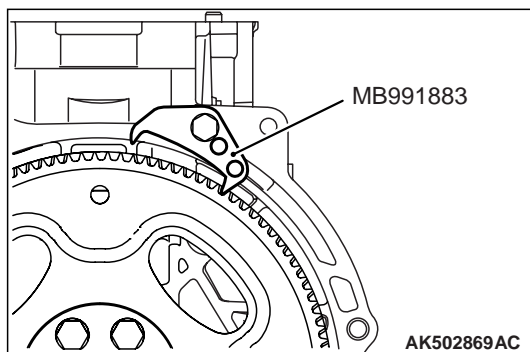
AKC00335 AB

- 拆卸步骤
- <<A>> >>E<< 1. 驱动盘螺栓 <CVT>
2. 接合板 <CVT>
3. 接合板 <CVT>
<<A>> >>E<< 4. 飞轮螺栓 <M/T>
5. 飞轮 <M/T>
>>D<< 6. 后油封

- 拆卸步骤 (续)
- >>C<< 7. 油泵张紧器拉杆
<> >>C<< 8. 油泵链
9. 油泵链轮
>>B<< 10. 机油泵壳体
<<C>> >>A<< 11. 曲轴链轮
12. 梯子形车架

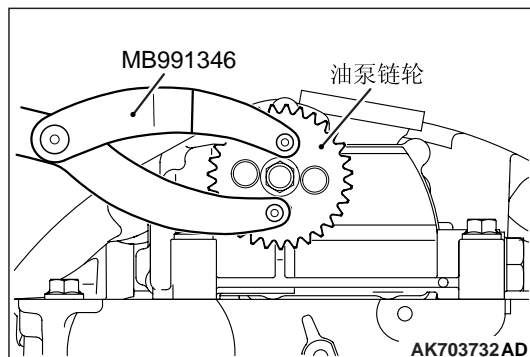
拆卸辅助要点

<<A>> 驱动盘螺栓 / 飞轮螺栓的拆卸



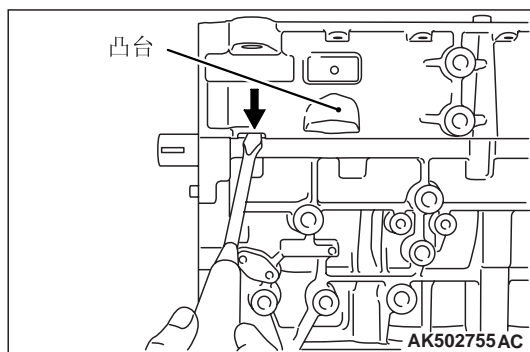
1. 使用专用工具飞轮限位器 (MB991883) 固定驱动盘或飞轮。
2. 拆下驱动盘螺栓或飞轮螺栓。

<> 油泵链轮的拆卸

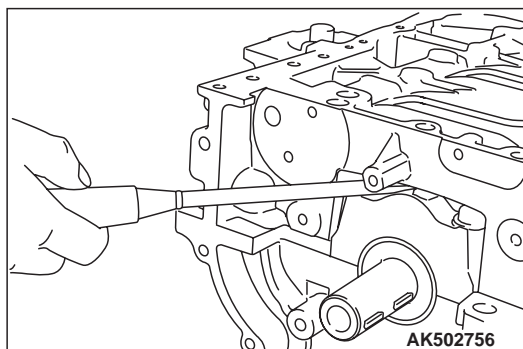


使用专用工具顶盖扳手 (MB991346) 固定油泵链轮，松开一个中心螺栓，然后拆下油泵链轮。

<<C>> 梯子形车架的拆卸



1. 用螺丝起子撬卸图示位置，或用锤子敲击凸台。



2. 如果梯子形车架未分开，则如图所示，将平头螺丝起子插入梯子形车架与轴承盖之间的间隙中，然后轻轻撬动起子，以拆下梯子形车架。

安装辅助要点

>>A<< 梯子形车架的安装

⚠ 注意

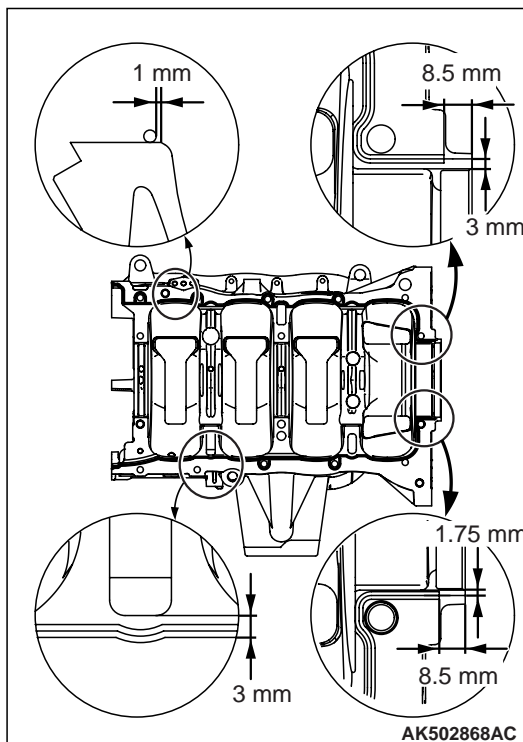
确保清除已进入安装孔的就位成形密封垫。

1. 彻底清除附着在气缸体和梯子形车架上的就位成形密封垫。

⚠ 注意

充分检查确认已清除油污的区域无残留机油。如果留有手印，不要在清除油污后直接用手触摸，因为手上的机油会损坏密封能力。

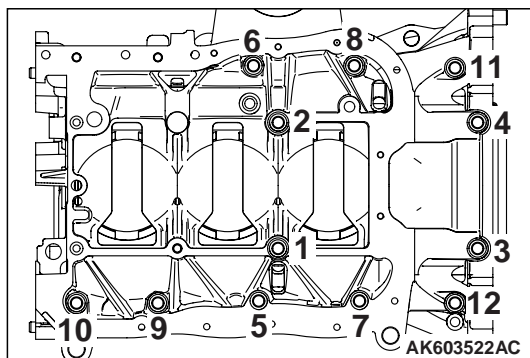
2. 除去就位成形密封垫涂抹表面以及气缸体与梯形框架之间的接触面上的油污。



3. 挤出厚度为 $\phi 2.5 \pm 0.5$ mm 的就位成形密封垫，并将其装配到梯子形车架的图示位置。

规定密封剂：

Three Bond (三键) 1227D 或等效品

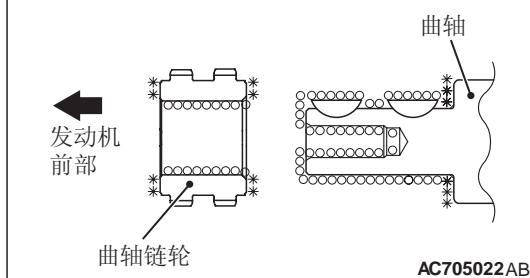


4. 按照图示的编号顺序，将梯子形车架拧紧至规定力矩 $24 \pm 2 \text{ N}\cdot\text{m}$ 。

>>B<< 曲轴链轮的安装

○：用抹布擦干净。

*：用抹布擦干净并去除油污。



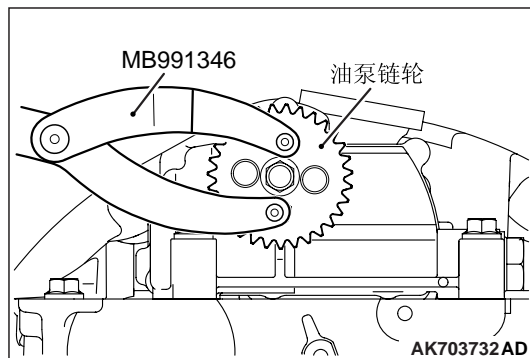
1. 用抹布擦去曲轴皮链轮和曲轴上的污垢，然后清除图示位置的润滑脂。

注：清除润滑脂，以防由于附着机油致使按压部分的摩擦系数降低。

2. 将 1 号活塞设置到压缩冲程上的上死点。
3. 将曲轴链轮安装到曲轴上。

>>C<< 油泵链轮 / 油泵链条的安装

1. 将 1 号活塞设置到压缩冲程上的上死点。

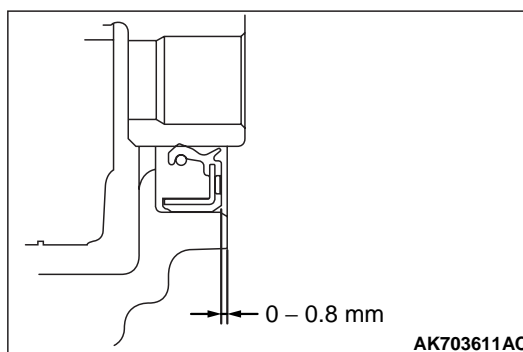
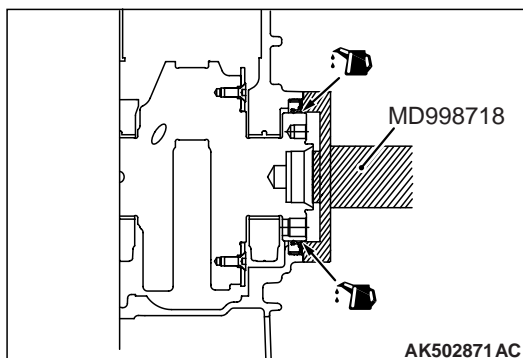


2. 使用专用工具顶盖扳手 (MB991346)，把油泵链轮装入机油泵壳体中。
3. 把油泵链条装入曲轴链轮中。
4. 把油泵链条装入机油泵链轮中。

>>D<< 后油封的安装

△ 注意

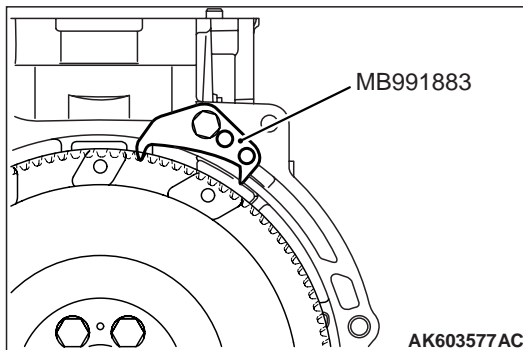
为防止脱齿，不要在气缸体侧的油封和油封压孔的圆周上涂抹机油。



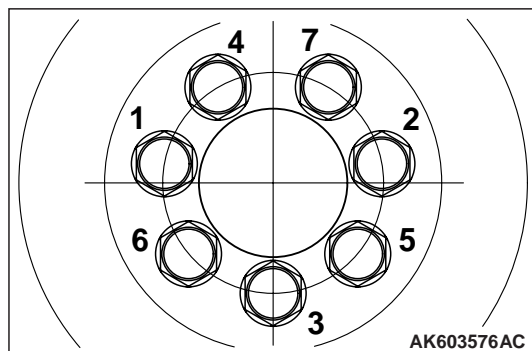
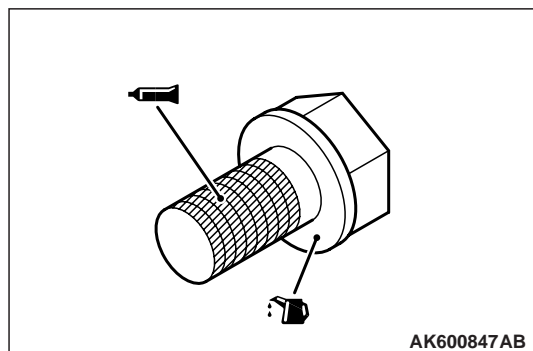
在油封唇上涂抹少量发动机油后，使用专用工具后部油封安装器 (MD998718) 来压装油封。

