

柳汽、宝龙 4G63-Z-82、4G64-Z-D2/32 发动机

汽油喷射系统故障诊断及排除

目录

一. 概论.....3

二. 多点燃油喷射系统图.....4

三. 检修调整要领.....5

四. 故障诊断与排除.....16

一. 概论

电子控制多点喷射系统(MPI), 是以一个电子控制装置(又称电脑或 ECU)为控制中心, 利用安装在发动机不同部位上的各种传感器, 测得发动机的各种工作参数, 按预先在电脑中设定的控制程序, 通过控制喷油器, 精确地控制喷油量, 使发动机在各种工况下都能获得最佳浓度的混合气。此外, 电子控制汽油喷射系统通过电脑中的控制程序, 还能实现起动加浓、暖机加浓、加速加浓、全负荷加浓、减速调稀、强制怠速断油、自动怠速速度控制等功能, 满足发动机特殊工况对混合气的要求, 使发动机获得良好的燃料经济性和排放性, 同时也提高了汽车的使用性能。另外 ECU 也有几种故障诊断模式, 可以简化寻找故障的工作。

燃油喷射控制

ECU 控制喷油器驱动时间和喷油正时, 使发动机在各种工况下都能获得最佳浓度的混合气。每个缸的进气口均装有一只喷油器, 燃油箱内的燃油泵将燃油泵出, 送到燃油分配管内, 燃油压力调节器使喷油压力保持稳定, 喷油器将燃油直接喷射到每缸的气道内。在发动机的每个工作循环中(曲轴每转两圈), 各缸喷油一次(喷油顺序为 1-3-4-2), 这种喷射方式称为顺序喷射。当发动机在冷车或高负荷状态下运转时, 为保持良好的性能, ECU 进行开环控制, 提供较浓的混合气; 当发动机在正常工作状态下(中小负荷), ECU 通过氧传感器反馈的信号, 进行闭环控制, 以得到最佳的空燃比, 使三元催化转换器达到最佳的净化效率。

怠速速度控制

根据怠速状况和怠速时发动机负荷的变化控制节气门的旁通空气量, 使怠速速度保持在最佳的转速上。根据发动机冷却液温度和空调负荷, ECU 驱动怠速速度控制马达(ISC), 使发动机在预设的目标怠速转速下运转。另外, 当发动机在怠速运转时, 将空调开关打开或关闭, ISC 马达将根据发动机的负荷状况调整旁通空气量, 避免怠速不稳。

点火正时控制

功率晶体管的开和关控制点火线圈内初级电流的导通。点火正时的控制是为了获得最佳的点火时期以满足发动机变化工况的需求。ECU 根据发动机转速、进气真空度、发动机冷却水温和大气压力来确定点火时期。

自我诊断操作

- 1 当某一传感器和执行器被探测到不正常时, 发动机故障检查灯亮, 用以提醒驾驶员。
- 1 当某一传感器和执行器被探测到不正常时, 与故障情况对应的故障代码即被输出。
- 1 发动机 ECU 内同传感器和执行器有关的 RAM 数据, 通过 MUT-Ⅱ可以读到。另外, 在某一情况下, 执行器能被强制驱动。

其它控制操作

1 燃油泵控制

当发动机起动和运转时, 燃油泵继电器开启, 将电流供应给燃油泵。

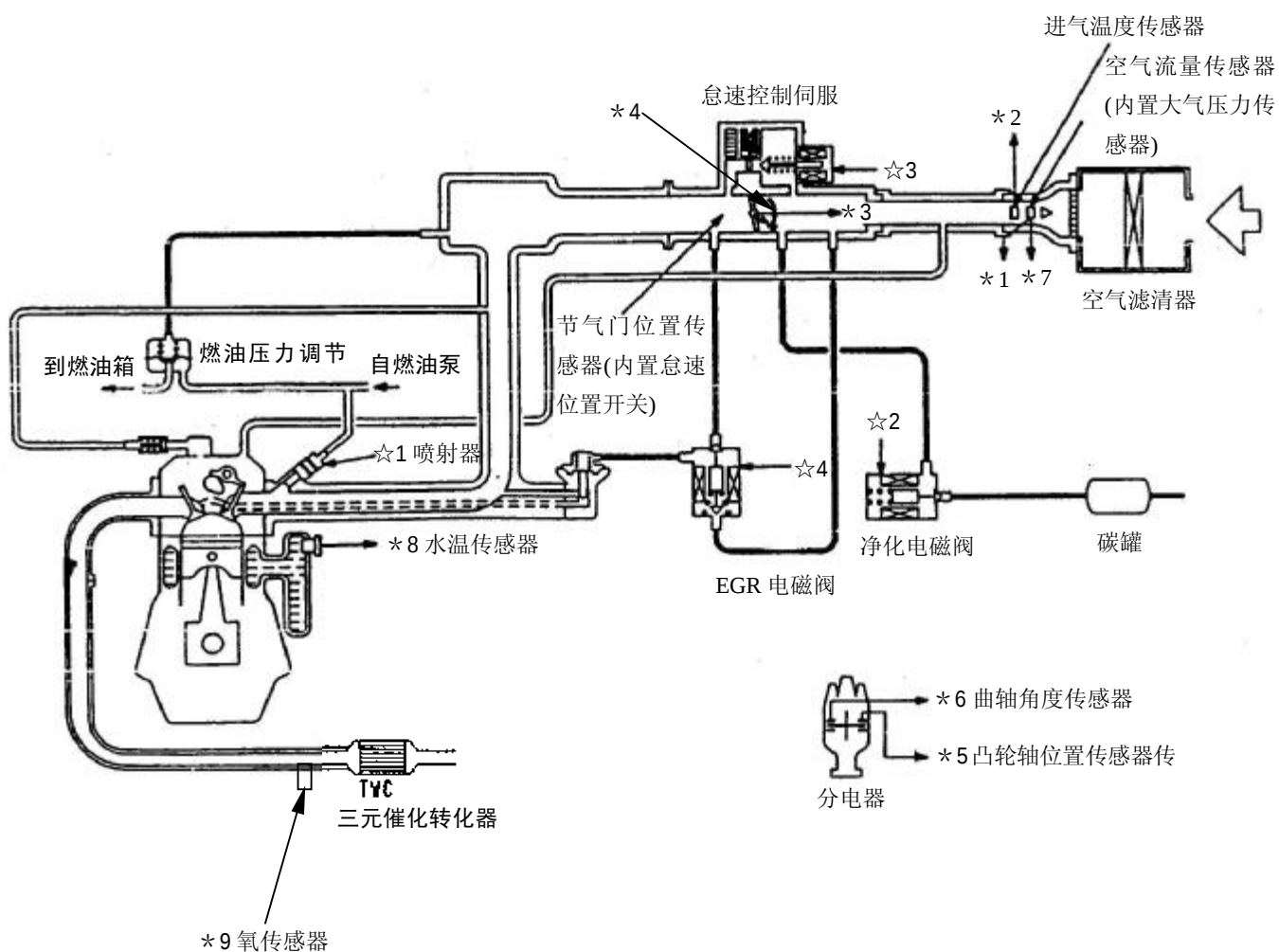
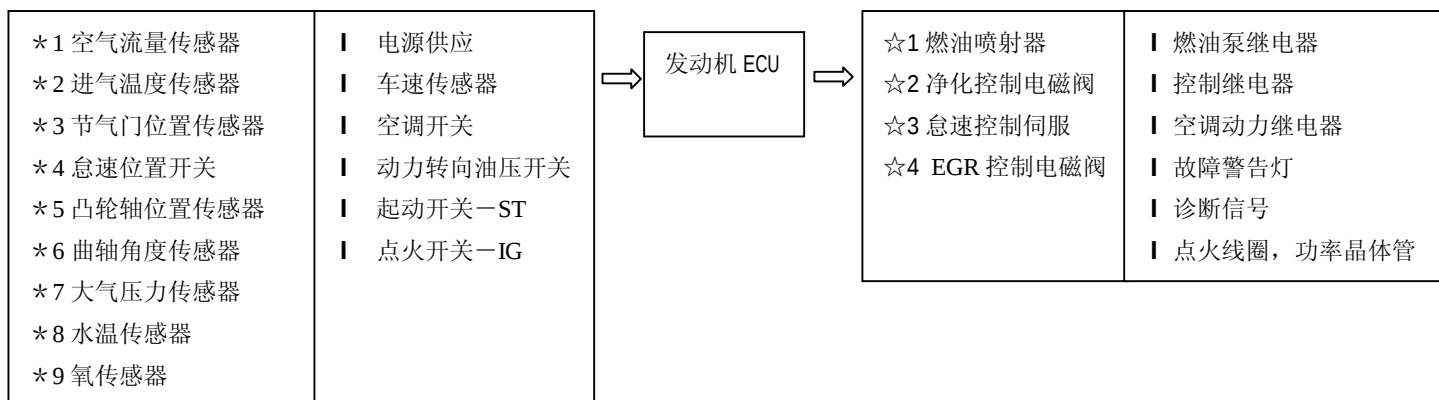
2 A/C 继电器控制

将空调压缩机开启或关闭。

3 净化电磁阀控制

4 EGR 电磁阀控制

二. 多点燃油喷射系统图



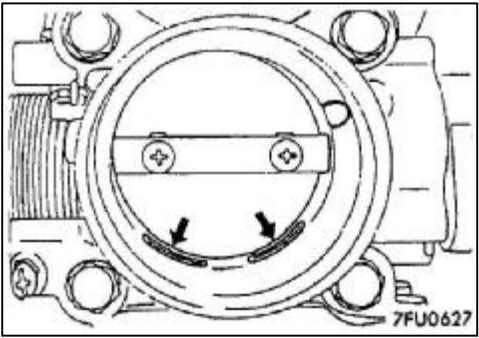
三. 检修调整要领

1. 节气门

(1) 节气门本体的清洁

- ① 发动发动机并预热直至冷却液温度升高到 80℃ 以上，然后停止发动机运转。
- ② 自节气门体上拆下进气软管。
- ③ 用塞子堵住节气门体的旁通气道进口。
注意：不可让清洁剂进入旁通气道。
- ④ 通过节气门体进气口把清洁剂喷入阀内并保持 5 分钟。
- ⑤ 发动发动机，加速运转几次后再怠速运转约 1 分钟，如果由于旁通气道堵塞而怠速不稳定(或发动机熄火)，可稍微开启节气门以保持发动机运转。
- ⑥ 如果节气门内的沉积物未被清除，则重复步骤④和⑤。
- ⑦ 拔去旁通气道进口的塞子。
- ⑧ 接上进气软管。
- ⑨ 用 MUT-Ⅱ 清除故障诊断代码。
- ⑩ 调整基本怠速

备注：如果在调整基本怠速之后，发动机怠速运转时有不规则的振动，则脱开蓄电池负极(一)电缆约 10 秒钟以上，然后重新接上并怠速运转发动机约 10 分钟。



2. 节气门位置传感器(TPS)

(1) 检查

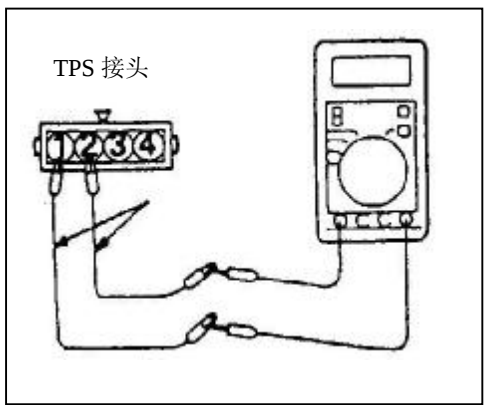
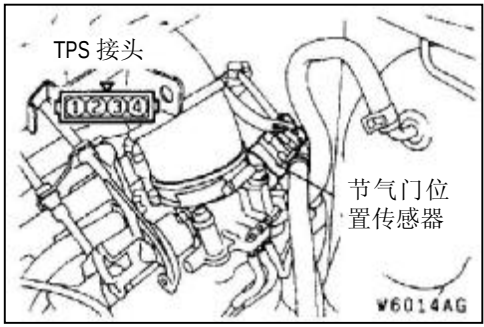
- ① 从 TPS 接头上摘下其线束接头
- ② 测量 TPS 接头侧 1 号端子与 4 号端子之间的电阻值。
标准值：3.5~6.5KΩ
- ③ 测量 TPS 接头侧 1 号端子与 3 号端子之间的电阻值。

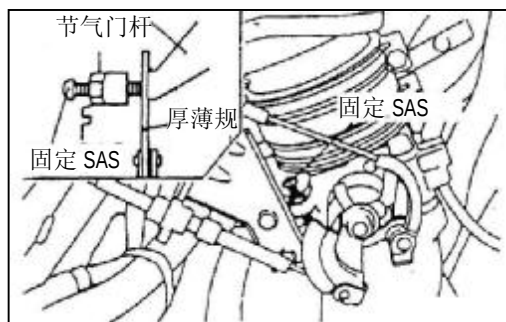
节气门从怠速位置逐渐地开启直至完全开启	电阻值随节气门开启角度成比例地平稳变化
---------------------	---------------------

- ④ 如果电阻在标准范围以外或电阻不平稳地变化，则应更换节气门位置传感器。

(2) 调整

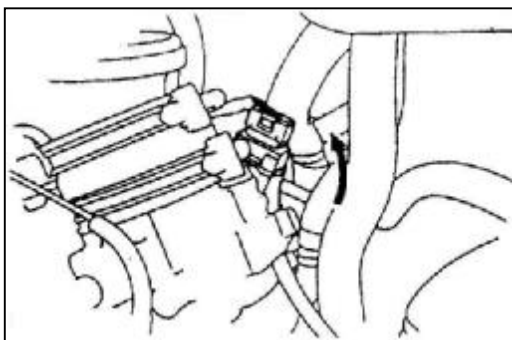
- ① 将 MUT-Ⅱ 连接到故障诊断连接器上。
如果没有 MUT-Ⅱ，则依照下列步骤进行调整。
 - (a). 拆下 TPS 线束接头
 - (b). 使用跨接线，在 2 号端子(怠速位置开关)与 1 号端子(TPS 搭铁)之间连接欧姆表。





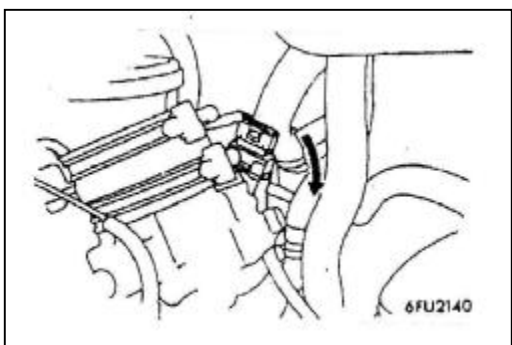
②在“固定 SAS”与节气门杆之间插入厚度为 0.45mm 的厚薄规。

③将点火开关转到 ON(但不要起动发动机)



④拧松节气门位置传感器安装螺栓，然后将节气门位置传感器逆时针方向转到底。

⑤在此状态下，通过 MUT-II “DATA LIST” 或欧姆表检查怠速位置开关是否在 ON 位置。
(1 号端子与 2 号端子之间导通)



⑥顺时针方向缓慢旋转节气门位置传感器，直到怠速位置开关信号由 ON 变成 OFF 时停止(1 号端子与 2 号端子不导通的那一点位置为止)，在此位置下锁紧节气门位置传感器的固定螺栓。

⑦连接节气门位置传感器的接头。

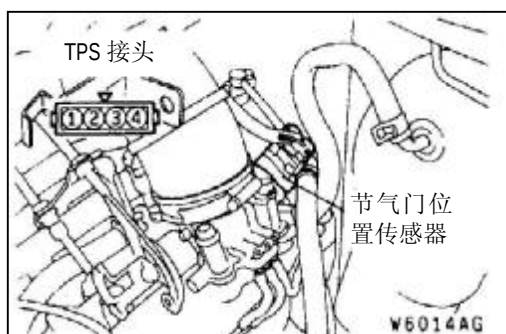
⑧检查节气门位置传感器的输出电压。

标准值：400~1000mV。

⑨如果偏离标准值，则应检查节气门位置传感器和相关线束。

⑩取下厚薄规。

⑪将点火开关转到 OFF 位置，然后拆下 MUT-II。



3. 怠速位置开关的检查

(1) 从 TPS 接头上摘下其线束接头

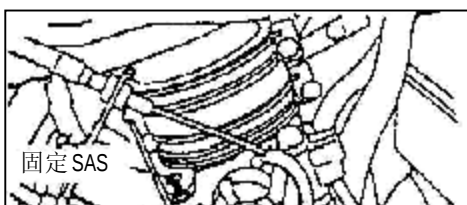
(2) 检查节气门位置传感器接头的 1 号和 2 号端子间的导通状况。

标准状况：

加速踏板	导通状况
踩下	不导通($\infty \Omega$)
放开	导通

(3) 如果不符合规定要求，则应更换节气门位置传感器
备注：

更换后，必须调整节气门位置传感器和怠速位置开关。



备注:

- (a).除非必要,请勿调整“固定 SAS”,因为固定 SAS 在出厂前已做精密的调整。
- (b).如果固定 SAS 已被任意转动过,请按下述步骤重新调整。
 - (1)充分放松油门拉线。
 - (2)松开“固定 SAS”的防松螺母。
 - (3)逆时针方向退出“固定 SAS”,使节气门完全开关。
 - (4)顺时针方向转动“固定 SAS”,直至达到接触节气门杆的那个点(即节气门开始开启的那点位置)。
 - (5)保持“固定 SAS”不动的情况下,锁紧防松螺母。
 - (6)调整油门拉线的张力。
 - (7)调整基本怠速。
 - (8)调整怠速位置开关以及节气门位置传感器。

5. 基本怠速的调整

备注:

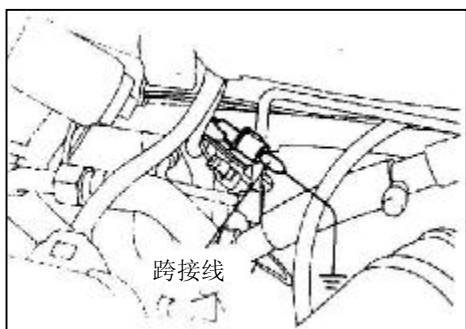
- (a). 标准怠速已由制造厂在出厂前用怠速调整螺钉(SAS)调整好,因而通常就不必重新调整。
- (b). 如果 SAS 被误调整,导致发动机负载变化时,怠速过高或过低。出现这种情况时,请按下述方法进行调整。
- (c). 如果需要调整基本怠速,在调整前必须首先确认火花塞、喷油器、怠速控制伺服机构、压缩压力在正常状态。
 - (1) 在检查和调整之前,将汽车置于交货前的检查状态。
 - (2) 将 MUT-II 连接到故障诊断连接器上。

备注:当连接 MUT-II 时,诊断控制端子应该并已经搭铁了。
 - (3) 拆下点火正时调整接头的防水母接头。
 - (4) 使用跨接线,将点火正时调整端子搭铁。
 - (5) 发动发动机并保持在怠速运转。
 - (6) 检查怠速。

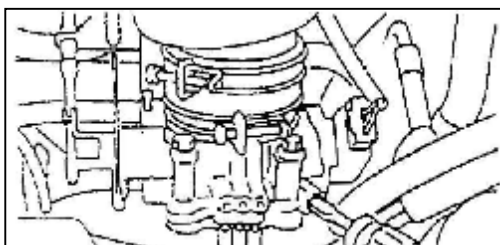
标准值: $750 \pm 50\text{rpm}$

备注

- (a). 新车行驶 500Km 以内时,发动机转速可能会低于标准值 20~100rpm,但是这不需要调整。
- (b). 如果发动机熄火或者车辆已行驶 500 Km 以上而发动机转速仍低于标准值,可能是节气门有污垢,所以必须清洁节气门。



4. 固定 SAS 的调整



备注：如果 SAS 已完全转到底而怠速仍高于标准值时，检查“固定 SAS”是否被转动过。如果“固定 SAS”已被转动，则重新调整“固定 SAS”。

- (8) 将点火开关转至 OFF 位置。
- (9) 拆下跨接线并将接头装回原来的状态。
- (10) 拆下 MUT-II。
- (11) 再次起动发动机并怠速运转 10 分钟，确认怠速工况是否正常。

6. 进气温度传感器的检查

- (1) 拆下空气流量传感器线束接头。
- (2) 测量空气流量传感器 5 号端子与 6 号端子之间的电阻值。

标准值：

2.3~3.0K Ω (20℃时)

0.30~0.42K Ω (80℃时)