>>E<< 驱动盘螺栓 / 飞轮螺栓的安装

1. 清除曲轴和驱动盘螺栓螺纹上的密封剂和机油。



2. 使用专用工具飞轮限位器 (MB991883) 固定驱动盘或飞轮。

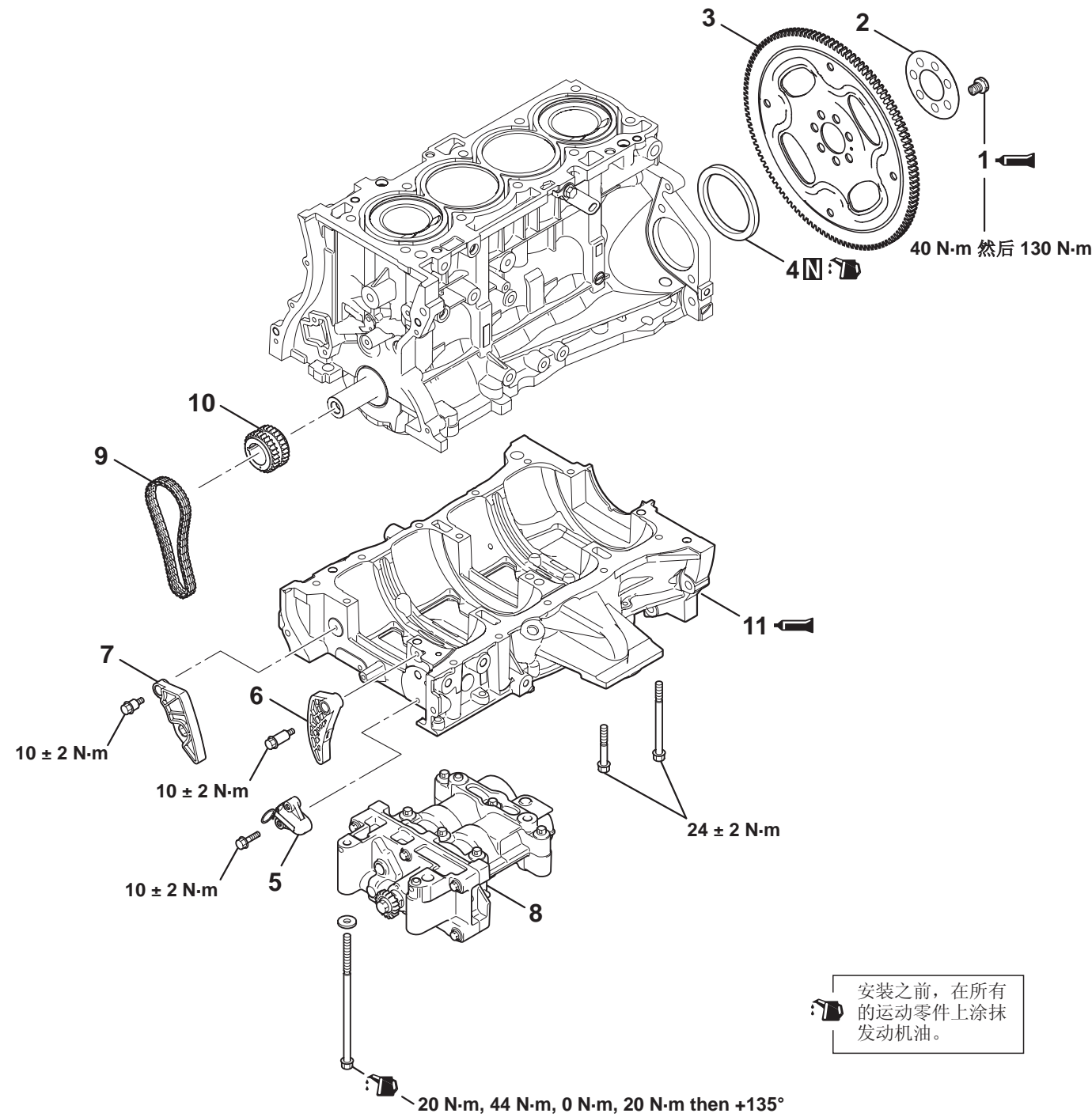


3. 在曲轴和飞轮的螺栓基座区域或驱动盘或飞轮的螺纹上涂抹发动机油。
4. 在驱动盘螺栓或飞轮螺栓的螺纹上涂抹密封剂。
规定密封剂：
Three Bond (三键) 1324 或等效品
5. 按照图示顺序，将驱动盘螺栓或飞轮螺栓临时拧紧至 $40 \text{ N}\cdot\text{m}$ 的力矩。
6. 按照图示顺序，将驱动盘螺栓或飞轮螺栓拧紧至规定力矩 $130 \text{ N}\cdot\text{m}$ 。

平衡器正时链 <4J12>

拆卸与安装

M1113032200381



AKC00336AB

拆卸步骤

- <<A>> >>E<< 1. 驱动盘螺栓
2. 接合板
3. 驱动盘
>>D<< 4. 后油封
<> >>C<< 5. 平衡轴链张紧器

拆卸步骤 (续)

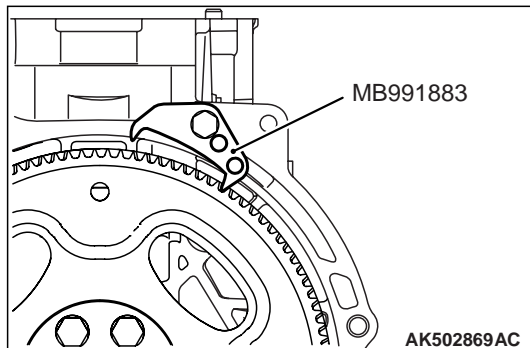
6. 平衡轴张紧器拉杆拉杆
7. 平衡轴链导板
<> >>B<< 8. 平衡器轴模块
<> >>B<< 9. 平衡器正时链

拆卸步骤 (续)

- <> >>B<< 10. 曲轴链轮
<<C>> >>A<< 11. 梯子形车架

拆卸辅助要点

<<A>> 驱动盘螺栓的拆卸

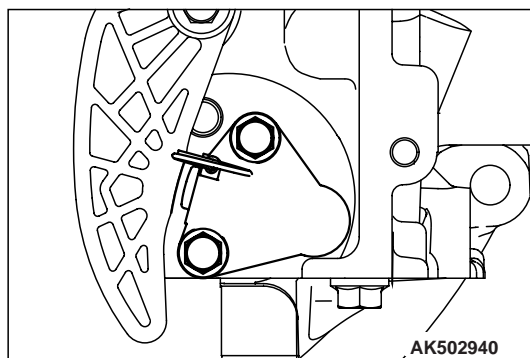


1. 使用专用工具飞轮限位器 (MB998781) 固定驱动盘。
2. 拆下驱动盘螺栓。

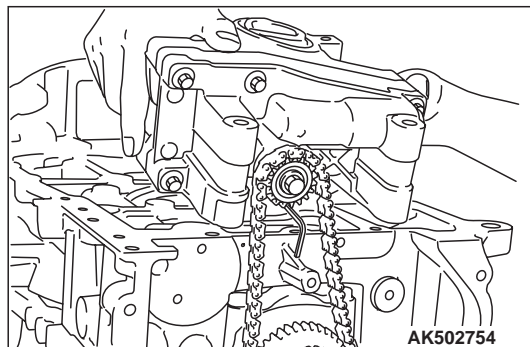
<> 平衡器轴链张紧器 / 曲轴链轮 / 平衡器正时链 / 平衡器轴模块总成

⚠ 注意

用高碳钢丝来加固链条张紧器的柱塞，避免其从主体中跳出。



1. 用手推动平衡轴张紧器拉杆，将链条张紧器柱塞推到底部。然后，将 $\phi 1.5$ 的高碳钢丝 (如钢琴丝) 或六角扳手 (1.5 mm) 插入柱塞装配孔进行固定。
2. 拆下平衡器轴链张紧器。