- (3) 用电吹风机加热进气温度传感器，再重新测量电阻值。

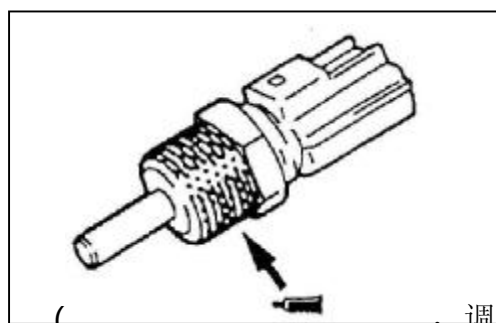
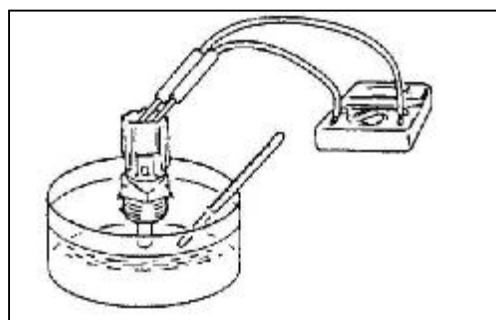
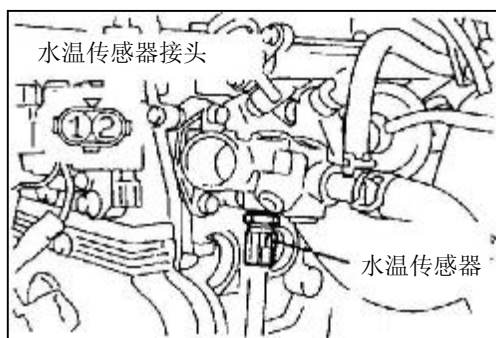
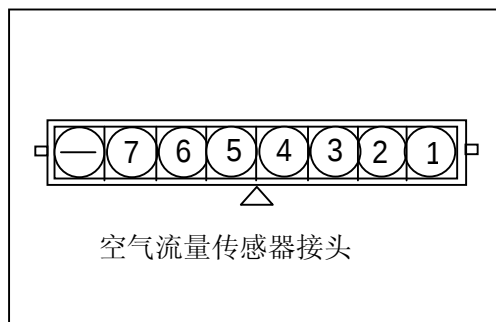
正常状态：温度升高，电阻减小。

- (4) 如果电阻值偏离标准值或电阻值保持不变，则应更换空气流量传感器。

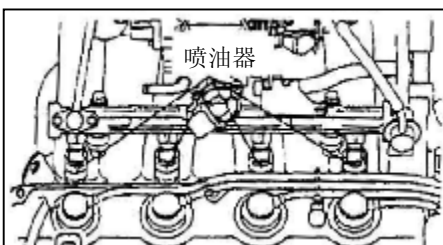
7. 水温传感器的检查

注意：在拆下和安装时，小心不要让工具触碰连接器(树脂部分)。

- (1) 拆下发动机水温传感器。
- (2) 将水温传感器的温度传感部分浸在热水中，检查电阻。
标准值：2.1~2.7 K Ω (20℃时)
0.26~0.36K Ω (80℃时)
- (3) 如果电阻偏离标准值较大，则应更换传感器。
- (4) 在螺纹部分涂密封胶。
规定的密封胶：
3M NUT LOCKING PART NO.4171 或等同品。
- (5) 安装水温传感器并拧紧到规定力矩。
拧紧力矩：29N.m。



怠速调整螺钉(SAS)。



端子之间电阻的测量:

- (1)拆下喷油器线束接头。
- (2)测量喷油器端子之间的电阻。
标准值: 13~16 Ω (20℃)
- (3)安装喷油器线束接头。

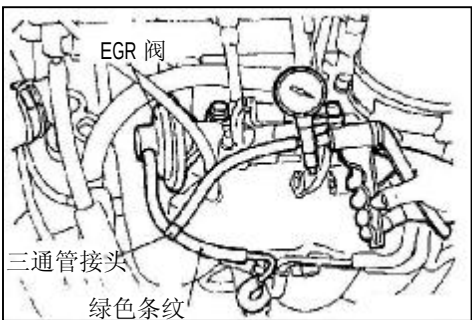
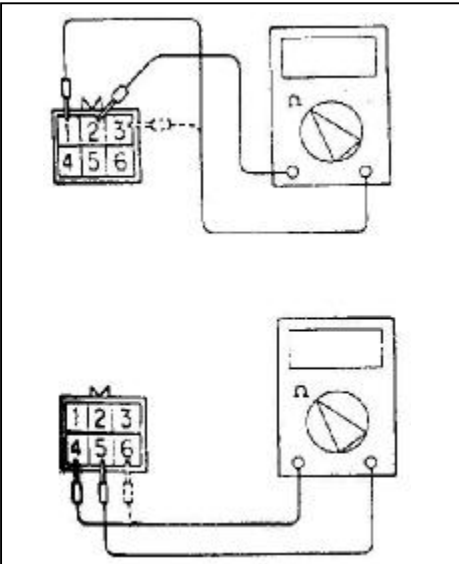
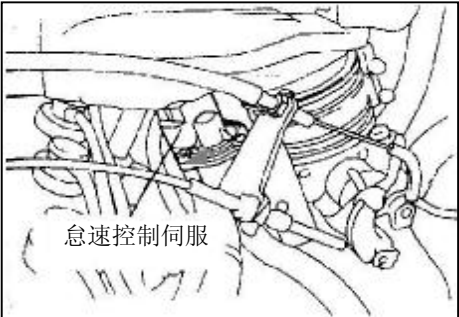
9.怠速控制(ISC)伺服机构(步进电机)的检查

(1)作动声音的检查

- ①确认发动机水温低于 20℃。
如果发动机水温高于 20℃,则可拆下发动机水温传感器的线束接头,将另一低于 20℃的水温传感器与其连接。
- ②当点火开关转到 ON 时(不要起动发动机),检查可否听到步进电机的动作声。
- ③如果不能听到步进电机的动作声,则应检查步进电机的驱动电路。如果驱动电路正常,则可能是步进电机或发动机 ECU 不良。

(2)线圈电阻的检查

- ①脱开怠速控制伺服机构连接器,连接专用工具(测试用配线)。
- ②测量怠速控制伺服机构侧连接器的端子 2(专用工具的白色夹子)与端子 1(专用工具的红色夹子)之间的电阻值,或 2 号端子与 3 号端子(专用工具的蓝色夹子)之间的电阻值。
标准值: 28~33 Ω (20℃时)。
- ③测量怠速控制伺服机构侧连接器的端子 5(专用工具的绿色夹子)与端子 6(专用工具的黄色夹子)之间的电阻值,或 5 号端子与 4 号端子(专用工具黑色夹子)之间的电阻值。
标准值: 28~33 Ω (20℃时)。



10. 废气再循环(EGR)控制系统的检查

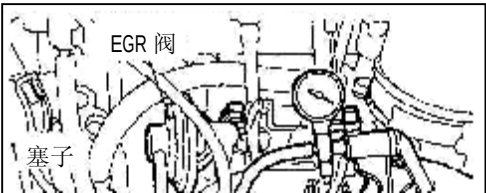
- (1)从 EGR 阀上拆下真空软管(绿色条纹),使用三通管接头连接手动真空泵。
- (2)在发动机冷态或热态时,在高速空转发动机的情况下检查真空状态。
当发动机为冷态时(发动机水温: 20℃ 以下),真空状态如下:

节气门	正常真空状况
快速开启	无真空产生(与大气压力一样)

当发动机为热态时(发动机水温: 80℃ 以上),真空状态如下:

节气门	正常真空状况
快速开启	会暂时上升到 13KPa 以上

8.喷油器的检查



- (4) 把手动真空泵连接到 EGR 阀上。
- (5) 在怠速运转时施加 30KPa 或以上的真空度，检查发动机是否会熄火或怠速不稳。

11. EGR 阀的检查

- (1) 拆下 EGR 阀并检查是否有卡死、积碳等状况，如果有则使用适当的溶剂清洗阀门座。
- (2) 接上手动真空泵到 EGR 阀。
- (3) 施加 67 KPa 的真空，并检查真空是否可以维持。
- (4) 施加真空并从 EGR 阀通道的一侧吹入空气，以检查空气通道。

真空	空气通道
5.3 KPa 以下	没有空气流出
26 KPa	有空气流出

- (5) 更换垫片并锁紧到规定的拧紧力矩。
规定的拧紧力矩：22N.m

12. EGR 电磁阀的检查

- (1) 拆下 EGR 电磁阀上的真空软管(黄色条纹、白色条纹、绿色条纹)。
- (2) 拆下 EGR 电磁阀的线束接头。
- (3) 连接手动真空泵到有白色条纹的真空软管接头上。
- (4) 在直接向 EGR 控制电磁阀施加蓄电池电压或不施加电压的情况下，通过施加真空度来检查气密性。

电瓶电压	管接头 B 状况	正常状况
不加电	开启	保持真空度
加电	开启	不保持真空度
	关闭	保持真空度

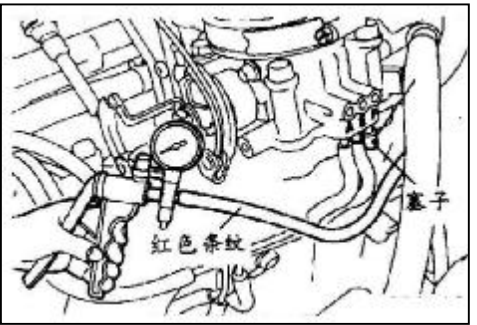
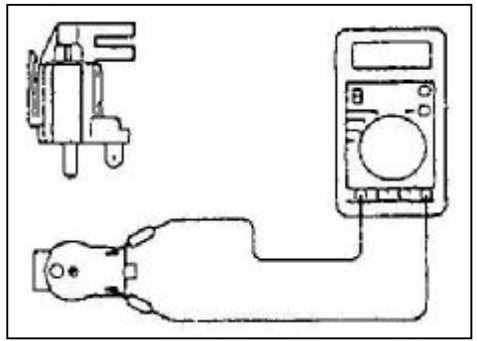
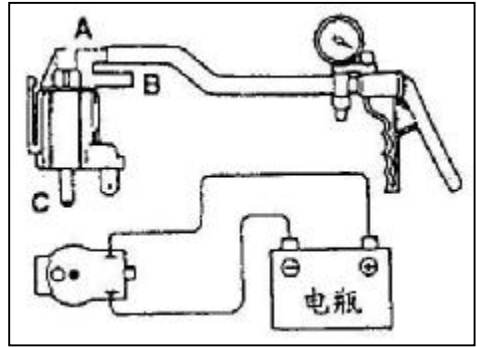
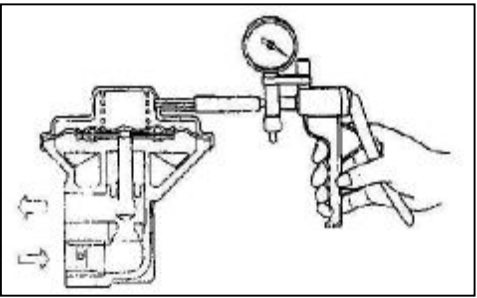
- (5) 测量电磁阀端子间的电阻值。
标准值：36~44 Ω (20℃时)

13. 净化控制系统的检查

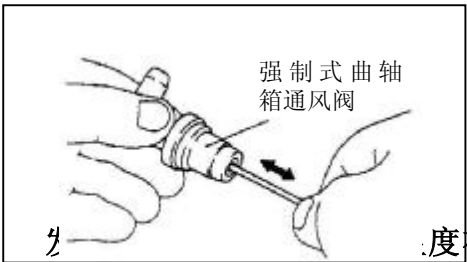
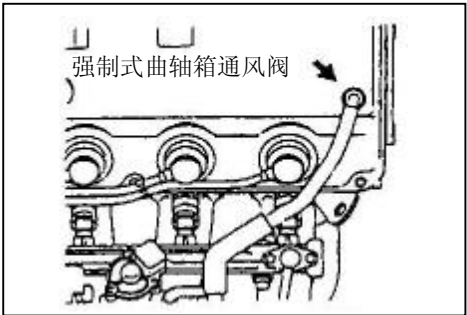
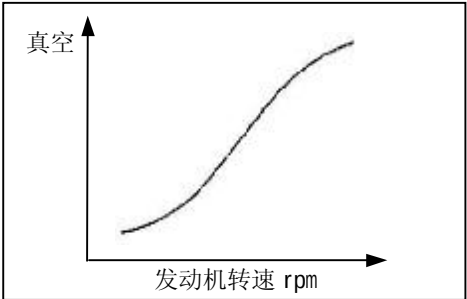
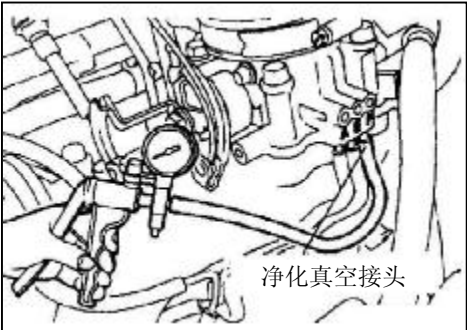
- (1) 从节气门本体上拆下真空软管(红色条纹)，并将其连接到手动真空泵上。
- (2) 塞住拆下的真空软管接头。
- (3) 在发动机冷车及热车时，在怠速下抽真空，并检查发动机和真空装置的状况。

发动机在冷车时(冷却水温度在 40℃或以下)

真空	发动机状况	正常状况
53KPa	3000rpm	保持真空



- (3) 拆下三通管接头。



度在
80℃或以上)

真空	发动机状况	正常状况
53KPa	怠速	保持真空
	3000rpm	发动机发动后约三分钟，真空会泄漏。超过三分钟后，真空会保持一小段时间，然后会继续泄漏*

备注：*表示如果大气压力为 77 KPa 以下，或进气温度约为 50℃以上时，则真空会持续泄漏。

14. 净化孔真空检查

检查状况

冷却水温度：80～95℃

(1). 从节气门本体的净化真空装置接头上拆下真空管 (红色条纹)，并连接手动真空泵到接头上。

(2). 发动发动机并检查净化真空装置的真空度是否随发动机转速上升而增加。

备注：

如果真空没有改变，则可能是节气门本体上的净化孔阻塞，需要清洁。

15. 强制式曲轴箱通风系统检查

(1). 从强制式曲轴箱通风阀(PCV 阀)上拆下通气软管。

(2). 从摇臂盖上拆下曲轴箱通风阀。

(3). 重新将曲轴箱通风阀与拆下的通气软管连接。

(4). 起动发动机，怠速运转。

(5). 将手指压在曲轴箱通风阀开口，感觉确认进气歧管真空。

备注：此时曲轴箱通风阀的柱塞会前后移动。

(6). 如果未感觉到真空时，则清洁或更换曲轴箱通风阀。

16. 强制式曲轴箱通风阀(PCV 阀)的检查

(1). 如左图所示(从摇臂盖安装侧)的位置插入细棒到 PCV 阀，前后移动细棒以检查柱塞的移动状况。

(2). 如果柱塞未移动，则表示曲轴箱通风阀有阻塞，须清洁或更换 PCV 阀。

17. 用电压/欧姆表对发动机 ECU 端子的检查

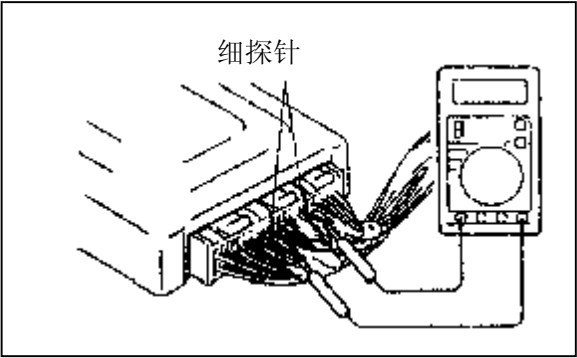
■ 发动机 ECU 端子的检查

端子电压检查表

1. 将细探针(测试线：MB991223 或回路针)接到电压表的探针上。
2. 将细探针插到 ECU 各接头的端子(从线束侧)内，并参照检查表以测量各端子的电压值。

备注：

- (1) 在 ECU 端子与线束接头连接的状况下进行电压的测量。
- (2) 将线束接头从 ECU 端子内拉出一些，使探针较容易触及接头的端子，方便检查。
- (3) 可不按检查表的顺序进行检查。

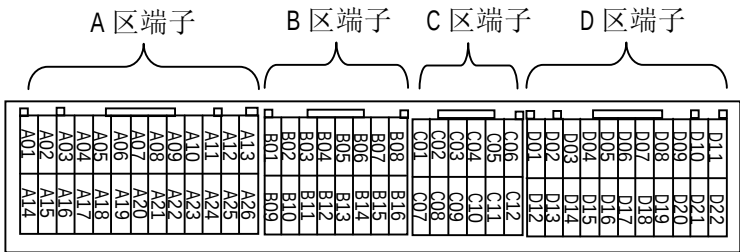


注意

检查时如果不小心插错端子而发生短路时，会损坏线束、传感器、ECU 或其它元件，所以检查时须务必小心。

3. 如果电压值检查结果与标准值有差异，则检查相关的传感器、执行器及线束，必要时需修理或更换。
4. 修理或更换后，用电压表再检查一次，确认故障是否排除。

■ 发动机 ECU 端子的配置

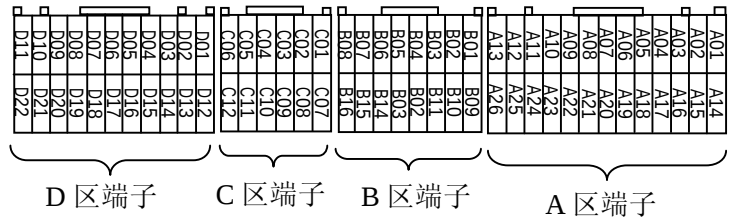


端子号码	检查项目	检查条件(发动机状况)	正常状况
A01	第一缸喷油器	发动机暖机后怠速运转时，突然踩下加速踏板。	电压从 11~14V 瞬间略微下降。
A14	第二缸喷油器		
A02	第三缸喷油器		
A15	第四缸喷油器		
A04	步进马达线圈 A	发动机：暖机后，立即起动发动机	电瓶电压↔ 0—3V(重复变化)。
A17	步进马达线圈 B		
A05	步进马达线圈 C		
A18	步进马达线圈 D		
A06	EGR 电磁阀	点火开关：ON	电瓶电压。
		发动机在怠速时，突然踩下加速踏板。	电压从电瓶电压瞬间下降。
A08	燃油泵继电器	点火开关：ON	电瓶电压。
		发动机在怠速时	0—3V
A09	净化电磁阀	点火开关：ON	电瓶电压。
		发动机暖机后以 3000rpm 运转	0—3V
A10	点火线圈 1(功率晶体管)	发动机 3000 rpm	0.3—3.0V

端子号码	检查项目	检查条件(发动机状况)		正常状况
A12	电源供应	点火开关: ON		电瓶电压。
A25				
A22	A/C 继电器	I 发动机: 怠速 I 空调开关: OFF→ON(空调压缩机工作)		电瓶电压或瞬间 6V 以上→0-3V。
B06	发动机警告灯	点火开关: OFF→ON		0-3V→9—13V(几秒后熄灭)
B07	动力转向开关	发动机: 暖机后怠速运转	方向盘静止	电瓶电压。
			方向盘转动	0-3V。
B08	控制继电器(电源供应)	点火开关: OFF		电瓶电压。
		点火开关: ON		0-3V。
B15	A/C 开关	发动机怠速	A/C 开关: OFF	0-3V
			A/C 开关: ON (A/C 压缩机工作)	电瓶电压。
C02	点火正时调整	点火开关: ON	点火正时调整端子搭铁时	0—1V
			点火正时调整端子不搭铁时	4.0—5.5V
C10	氧传感器加热器	发动机: 暖机后怠速运转		0-3V
		发动机: 5000rpm		电瓶电压。
D01	点火开关—ST	发动机: 发动		8V 以上
D02	进气温度传感器	点火开关: ON	进气温度 0℃	3.2—3.8V
			进气温度 20℃	2.3—2.9V
			进气温度 40℃	1.5—2.1V
			进气温度 80℃	0.4—1.0V
D06	氧传感器	发动机: 暖机后运转到 2000rpm。 (用数字式电压表检查)		0↔0.8V(重复变化)
D10	备用电源	点火开关: OFF		电瓶电压。
D11	传感器电源	点火开关: ON		4.5—5.5V
D12	点火开关	点火开关: ON		电瓶电压。
D13	水温传感器	点火开关: ON	水温 0℃	3.2—3.8V
			水温 20℃	2.3—2.9V
			水温 40℃	1.3—1.9V
			水温 80℃	0.3—0.9V
D14	节气门位置传感器	点火开关: ON	节气门在怠速位置	0.3—1.0V
			节气门全开	4.5—5.5V
D15	大气压力传感器	点火开关: ON	海拔高度: 0m	3.7—4.3V
			海拔高度: 1200m	3.2—3.8V
D16	车速传感器	I 点火开关: ON I 缓慢向前移动车辆		0↔5V(重复变化)
D17	怠速位置开关	点火开关: ON	节气门在怠速位置	0—1V

端子号码	检查项目	检查条件(发动机状况)		正常状况
			微开节气门	4V 以上
D18	上止点位置传感器	发动机：打马达		0.4—3.0V
		发动机：怠速		0.5—2.0V
D19	曲轴角度传感器	发动机：打马达		0.4—4.0V
		发动机：怠速		1.5—2.5V
D20	空气流量传感器	发动机：怠速		2.2—3.2V
		发动机转速：2000rpm		
D21	空档开关(A/T)	—		接地
D22	传感器地线	—		—
A13	地线	—		—
A26		—		—
C06	诊断控制信号	—		—
C12	诊断代码输出	—		—
D09	瞬间 EP—ROM 电源	—		—
A19	空气流量传感器再设定信号	发动机：怠速		0~1V
		发动机：3000rpm		6~9V