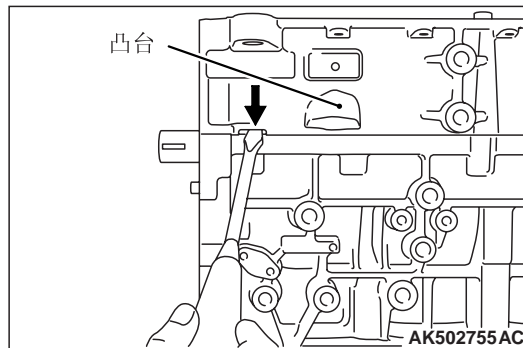


⚠ 注意

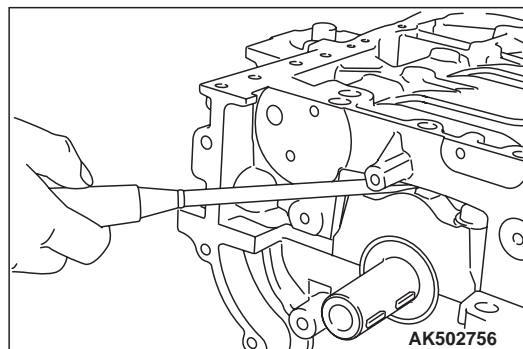
由于总成保修的需要，不得拆卸平衡器轴模块。

3. 把曲轴链轮，平衡器正时链和平衡器轴模块作为完整的一个单元进行拆除。

<<C>> 梯子形车架的拆卸



1. 用螺丝起子撬卸图示位置，或用锤子敲击凸台。



2. 如果梯子形车架未分开，则如图所示，将平头螺丝起子插入梯子形车架与轴承盖之间的间隙中，然后轻轻撬动起子，以拆下梯子形车架。

安装辅助要点

>>A<< 梯子形车架的安装

⚠ 注意

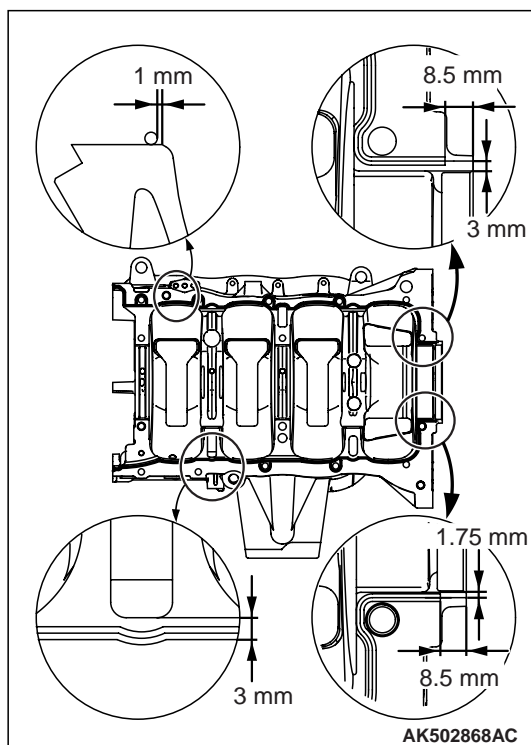
确保清除已进入安装孔的就位成形密封垫。

1. 彻底清除附着在气缸体和梯子形车架上的就位成形密封垫。

⚠ 注意

充分检查确认已清除油污的区域无残留机油。如果留有手印，不要在清除油污后直接用手触摸，因为手上的机油会损坏密封能力。

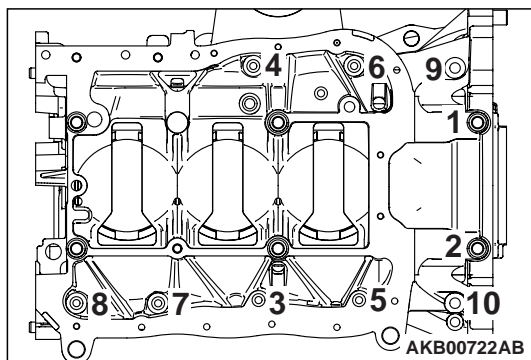
2. 除去就位成形密封垫涂抹表面以及气缸体与梯形车架之间的接触面上的油污。



3. 挤出厚度为 $\phi 2.5 \pm 0.5$ mm 的就位成形密封垫，并将其装配到梯子形车架的图示位置。

规定密封剂：

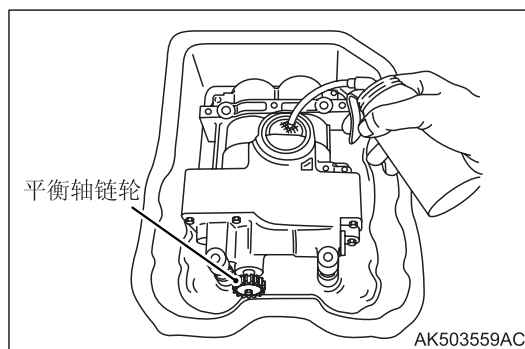
Three Bond (三键) 1227D 或等效品



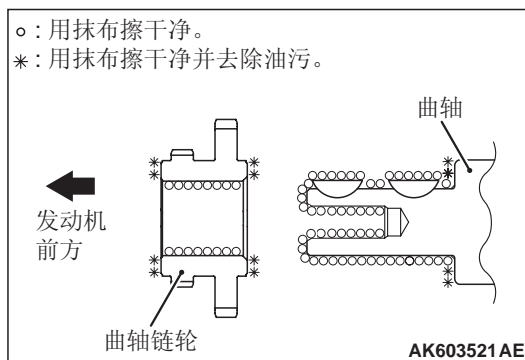
4. 按照图示的编号顺序，将梯子形车架拧紧至规定力矩 24 ± 2 N·m。

>>B<< 曲轴链轮 / 平衡器正时链 / 平衡器轴模块安装

安装了新平衡器轴模块后，按以下步骤对机油泵和平衡器轴模块中的轴承进行供油。

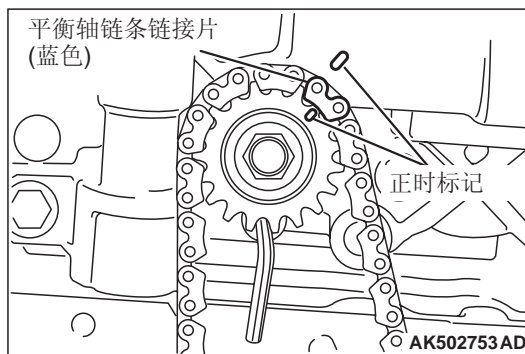


- 对已拆除的油底壳内部进行清洁。把平衡轴模块仔细地放入油底壳中，使进油口向上。
- 倒入发动机油，使三分之二的平衡模块浸在里面。
- 另外，从进油口中倒入约 50 mL 的发动机油。
- 顺时针旋转平衡轴链轮四圈或四圈以上，油被顺利输送到油泵和平衡轴模块的轴承中。



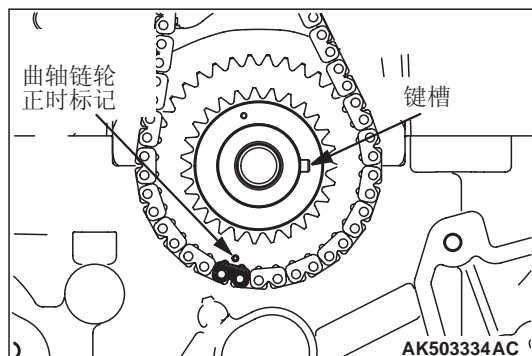
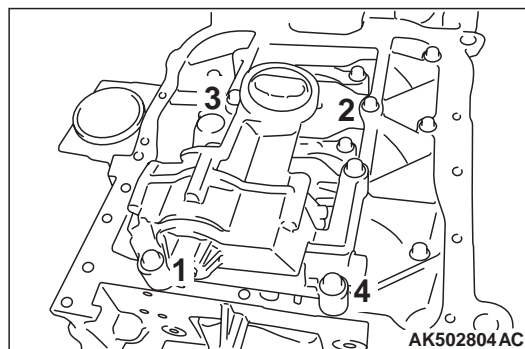
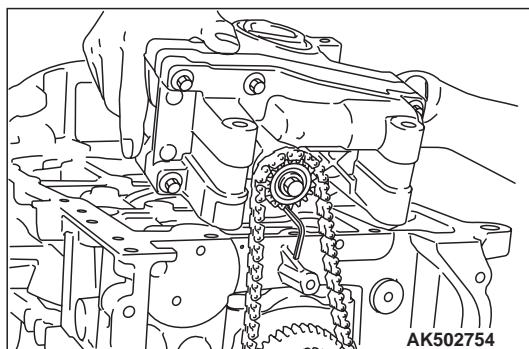
- 用抹布擦去曲轴链轮和曲轴上的污垢，然后清除图示位置的润滑脂。

注：清除润滑脂，以防由于附着机油致使按压部分的摩擦系数降低。

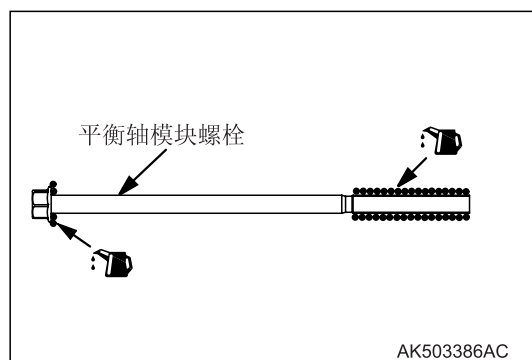


- 将平衡轴模块链轮的正时标记和平衡轴模块的正时标记对齐。
- 插入如图所示的六角扳手 (3 mm) 以防止平衡轴模块链轮发生移动。
- 闭合平衡器正时链，同时将其链接片 (蓝色) 与正时标记对齐。
- 将曲轴链轮安装到曲轴上。

注：不要将曲轴链轮推到正常的位置。仅把它推到曲轴顶端即可。

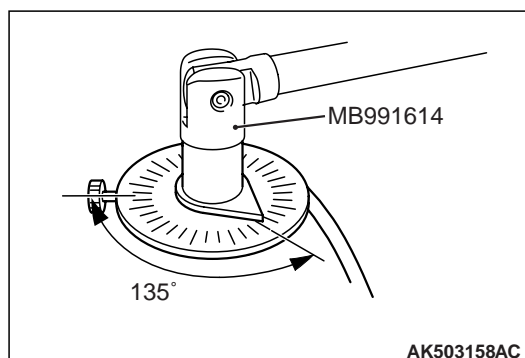


6. 当平衡轴模块倾斜时, 另一个平衡器正时链的链接片 (蓝色) 要和曲轴链轮的正时标记对齐以闭合正时链。慢慢推动曲轴链轮并将其安装在曲轴的主槽中。然后在梯子形车架处安装平衡轴模块。
- 注: 确保平衡轴模块与梯子形车架完全接触。
- 注: 确保曲轴的主槽与图中所示的气缸体和梯子形车架的接触面相对齐。

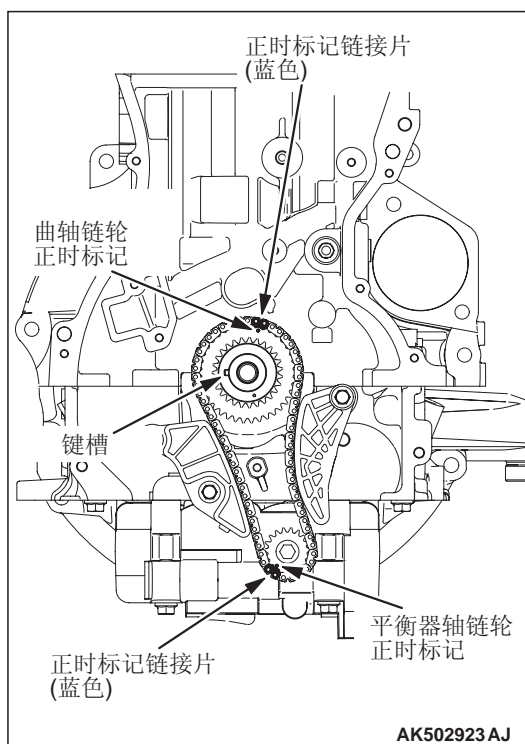


7. 在平衡轴模块螺栓的螺纹区涂上最少量但足够的发动机油。

8. 根据图示的装配顺序将螺栓拧紧至 20 N·m 规定力矩, 再拧紧至 44 N·m, 然后完全松开。

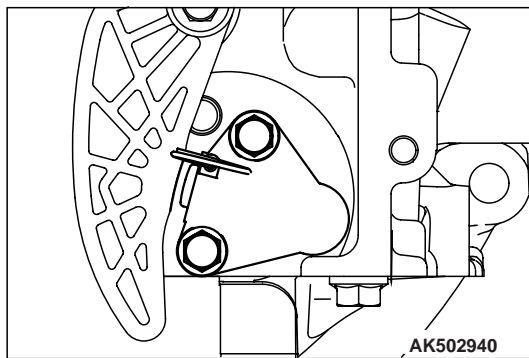


9. 再次将螺栓拧紧至 20 N·m 规定力矩, 使然后用专用工具角度规 (MB991614) 将螺栓拧紧至 135°。
10. 把六角扳手从平衡轴模块链轮中抽出。