■ 发动机 ECU 线束侧端子的配置



注：A 区、B 区、C 区、D 区端子与 ECU 端子相对应。

检查端子之间的电阻及导通性

- 1. 点火开关转到 OFF 位置。
- 2. 拆下发动机 ECU 线束接头。
- 3. 按检查表测量并检查发动机 ECU 线束侧接头各端子间的电阻和导通性。

备注：

- (1) 测量端子的电阻及导通性时，应使用专用的检查线，不可使用一般的测试棒，以免影响端子的接触压力。
- (2) 不必按检查表的顺序进行检查。

注意

检查端子之间的电阻及导通性时，如果插错端子或将接头端子错误地短路接地时，可能会损坏车身电线、传感器、ECU 或欧姆表，所以请务必小心使用。

- 4. 如果欧姆表显示的数值与标准值有偏差，则检查相关的传感器、执行器和相关电线，必要时修理或更换。
- 5. 修理或更换后，用欧姆表检查并确认故障是否排除。

端子之间的电阻及导通性检查见下表。

端子号码	检查项目	正常状态(检查条件)
A1—A12	第一缸喷油器	13—16 Ω (20℃)
A14—A12	第二缸喷油器	
A2—A12	第三缸喷油器	
A15—A12	第四缸喷油器	
A4—A12	步进马达线圈(A)	28—33 Ω (20℃)
A17—A12	步进马达线圈(B)	
A5—A12	步进马达线圈(C)	
A18—A12	步进马达线圈(D)	
A6—A12	EGR 电磁阀	36—44 Ω (20℃)
A9—A12	净化控制电磁阀	36—44 Ω (20℃)
A13—车身搭铁	发动机 ECU 搭铁	导通(0 Ω)
A26—车身搭铁	发动机 ECU 搭铁	
C10—A12	氧传感器加热器	大约 12 Ω
D02—D22	进气温度传感器	5.3—6.7k Ω (进气温度为 0℃时)
		2.3—3.0k Ω (进气温度为 20℃时)
		1.0—1.5k Ω (进气温度为 40℃时)
		0.30—0.42k Ω (进气温度为 80℃时)
D13—D22	水温传感器	5.1—6.5k Ω (冷却水温度为 0℃时)
		2.1—2.7k Ω (冷却水温度为 20℃时)
		0.9—1.3k Ω (冷却水温度为 40℃时)
		0.26—0.36k Ω (冷却水温度为 80℃时)
D17—D22	怠速位置开关	导通(节气门在怠速位置)
		不导通(节气门轻微开启)

四. 故障诊断与排除

■故障诊断注意事项

1. 发动机的故障往往不是由 EFI(电子燃料系统)引起的。因此,在进行故障诊断时,首先应检查其它系统的工作情况。

(a). 电源

- ┆ 蓄电池
- ┆ 熔断丝
- ┆ 保险丝

(b). 车身接地

(c). 供油

- ┆ 燃油渗漏
- ┆ 燃油滤清器
- ┆ 燃油泵

(d). 点火系统

- ┆ 火花塞
- ┆ 高压电缆
- ┆ 分电器
- ┆ 功率晶体管(点火器)和点火线圈

(e). 进气系统

- ┆ 真空泄漏

(f). 排气污染控制系统

- ┆ PCV 系统
- ┆ EGR 系统
- ┆ 净化控制系统

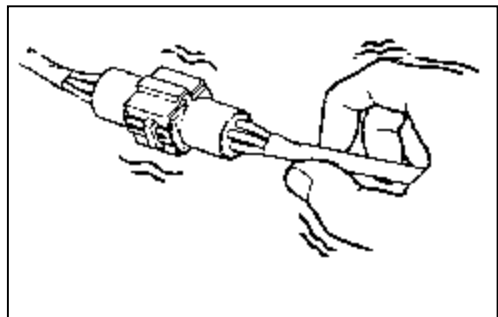
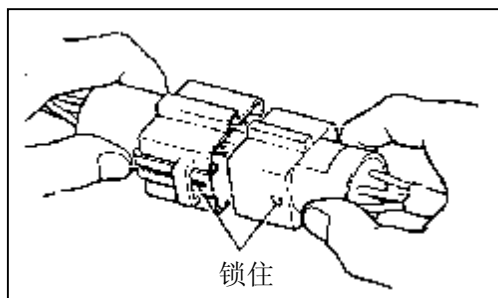
(g). 其它

- ┆ 点火正时
- ┆ 怠速

2. 引起故障的大部分原因是由于配线接插件的接插不良,因此应始终保持连接可靠。在检查接插件时,应特别注意下述要点:

(a) 检查端子是否弯曲。

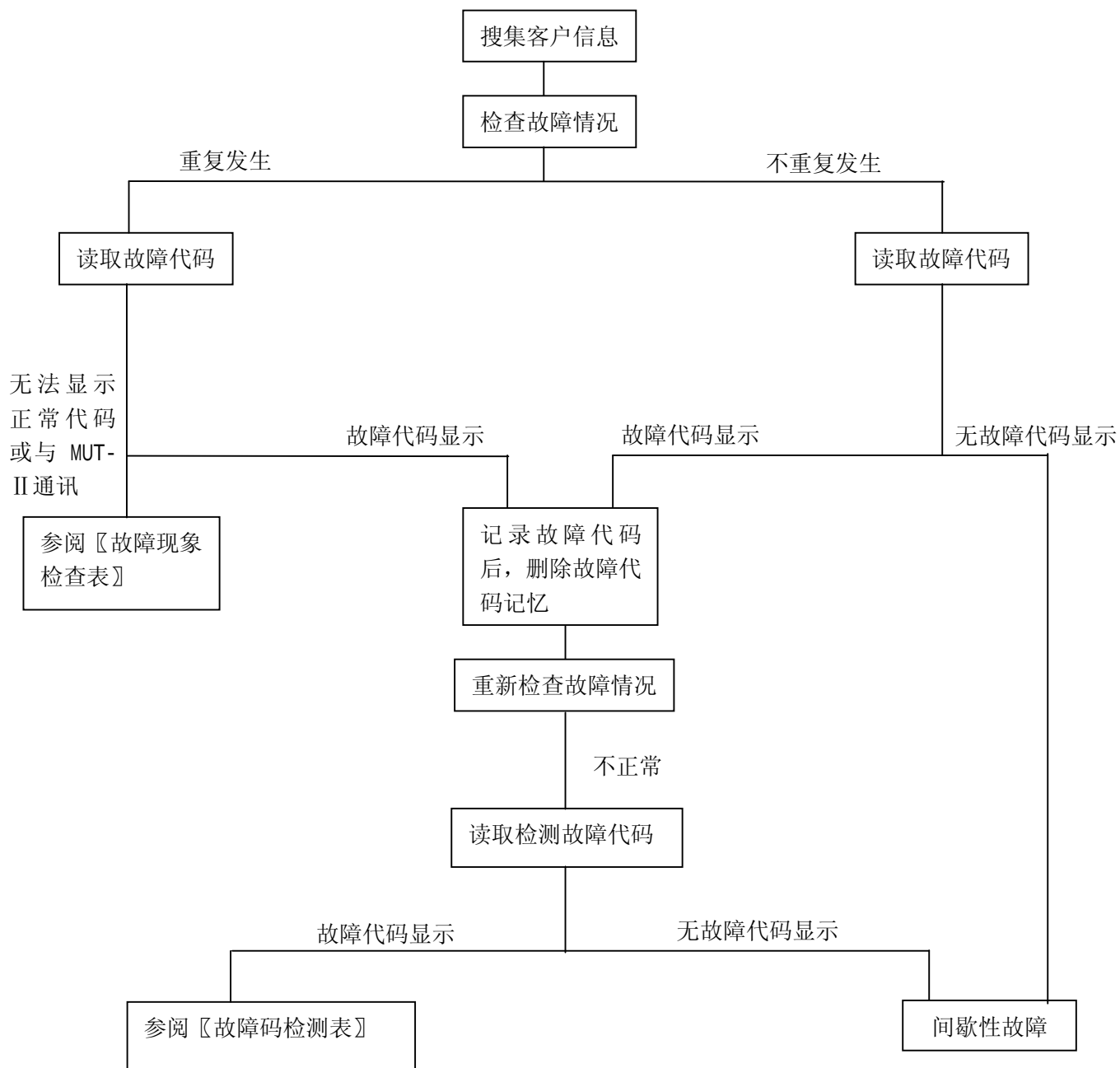
(b) 检查接插件是否被完全插入并锁住。



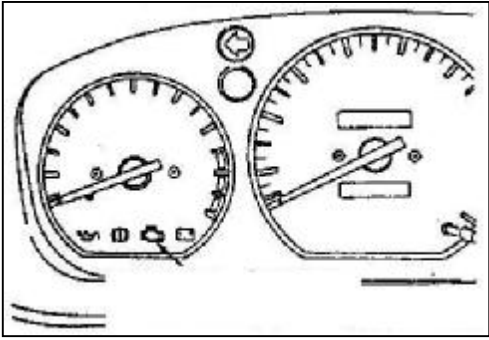
(c) 当轻轻敲打或扭动接插件时,观察信号是否发生变化。

3. 在更换 ECU 之前,要对其它原因进行充分的故障诊断。ECU 是高质量且高价的产品。

■故障诊断标准流程



■故障代码的读取方式



发动机警告灯(发动机检查灯)

如果与多点燃油喷射(MPI) 系统有关的项目出现异常现象(见下列发动机警告灯检查项目), 发动机警告灯会亮。

如果发动机警告灯持续亮或发动机运转时亮, 检查输出检测代码。

发动机警告灯检查项目

发动机 ECU
氧传感器
空气流量传感器
进气温度传感器
节气门位置传感器
发动机水温传感器
曲轴角度传感器
凸轮轴位置传感器(上止点传感器)
大气压力传感器
喷油器
车速传感器
燃油泵
点火线圈

注意:

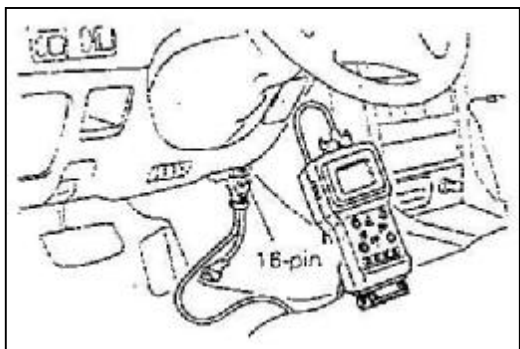
发动机警告灯即使在 ECU 点火正时调整端子短路时也会亮, 因此在点火正时调整时, ECU 点火正时调整端子短路情况下灯亮并非异常现象。

读取及清除故障检测代码的方法

注意:

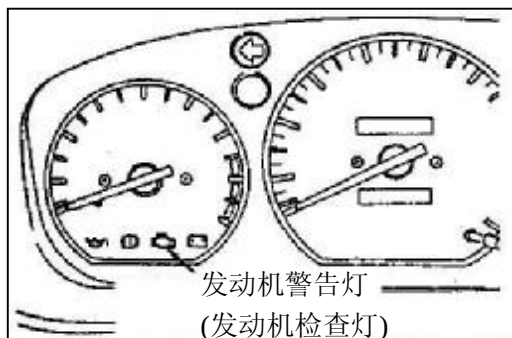
1. 如果电瓶电压过低, 检测代码无法输出时, 必须在检查前先检测电瓶电压。
2. 电瓶切断或发动机 ECU 接头切断时, 检测代码记忆会被清除。
3. MUT-11 接头在接上和拆下前, 必须确认点火开关在关闭位置。

读取故障检测代码的方法有两种, 一种是使用 MUT-11, 另外一种是使用发动机警告灯。



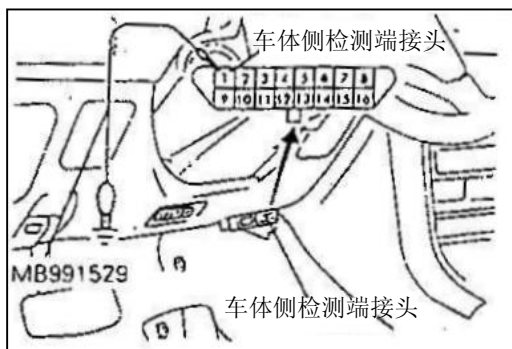
使用 MUT-II 时

- 1 将 MUT-II 接到仪表盘左下方故障检测接头上(16 针), 读取检测代码。
- 2 参考《故障码检测表》, 检查故障项目, 修理故障。
- 3 将点火开关关闭再开启。
- 4 使用 MUT-II 清除故障检测代码。
- 5 检查确认故障检测代码为正常。



使用发动机警告灯时

- (1) 使用特殊工具(检测代码检查线束)将检测接头(车体侧)的 1 号端子接地。
- (2) 根据发动机警告灯的闪烁频率读取检测代码。
- (3) 参考《故障码检测表》, 检查故障项目, 修理故障。
- (4) 摘下电瓶负极电缆 10 秒以上, 再重新接上。
- (5) 发动机暖机后, 在怠速下运转 15 分钟。



显示方式

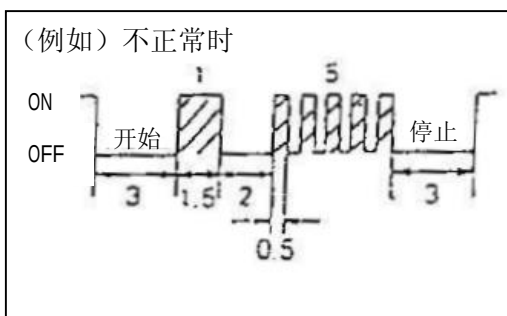
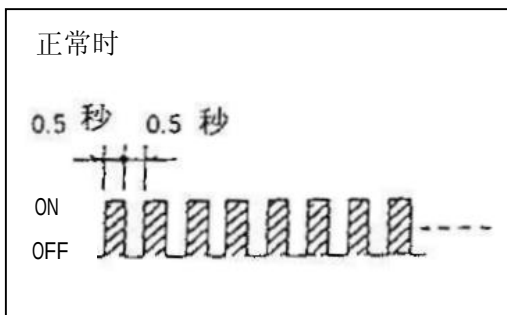
根据发动机故障警告灯的闪烁规律读出故障代码。

①正常时

若控制系统工作正常, 电脑内没有故障代码, 则故障警告灯以 0.5 秒一次的频率连续闪亮。见左图。

②不正常时

若电脑内存在故障代码, 则发动机故障警告灯以左图的方式闪亮。例如, 当故障代码为 15 时, 故障警告灯先闪亮 1.5 秒 1 次, 表示故障代码的十位数为 1, 然后停顿 2 秒, 再以 0.5 秒 1 次的频率闪亮 5 次, 表示故障代码的个位数为 5。当电脑内存有几个故障代码时, 电脑按故障代码的大小, 依次将所有储存的故障代码显示出来。



■故障代码表

输出优先顺序	检测项目	故障码			检查项目(解决方法)
		故障警告灯闪烁频率	代码	记忆	
1	ECU		—	—	(更换 ECU)
2	氧传感器		11	保留	I 线束和接头 I 氧传感器 I 喷油器 (损坏则更换) I 进气泄漏
3	空气流量传感器		12	保留	I 线束和接头 (如果线束和接头正常, 则更换空气流量传感器组件)
4	进气温度传感器		13	保留	I 线束和接头 I 进气温度传感器
5	节气门位置传感器		14	保留	I 线束和接头 I 节气门位置传感器 I 怠速位置开关
6	水温传感器		21	保留	I 线束和接头 I 水温传感器
7	曲轴角度传感器		22	保留	I 线束和接头 (如果线束和接头正常, 则更换分电器组件)
8	上止点位置传感器		23	保留	I 线束和接头 (如果线束和接头正常, 则更换分电器组件)
9	车速传感器		24	保留	I 线束和接头 I 车速传感器 (舌簧开关)
10	大气压力传感器		25	保留	I 线束和接头 (如果线束和接头正常, 则更换空气流量传感器组件)
11	喷油器		41	保留	I 线束和接头 I 喷油器线圈电阻
12	燃油泵		42	保留	I 线束和接头 I 控制继电器
13	点火线圈		44	保留	I 线束和接头 I 点火线圈 I 功率晶体管
14	正常状态		—	—	—

■使用 MUT-II 的其它功能

DATA LIST(发动机运转参数)与 ACTUATOR TESTING(执行器测试)检查

1. 用 DATA LIST 及 ACTUATOR TESTING 功能对发动机进行检查，如有异常现象时，检查并修理线束或元件。
2. 修理后用 MUT-II 再确认一次，确认问题点已经解决。
3. 消除故障代码。
4. 拆下 MUT-II。
5. 重新发动发动机并进行测试，确认问题点已消除。

■失效—安全功能

当自我诊断功能检测到主要传感器失效时，车辆就由预先设定的控制逻辑回路来控制，以保证车辆在安全的情况下行驶。

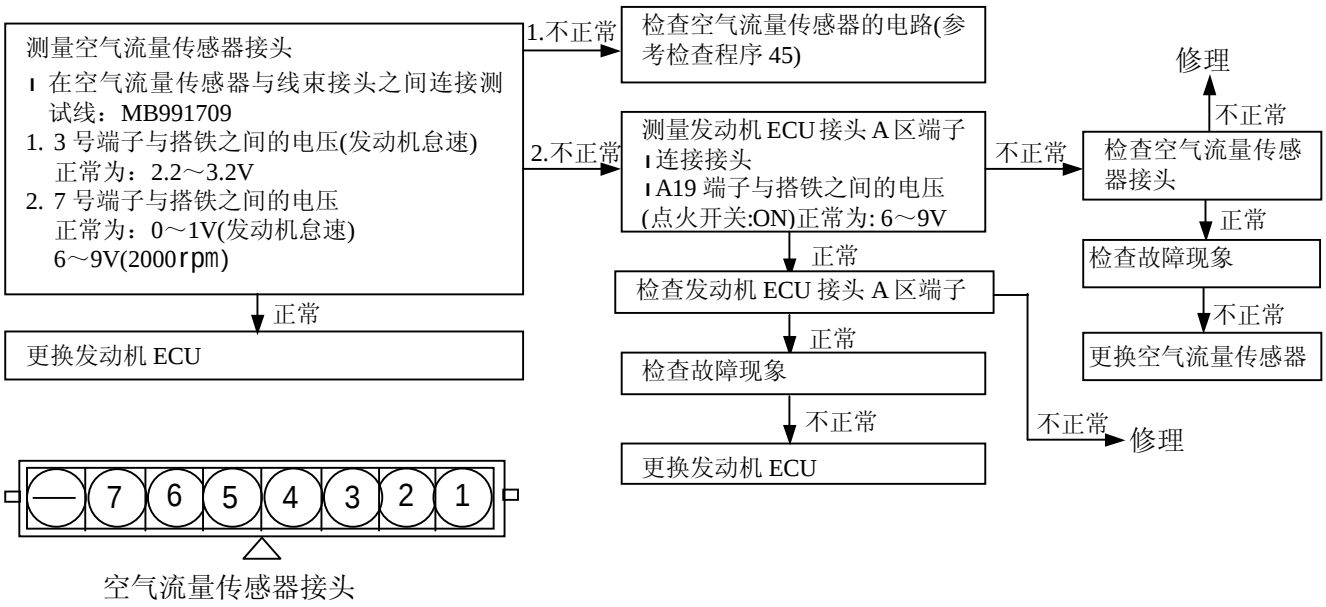
故障项目	故障期间的控制内容
空气流量传感器	1.通过节气门位置传感器信号和发动机转速信号(曲轴角度传感器)来读取基本燃油喷射正时和点火正时。 2.固定怠速控制伺服(ISC)在指定的位置，所以怠速控制没有动作。
进气温度传感器	进气温度设定在 25℃。
节气门位置传感器	由于节气门位置传感器的信号失效，在加速时燃油喷射量不会增加。
水温传感器	水温设定在 80℃。
上止点位置传感器	同时向各缸喷油
大气压力传感器	大气压力设定在 101KPa

■故障码检查表

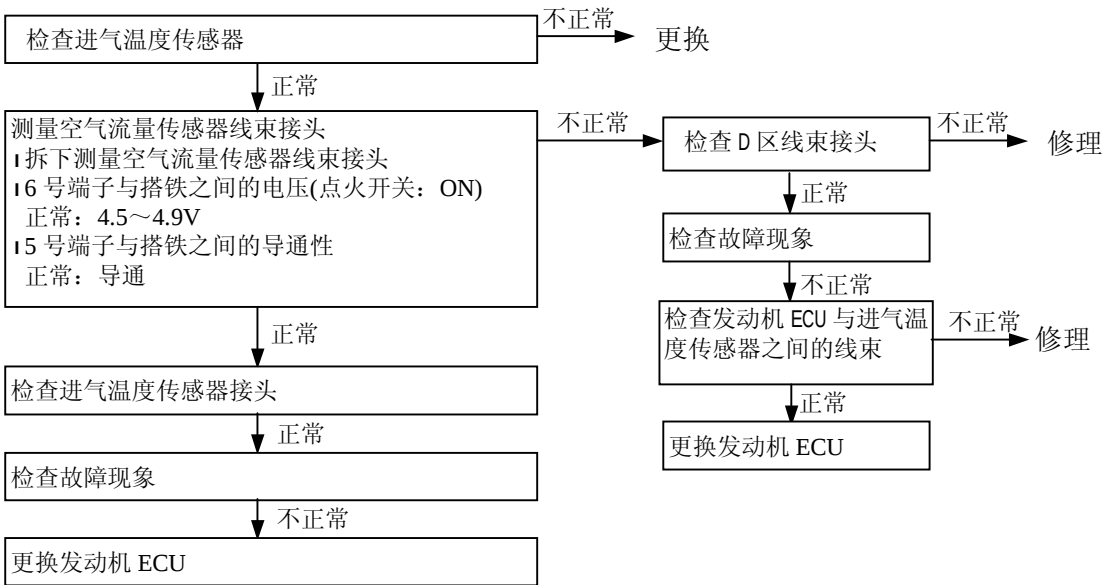
故障码	诊断项目
12	空气流量传感器系统
13	进气温度传感器系统
14	节气门位置传感器系统
21	水温传感器系统
22	曲轴角度传感器系统
23	上止点位置传感器系统
25	大气压力传感器系统
41	喷油器系统