11. 确保单个的正时标记能如图互相吻合。
12. 安装平衡机链张紧器拉杆和平衡机链导槽。

>>C<< 平衡轴链张紧器的安装



1. 把链条张紧器安装到梯子形车架上。

⚠ 注意

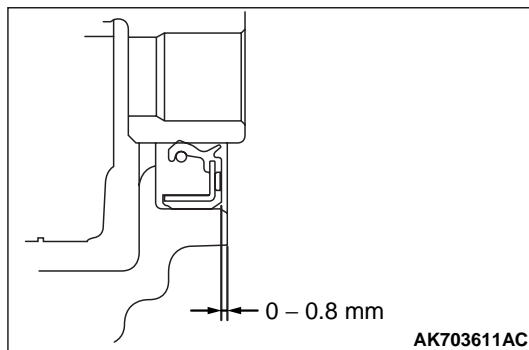
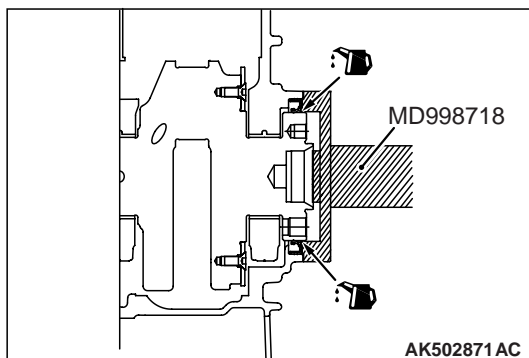
安装完张紧器拉杆和链条导板后对链条张紧器进行精确安装，防止链条张紧器的柱塞跳出。

2. 从张紧器上拆下高碳钢丝（钢琴丝等） $\phi 1.5$ 或六角扳手（1.5 mm）。这可使链条张紧器的柱塞推动平衡轴张紧器拉杆，以使平衡轴链张紧。

>>D<< 后油封的安装

⚠ 注意

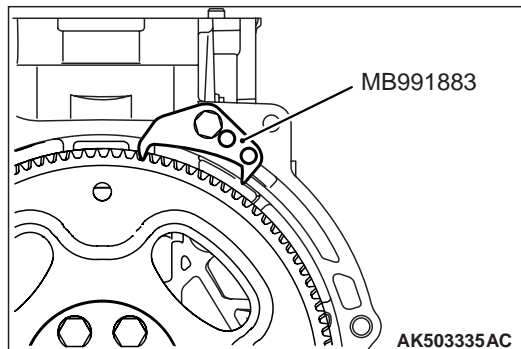
为防止脱齿，不要在气缸体侧的油封和油封压孔的圆周上涂抹机油。



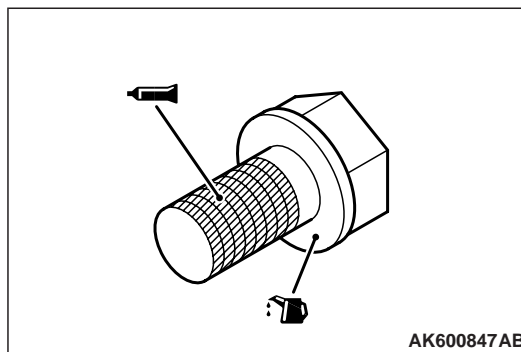
在油封唇上涂抹少量发动机油后，使用专用工具后部油封安装器（MD998718）来压装油封。

>>E<< 驱动盘螺栓的安装

1. 清除曲轴和驱动盘螺栓螺纹上的密封剂和机油。



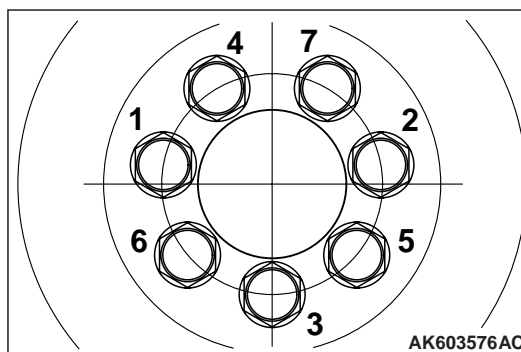
2. 使用专用工具飞轮限位器（MB998781）固定驱动盘。



3. 在曲轴螺纹和驱动盘基座区域上涂抹发动机油。
4. 在驱动盘螺栓的螺纹上涂抹密封剂。

规定密封剂：

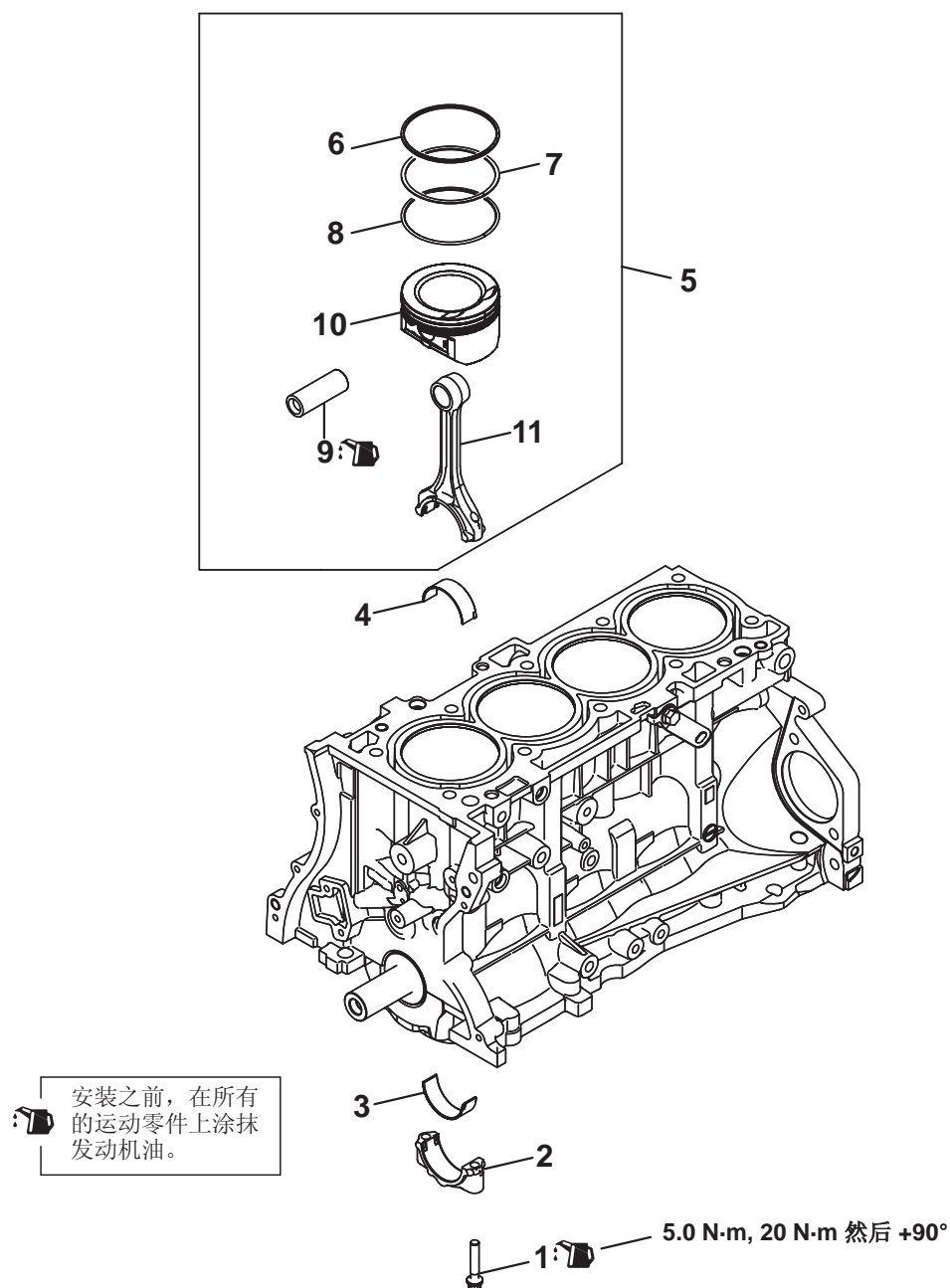
Three Bond（三键）1324 或等效品



5. 按照图示顺序，将驱动盘螺栓临时拧紧至 40 N·m 的力矩。
6. 按照图示顺序，将驱动盘螺栓拧紧至规定力矩 130 N·m。

拆卸与安装

M1113008403969



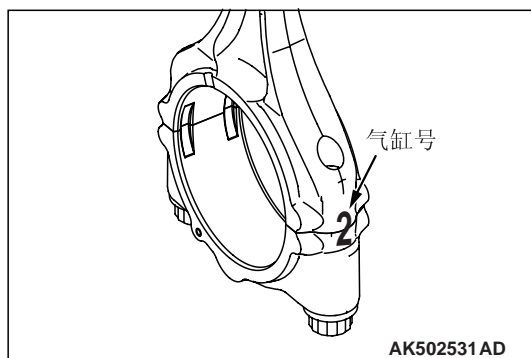
AK502937AG

- 拆卸顺序**
- <<A>> >>G<< 1. 连杆盖螺栓
>>F<< 2. 连杆盖
>>E<< 3. 连杆轴承
>>E<< 4. 连杆轴承
>>D<< 5. 活塞连杆总成
>>C<< 6. 第 1 道活塞环