故障码检查程序

故障码 NO.12 空气流量传感器系统	可能原因
设定条件 I 发动机转速在 500rpm 以上 说明 I 在 4 秒内传感器输出频率为 3HZ 以下	I 空气流量传感器故障 I 空气流量传感器的连接器接触不良、线束断路或短路。 I 发动机 ECU 故障

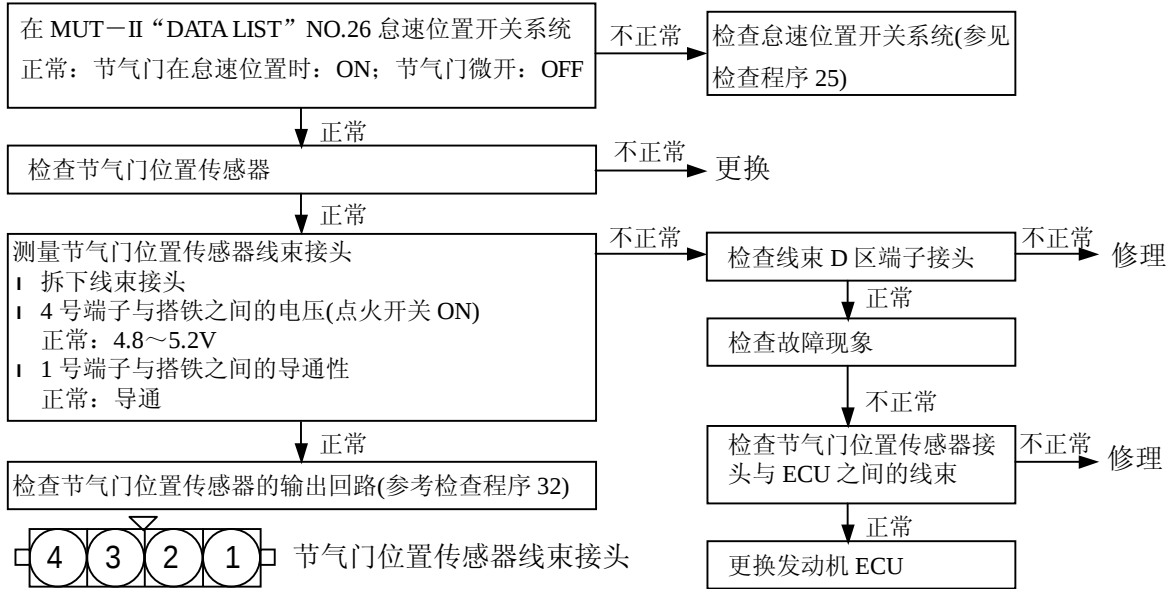


故障码 NO.13 进气温度传感器系统	可能原因
设定条件 I 点火开关: ON I 点火开关转到 ON 位置 60 秒之后或发动机起动后 说明 I 传感器输出电压在 4.6V 以上(相当于-45℃以下的进气温度)连续 4 秒钟。 I 传感器输出电压在 0.2V 以下(相当于 125℃以下的进气温度)连续 4 秒钟。	I 进气温度传感器故障 I 进气温度传感器线束接头接触不良, 传感器断路或短路。 I 发动机 ECU 故障

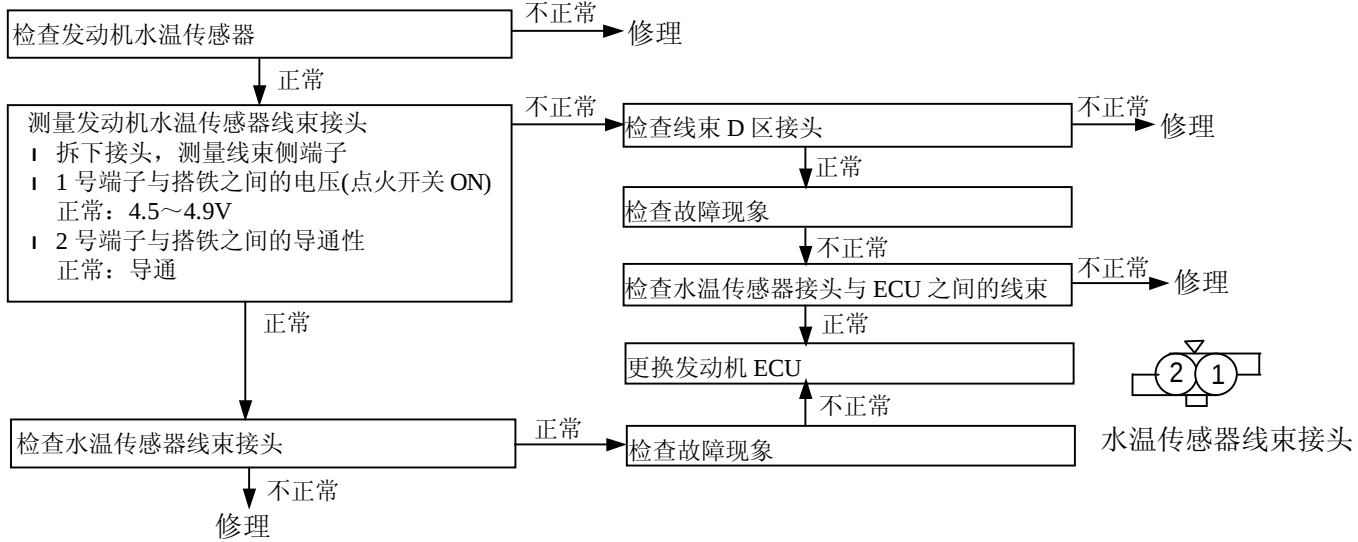


注: 空气流量传感器内置进气温度传感器, 进气温度传感器端子参见空气流量传感器接头。

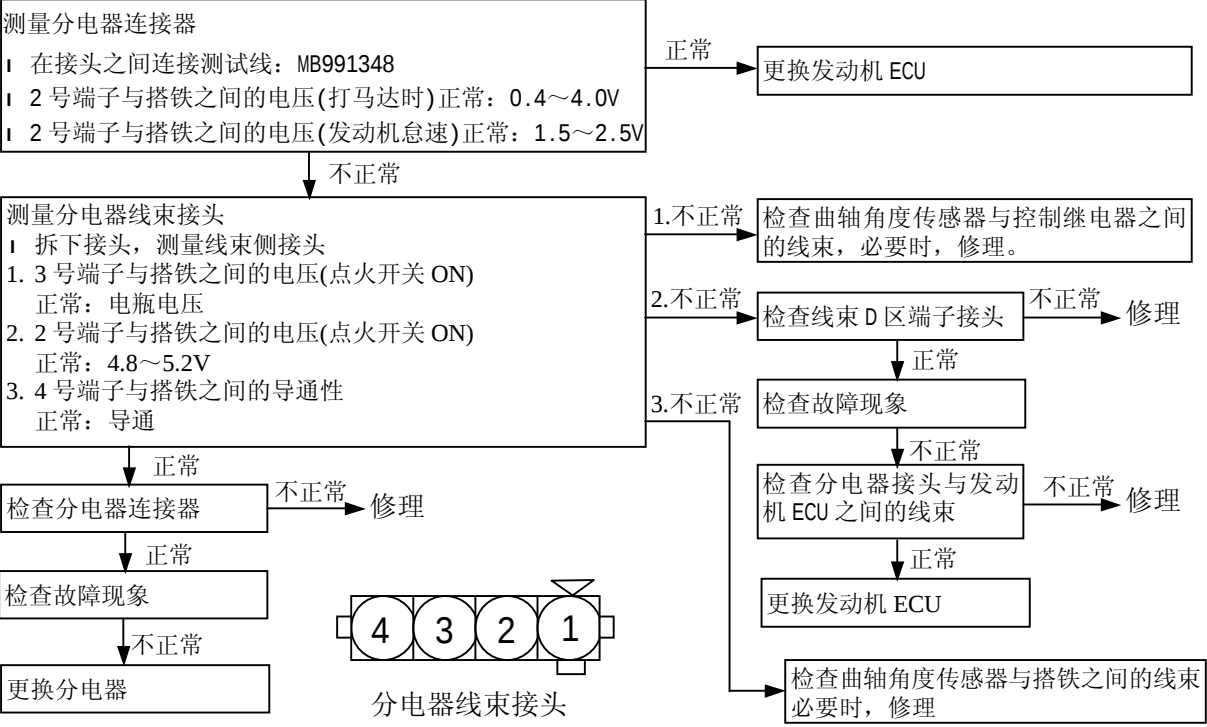
故障码 NO.14 节气门位置(TPS)传感器系统	可能原因
设定条件 I 点火开关: ON I 点火开关转到 ON 位置 60 秒之后或发动机起动后 说明 I 发动机怠速位置开关在 ON 位置, 传感器输出电压在 2V 以上连续 4 秒钟。 I 传感器输出电压在 0.2V 以下连续 4 秒钟。	I 节气门位置传感器故障或失调 I 节气门位置传感器电路的连接器接触不良, 传感器断路或短路。 I 怠速位置开关的不正常“ON”状态 I 怠速位置开关的信号线短路 I 发动机 ECU 故障