- 拆卸顺序 (续)**
- >>C<< 7. 第 2 道活塞环
>>B<< 8. 刮油环
<> >>A<< 9. 活塞销
10. 活塞
11. 连杆

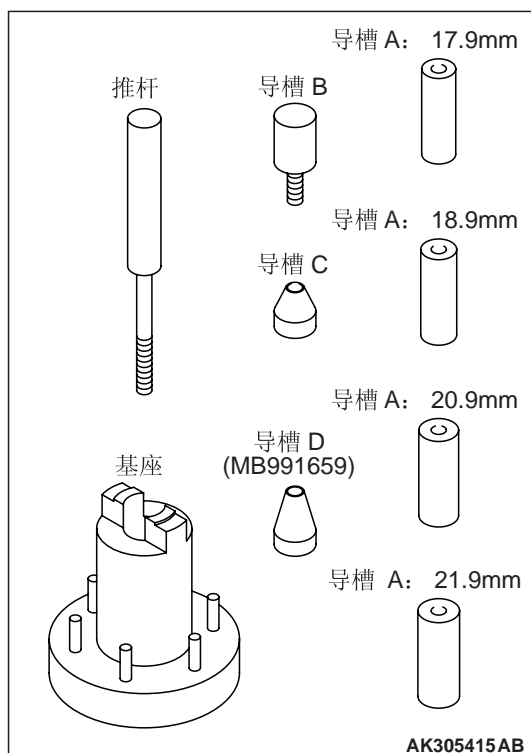
拆卸辅助要点

<<A>> 连杆盖拆卸

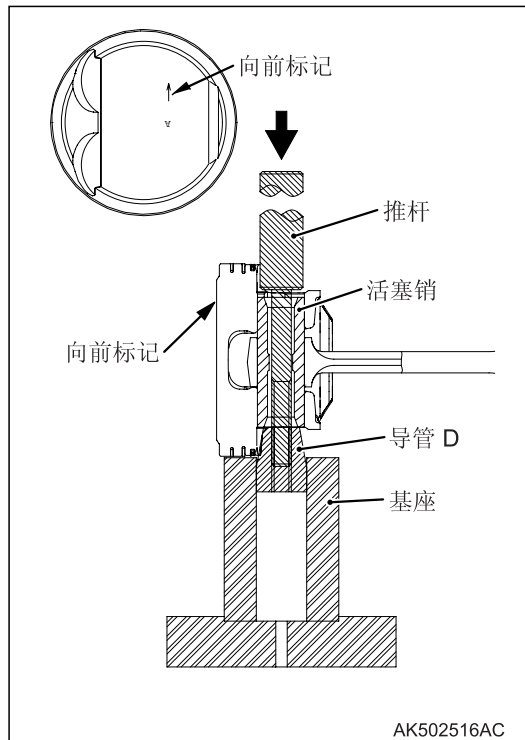


在连杆大头侧标记气缸号，以便重新组装。

<> 活塞销的拆卸



专用工具活塞销套件工具 (MD998780) 由图中所示零件组成。使用专用工具导槽 D (MB991659) 拆卸活塞销。

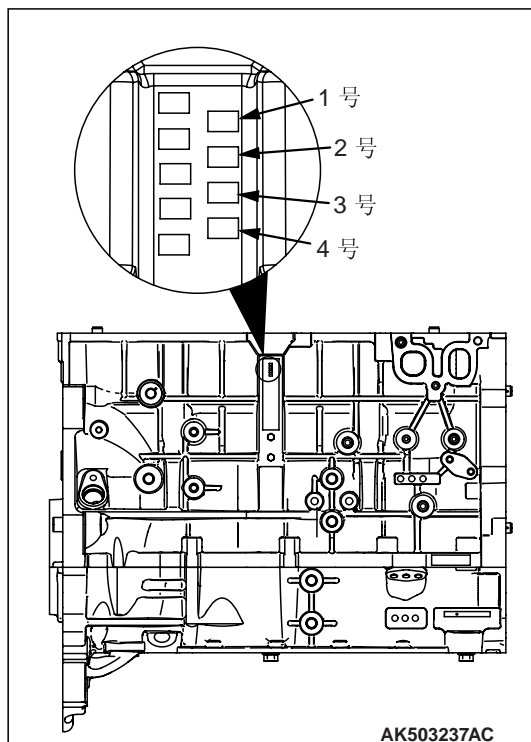


1. 从活塞顶表面的前部标志侧将推杆插入活塞销，然后装上专用工具导槽 D (MB991659)。
2. 将活塞和连杆总成装到基座上，使活塞的前部标记朝上。
3. 使用压具推动推杆，然后拉出活塞销。

注：拉出活塞销后，按气缸号来放置各活塞、活塞销和连杆。

安装辅助要点

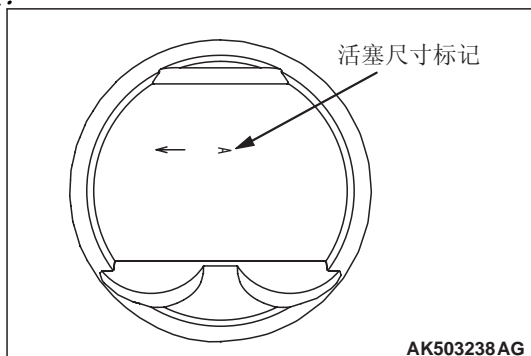
>>A<< 活塞销安装



1. 更换活塞时，检查印在气缸体图示位置上的缸径尺寸标记，并从中选择相应的活塞。

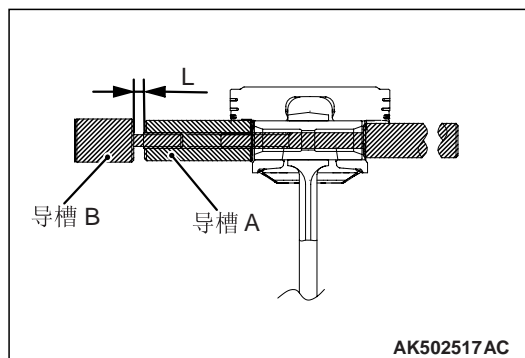
气缸孔尺寸标记	活塞尺寸标记
A	A
B	B 或未指示
C	C

注：



活塞尺寸标记位于活塞顶表面上。

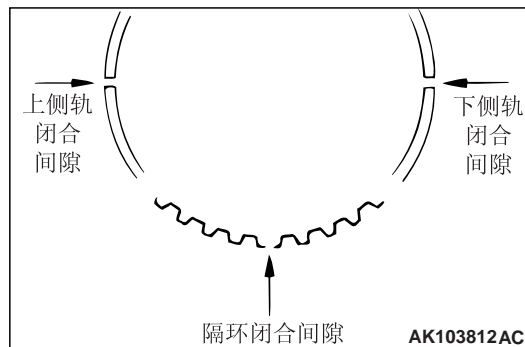
2. 将推杆插入活塞销，然后固定导槽 A。
3. 将活塞前部标记与连杆前部标记对齐，以进行装配。
4. 在活塞销的圆周上涂抹发动机油。
5. 从活塞的前部标记侧，将剖面 1 中装配的活塞销导槽 A 的侧面插入销孔。



6. 将导槽 B 拧入导槽 A，然后将导槽 A 与导槽 B 之间的间隙打开 3 mm (使基座与齐平表面共线)，以进行装配。
7. 将活塞放到专用工具活塞套件基座上，使其前部标记朝上。
8. 使用压具安装活塞销。如果压装负载低于标准值，则更换活塞销 (活塞总成) 或连杆，或将二者一起更换。

标准值：7,500 - 17,500 N

>>B<< 刮油环安装

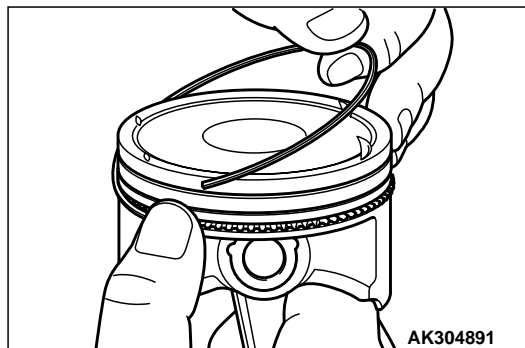


1. 将刮油环的主环装配到活塞环槽上。然后，装配上侧的刮片，然后装配下侧的刮片。

注：安装侧刮片和隔圈的端隙，使其处于图示的位置。

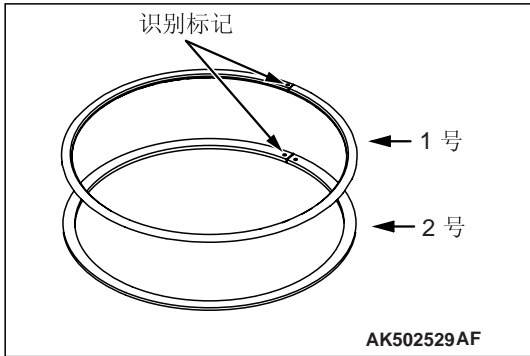
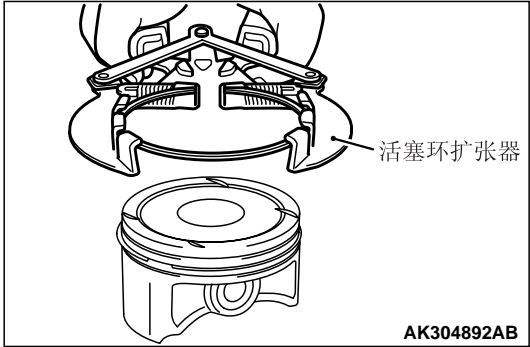
△ 注意

如果端隙像其它活塞环那样用环扩张器扩张过，则侧轨可能会断裂。



- 2. 为方便进行装配，装配侧轨时，在将其一端装入活塞槽后，用手推动侧轨。
- 3. 将刮油环装入活塞后，确保侧轨可以平稳转向任一方向。

>>C<< 第二道活塞环 / 第一道活塞环的安装



用活塞环扩张器装配活塞环，使其识别标记朝上。活塞环可用手进行装配，而无需使用活塞环扩张器。

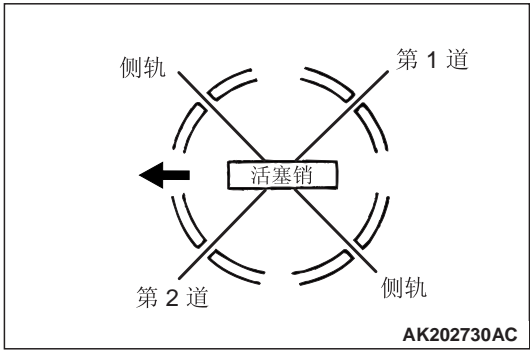
识别标记：

第 1 道活塞环：1T

第 2 道活塞环：2T

>>D<< 活塞连杆总成的安装

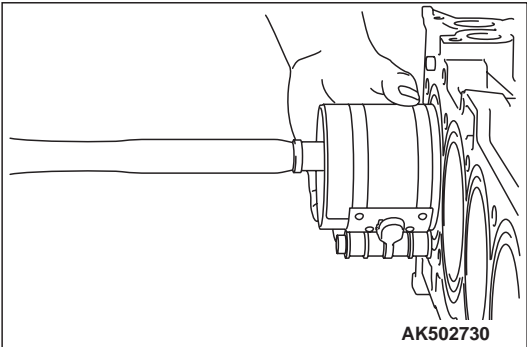
- 1. 在活塞、活塞环和刮油环的圆周上涂抹足量的发动机油。



- 2. 如图所示，排列活塞环和刮油环（侧轨和主环）的端隙位置。

- 3. 将活塞和连杆总成从气缸体上表面插入，使活塞顶表面的前部标记朝向正时带侧。

注意
用力敲击会导致活塞环断裂，并损坏曲轴连杆轴颈。

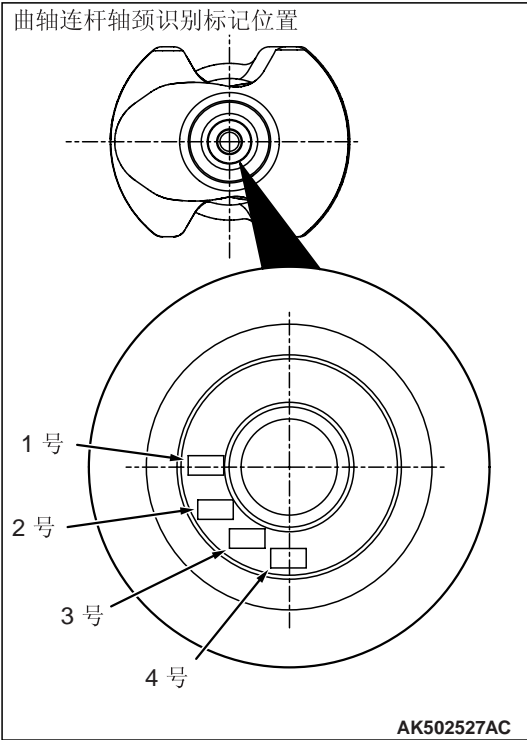


- 4. 用环带牢固夹紧活塞环，然后插入活塞和连杆总成。

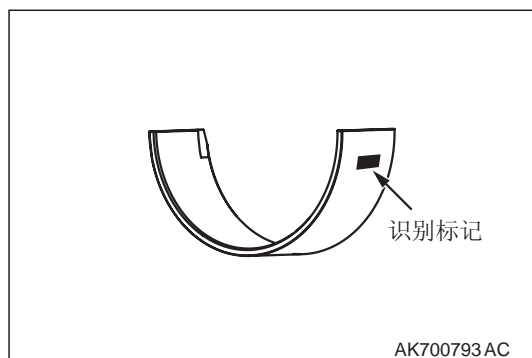
>>E<< 连杆轴承安装

- 1. 更换连杆轴承时，根据下表中的曲轴连杆轴颈识别标记选择对应于曲轴连杆轴颈外径的轴承。

曲轴连杆轴颈		连杆轴承
识别标记	轴颈直径 mm	识别标记
1	47.966 - 47.972	1
2	47.960 - 47.966	2
3	47.954 - 47.960	3



- 2. 曲轴识别标记按编号压印在图示位置。



3. 连杆轴承在如图所示的位置有识别标记。

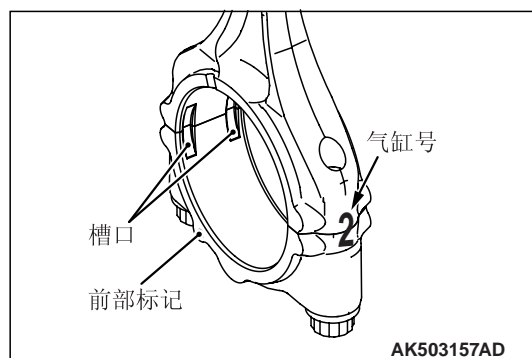
>>F<< 连杆盖安装

注：断裂后的连杆具有较强的穿透力。新的连杆总成可能很难拆下。

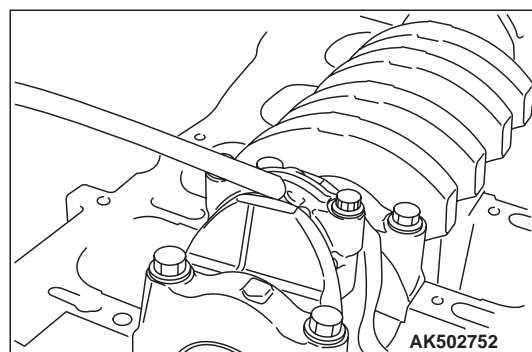
如果难以将其拆下，则当连杆螺栓稍稍松动时，用塑料锤轮流敲两个螺栓头，或者轻轻向外敲连杆盖轴内径的中心。

如果直接锤击盖的外侧，则横向力会直接施加到断裂部分上。因此，应注意较难分开或可能脱落的断裂部分。

在安装到发动机上之前，先用压缩空气清洁断裂部分。



1. 拆卸期间，将轴承盖与标记对齐，以将轴承盖装配到连杆上。如果使用不带装配标记的新连杆进行装配，应使轴承的槽口位于图示的同一侧。



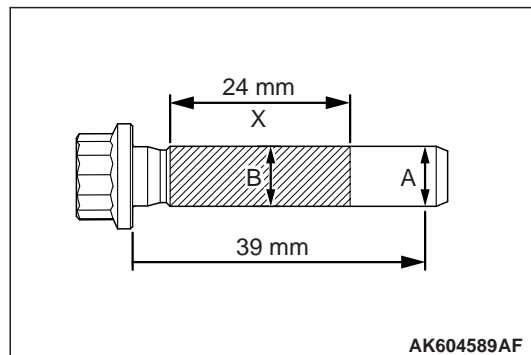
2. 确保连杆大头的装配间隙适当。

标准值：0.10 - 0.25 mm

限值：0.4 mm

>>G<< 连杆盖螺栓安装

1. 重复使用连杆螺栓之前，按照以下步骤进行检查。



(1) 测量外径“A”。

(2) 测量图示中“X”范围内的最小外径“B”。

(3) 如果螺纹的外径差超出限值，则更换连杆螺栓。

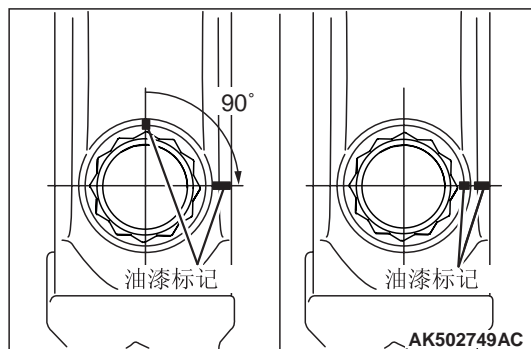
限值：0.1 mm

2. 安装前，在螺栓的螺纹部分和底座表面上涂抹发动机油。

3. 安装各螺栓并用手拧紧后，交替拧紧螺栓，以正确装配盖子。

4. 分几步拧紧螺栓，直至力矩达到 5.0 N·m。

5. 分几步拧紧螺栓，直至力矩达到 20 N·m。



6. 如图所示，在螺栓头上做油漆标记。

7. 根据螺栓上油漆标记的位置，将连杆上的油漆标记置于与螺栓拧紧方向 90° 位置。

△ 注意

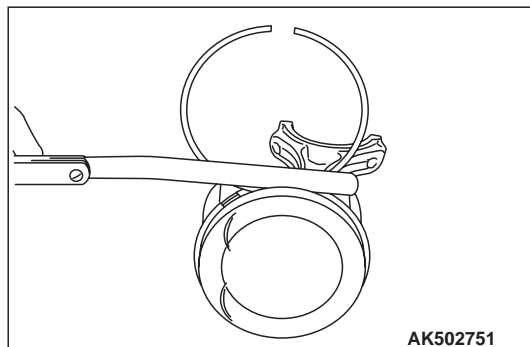
- 当拧紧角度小于规定的拧紧角度时，不能获得适当的紧固能力。
- 当拧紧角度大于规定的拧紧角度时，将螺栓拆下，按照步骤从头开始。

8. 将螺栓再拧紧 90°，确保连杆上的油漆标记与螺栓上的油漆标记对齐。

检查

活塞环

M1113008502855



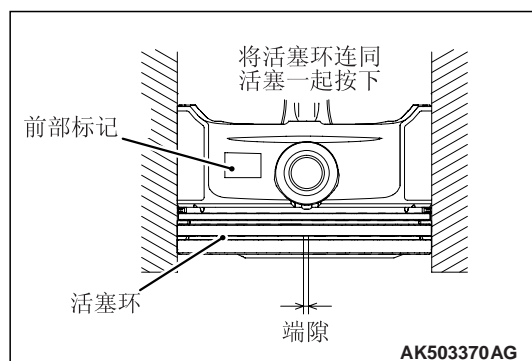
1. 检查活塞环与活塞环槽之间的间隙。如果超过限值，则更换活塞环或活塞，或者两者都换。

标准值：

第一道活塞环：0.03 - 0.07 mm

第二道活塞环：0.03 - 0.07 mm

限值：0.1 mm



2. 将活塞环放入气缸孔，将其靠到活塞顶表面上，然后将其推入。垂直后，使用测厚规测量端隙。如果端隙过大，则将其更换活塞环。

标准值：

第一道活塞环：0.15 - 0.25 mm

第二道活塞环：<4J11> 0.27 - 0.42 mm

第二道活塞环：<4J12> 0.20 - 0.35 mm

刮油环：0.10 - .35 mm

限值：

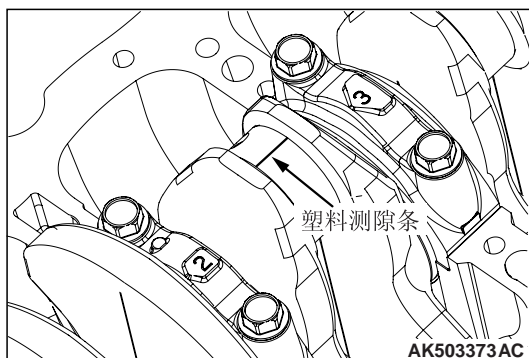
第一道活塞环：0.8 mm

第二道活塞环：0.8 mm

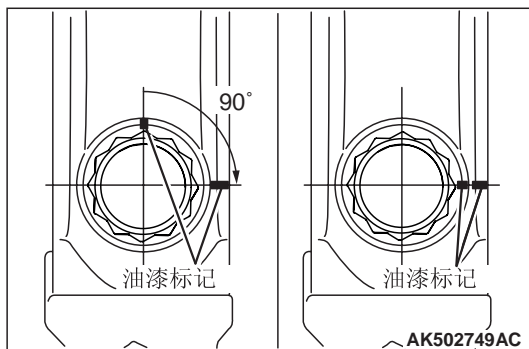
刮油环：1.0 mm

曲轴连杆轴颈油隙（塑料测隙条法）

1. 擦去曲轴连杆轴颈和连杆轴承处的机油。
2. 将长度与轴承宽度相同的塑料测隙条整齐放到销轴上，使其与轴的中心对齐。



3. 小心地安装连杆盖。
4. 安装前，在螺栓的螺纹部分和底座表面上涂抹发动机油。
5. 安装各螺栓并用手拧紧后，交替拧紧螺栓，以正确装配盖子。
6. 分几步拧紧螺栓，直至力矩达到 5.0 N·m。
7. 分几步拧紧螺栓，直至力矩达到 20 N·m。

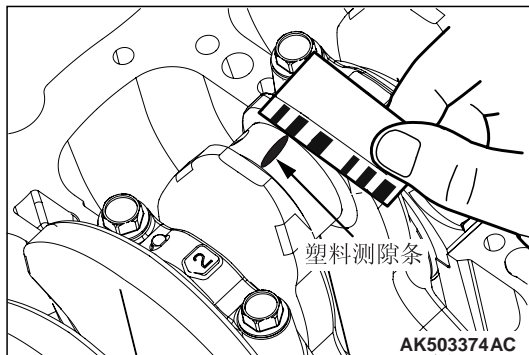


8. 如图所示，在螺栓头上做油漆标记。
9. 根据螺栓上油漆标记的位置，将连杆上的油漆标记置于与螺栓拧紧方向 90° 位置。

⚠ 注意

- 当拧紧角度小于规定的拧紧角度时，不能获得适当的紧固能力。
- 当拧紧角度大于规定的拧紧角度时，将螺栓拆下，按照步骤从头开始。

10. 将螺栓再拧紧 90°，确保连杆上的油漆标记与螺栓上的油漆标记对齐。
11. 拆下螺栓，然后轻轻拆下连杆盖。



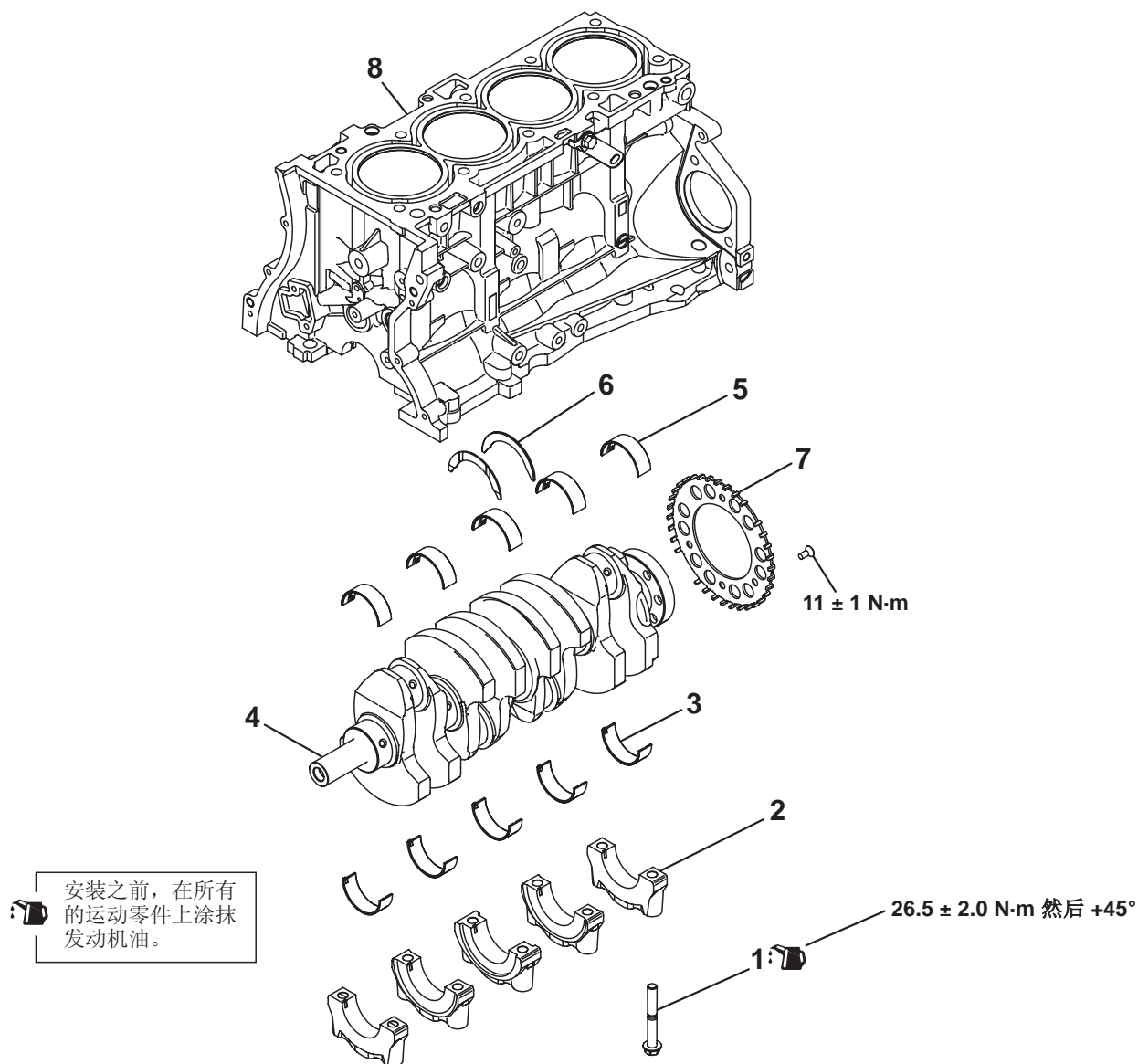
12.使用印在塑料测隙条袋上的刻度测量变形的塑料测隙条的宽度 (变形最严重部位)。

标准值 : 0.018 - 0.045 mm
限值 : 0.1 mm

曲轴和气缸体

拆卸与安装

M1113008704242



AK604556AC

拆卸步骤

- >>E<< 1. 曲轴轴承盖螺栓
>>E<< 2. 曲轴轴承盖
>>D<< 3. 曲轴下轴瓦
<<A>> 4. 曲轴
>>C<< 5. 曲轴上轴瓦
>>B<< 6. 止推轴承
>>A<< 7. 曲轴感应环
8. 缸体

拆卸辅助要点

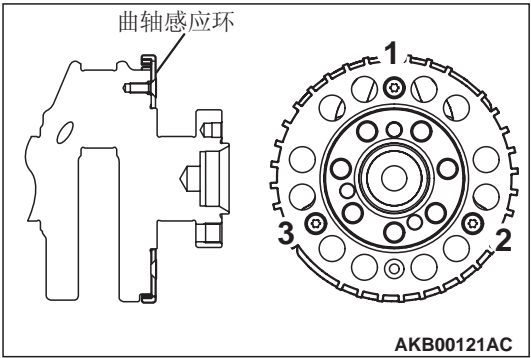
<<A>> 曲轴的拆卸

暂时安装带有曲轴感应环的曲轴时, 将其暂时安装到 V 形气缸体上, 以防止感应环的齿变形。

注: 如果某个齿弯曲, 则一定要将曲轴感应环更换为新的。

安装辅助要点

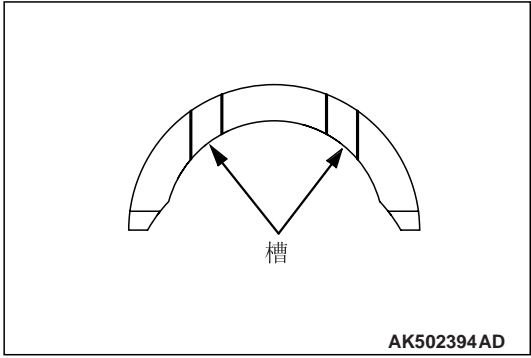
>>A<< 凸轮轴感应环的安装



按照图示顺序，将曲轴感应环螺栓拧紧至 11 ± 1 N·m。

>>B<< 止推轴承的安装

1. 将止推轴承安装到气缸体侧的 3 号轴承上。涂抹发动机油会使安装易于进行。

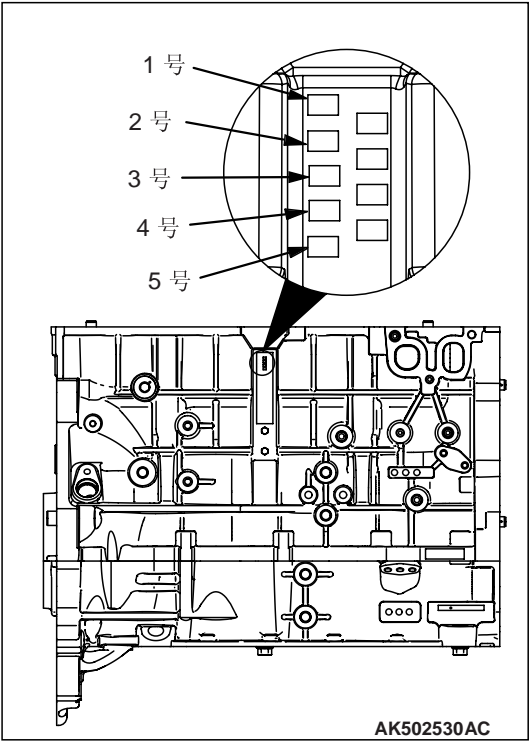


2. 安装止推轴承，使带槽侧位于曲轴配重块侧。

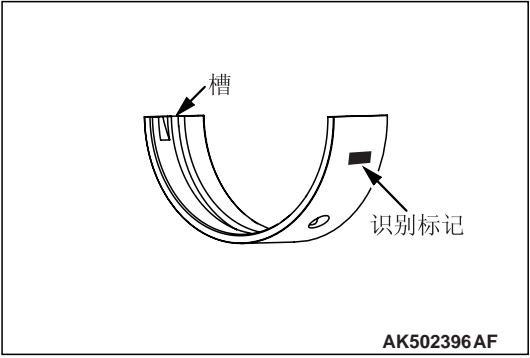
>>C<< 曲轴上轴瓦的安装

1. 更换曲轴上轴瓦时，选择与下表中气缸体轴颈尺寸相符的轴承。

缸体		曲轴轴承
识别标记	轴颈直径 mm	识别标记
1	56.000 - 56.006	1
2	56.006 - 56.012	2
3	56.012 - 56.018	3



2. 气缸体识别标记按编号压印在图示位置。



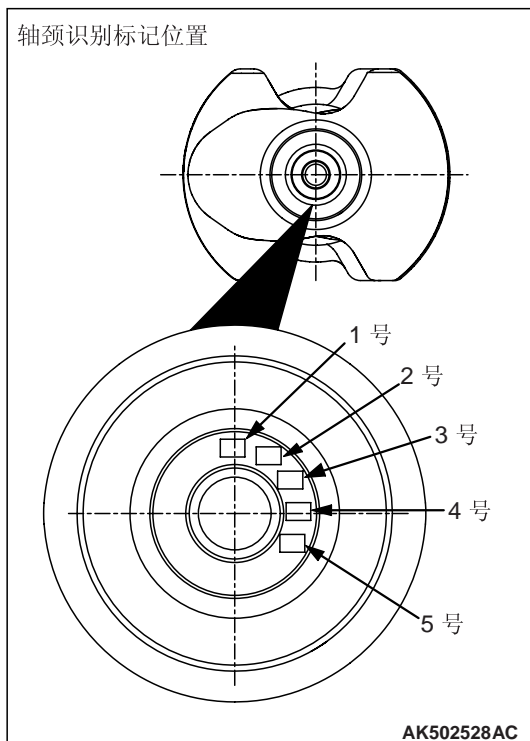
3. 曲轴上轴瓦在图示位置有一个识别标记。
4. 安装选择的曲轴上轴瓦。

>>D<< 曲轴下轴瓦的安装

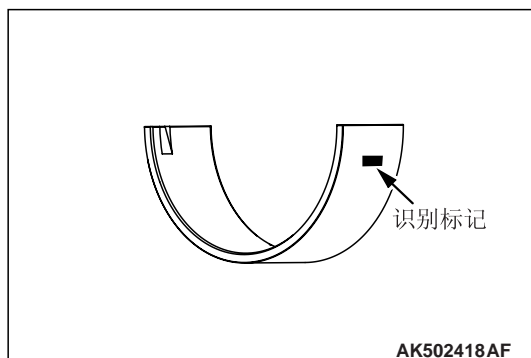
1. 更换曲轴下轴瓦时，选择与下表中曲轴轴颈尺寸相符的轴承。

曲轴		曲轴轴承
识别标记	轴颈直径 mm	识别标记
0	51.985 - 51.988	0
1	51.982 - 51.985	1
2	51.979 - 51.982	2
3	51.976 - 51.979	3
4	51.973 - 51.976	4

轴颈识别标记位置

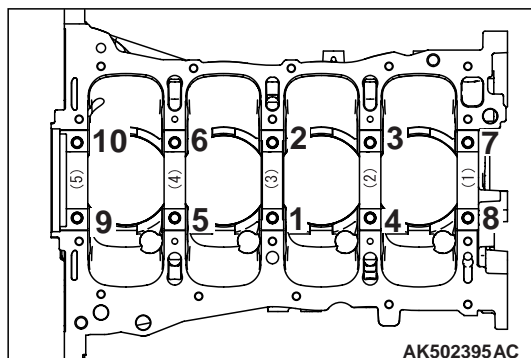


2. 曲轴识别标记按编号压印在图示位置。

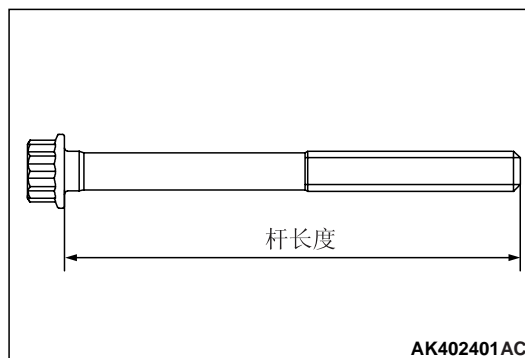


3. 曲轴下轴瓦在图示位置有一个识别标记。
4. 安装选择的曲轴下轴瓦。

>>E<< 曲轴轴承盖 / 曲轴轴承盖螺栓的安装



1. 安装带图示的相关识别标记的曲轴轴承盖。



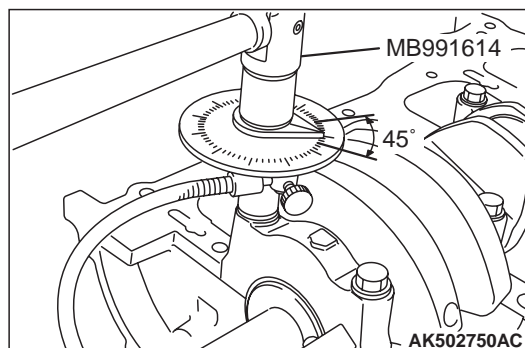
2. 安装曲轴轴承盖螺栓之前，确保螺栓的柄长度小于等于限值。如果长度超出限值，则更换新的螺栓。

限值：75.5 - 76.5 mm

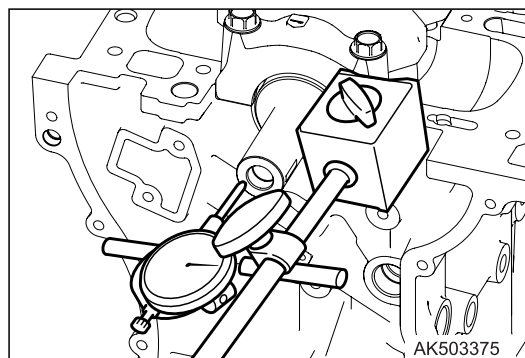
3. 在螺栓螺纹部分和底座表面上涂抹发动机油。
4. 按照拧紧顺序，将曲轴轴承盖螺栓拧紧至 $26.5 \pm 2.0 \text{ N}\cdot\text{m}$ 的力矩。

⚠ 注意

- 当拧紧角度小于规定的拧紧角度时，不能获得适当的紧固能力。
- 当拧紧角度大于规定的拧紧角度时，将螺栓拆下，按照步骤从头开始。



5. 按照拧紧顺序，使用专用工具角度规 (MB991614) 将螺栓拧紧 45° 。



6. 安装曲轴轴承盖后，检查曲轴的轴向间隙。如果轴向间隙超过限值，则更换止推轴承。

标准值：0.05 - 0.25 mm

限值：0.4 mm

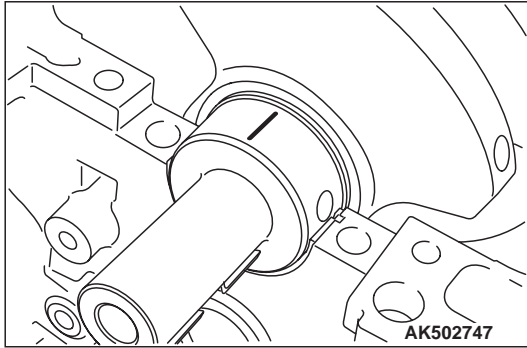
检查

M1113008802867

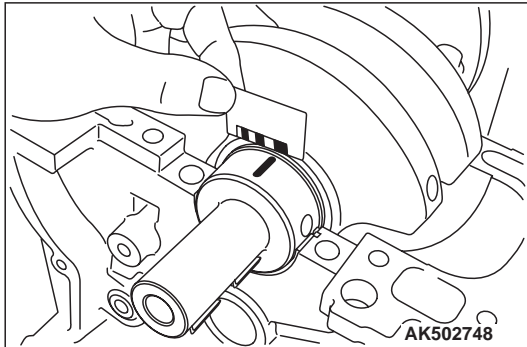
曲轴油隙 (塑料测隙条法)

可以使用“塑料测隙条”容易地测得油隙。
使用“塑料测隙条”时,按以下步骤测量。

1. 完全擦去曲轴外径和轴承内径处的机油。
2. 装配曲轴



3. 将长度与轴承宽度相同的塑料测隙条整齐放到轴颈上,使其与轴的中心对齐。
4. 按照安装要点 >>E<< 小心安装轴承盖并拧紧螺栓。
5. 拆下螺栓,然后小心地拆下曲轴轴承盖。



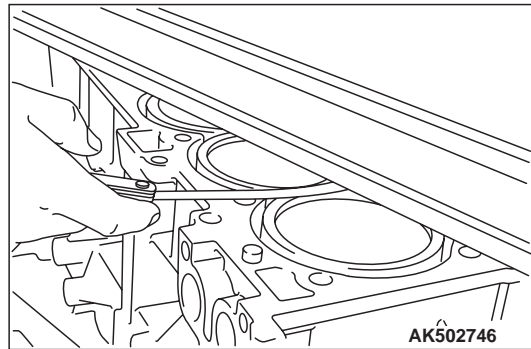
6. 使用印在塑料测隙条袋上的刻度测量变形的塑料测隙条的宽度 (变形最严重部位)。

标准值 : 0.012 - 0.030 mm

限值 : 0.1 mm

气缸体

1. 目视检查气缸体是否存在刮痕、生锈和腐蚀。使用裂纹检测装置检查是否有裂纹。如果发现故障,则对其进行修理或更换。



2. 使用直尺和测厚规测量气缸体顶部表面上的变形。如果变形超出限值,则对其进行研磨和修理。测量期间,衬垫或类似部件不得附在气缸体上表面。

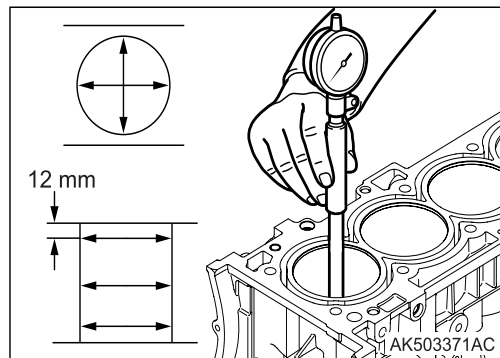
底部变形

标准值 : 在 0.05 mm 范围内

限值 : 0.2 mm

磨削限值 : 0.2 mm

3. 检查气缸壁是否出现划痕或卡滞。如果发现损坏,则更换气缸体。



4. 用量缸表测量气缸的缸径和圆柱度。

如果气缸过度磨损,则修理气缸,并更换活塞和活塞环。

图中给出了测量点。

标准值

缸径 : <4J11> 86 mm

缸径 : <4J12> 88 mm

圆柱度 : 0.15 mm