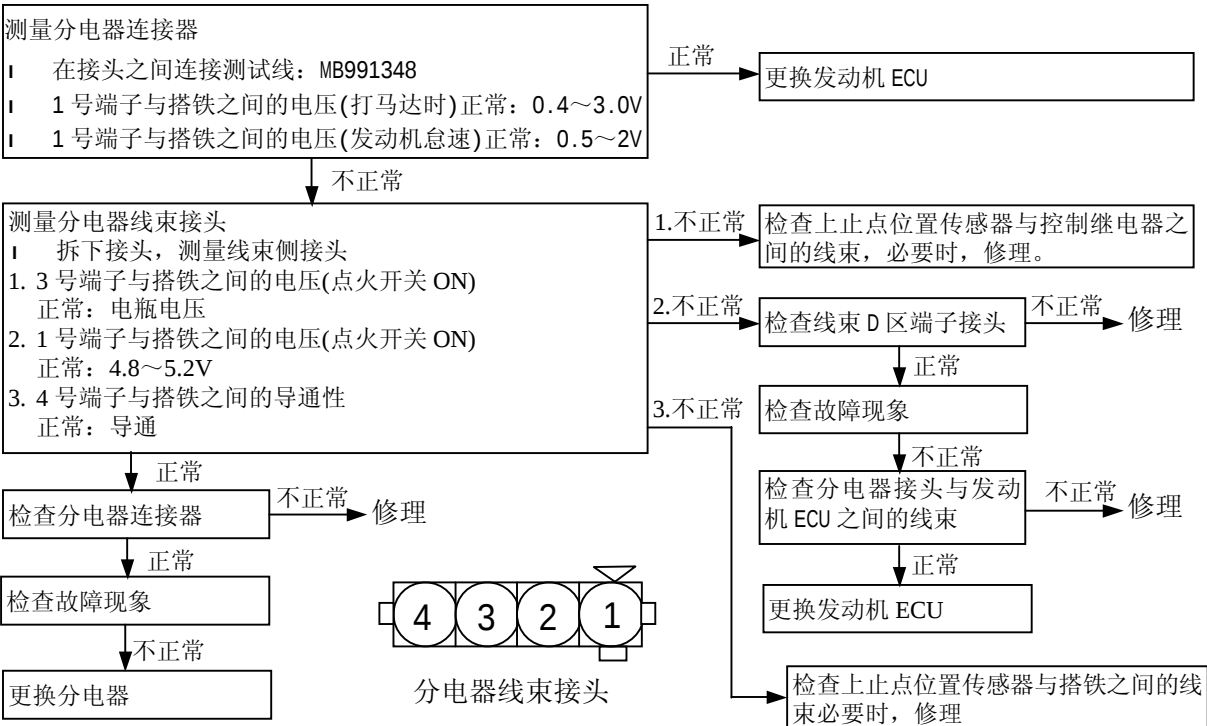
故障码 NO.21 发动机水温传感器系统	可能原因
设定条件 I 点火开关 ON I 点火开关转到 ON 位置 60 秒之后或发动机起动后 说明 I 传感器输出电压在 4.6V 以上(相当于发动机水温在 -45℃ 以下)连续 4 秒钟。 I 传感器输出电压在 0.1V 以下((相当于发动机水温在 145℃ 以上)连续 4 秒钟。	I 发动机水温传感器故障 I 发动机水温传感器连接器接触不良, 传感器断路或短路 I 发动机 ECU 故障
设定条件 I 点火开关 ON I 发动机转速约 50rpm 以上 说明 I 传感器输出电压从 1.6V 以下(相当于发动机水温在 40℃ 以上)增加到 1.6V 以上(相当于发动机水温在 40℃ 以下) I 此后, 传感器输出电压在 1.6V 以上达 5 分钟。	



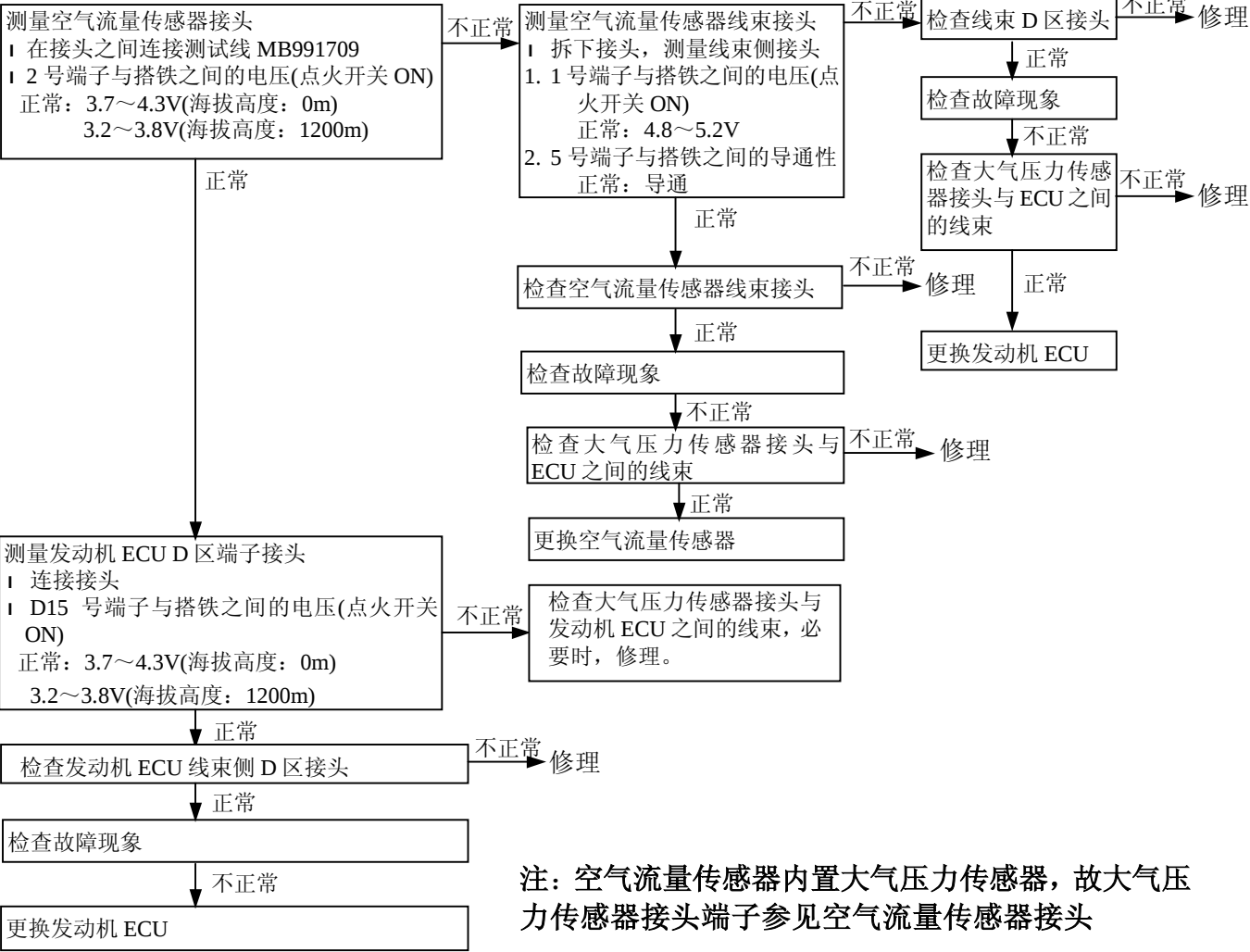
故障码 N0.22 曲轴角度传感器系统	可能原因
设定条件 I 转动发动机(打马达) 说明 I 传感器输出电压连续 4 秒没有变化(无脉冲信号输入)	I 曲轴角度传感器故障 I 线束接头接触不良, 传感器断路或短路 I 发动机 ECU 不良



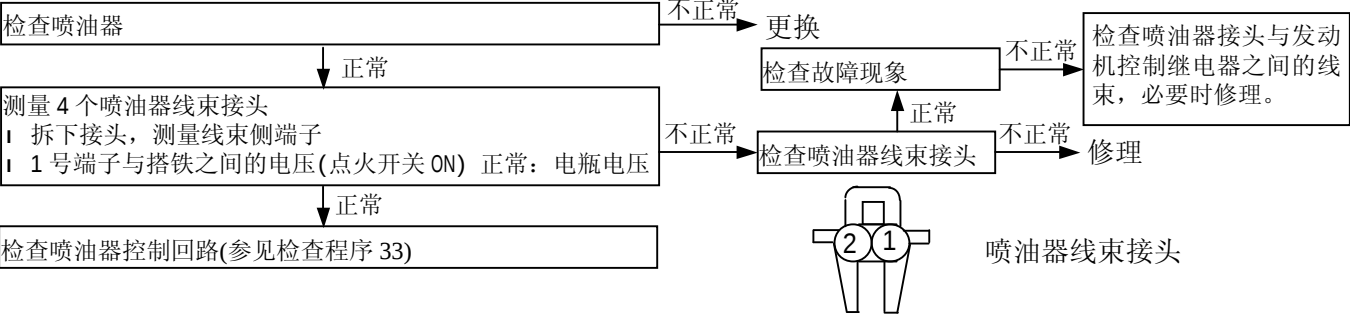
故障码 N0.23 上止点位置传感器	可能原因
设定条件 I 点火开关 ON I 发动机转速在 50rpm 以上 说明 I 传感器输出电压连续 4 秒钟没有变化	I 上止点位置传感器故障 I 线束接头接触不良, 传感器断路或短路 I 发动机 ECU 不良



故障码 NO.25 大气压力传感器系统	可能原因
设定条件 - 点火开关：ON - 点火开关转到 ON 位置 60 秒之后或发动机起动后 - 电瓶电压在 8V 以下 说明 - 传感器输出电压在 4.5V 以上(相当于 114KPa 以上的大气压力)连续 4 秒或 - 传感器输出电压在 0.2V 以下(相当于 5.33KPa 以下的大气压力)连续 4 秒	- 大气压力传感器故障 - 线束接头接触不良，传感器断路或短路 - 发动机 ECU 不良



故障码 NO.41 喷油器系统	可能原因
设定条件 - 发动机转速 50~1000rpm - 节气门位置传感器输出电压在 1.15V 以下 - 不进行使用 MUT-II 的促动试验 说明 4 秒钟内没有检测到喷油器线圈的冲击电压	- 喷油器失效 - 线束接头接触不良，线束断路或短路 - 发动机 ECU 不良



故障现象检查表

故障现象:

故障现象		检查顺序
无法用 MUT-II 沟通	MUT-II 无法与所有的系统沟通	1
	MUT-II 无法与发动机-ECU 沟通	2
发动机警告灯及其相关零件	点火开关 ON 时, 发动机警告灯不会立即亮	3
	发动机警告灯无法熄灭	4
起动	起动机转动, 但发动机无法发动	5
	发动机可以发动, 但是马上熄灭	6
	起动机打很久才能发动(起动方式不正确)	7
怠速稳定性 (怠速不良)	怠速不稳(忽高忽低)	8
	怠速过高(发动机转速不在规定值内)	9
	怠速过低(发动机转速不在规定值内)	10
怠速稳定性 (发动机熄火)	发动机在冷车时会熄火(怠速时)	11
	发动机在热车时会熄火(怠速时)	12
	起步时, 发动机会熄火	13
	减速时, 发动机会熄火	14
行驶时	加速迟滞或加速失调	15
	加速时有振动感觉	16
	减速时有振动感觉	17
	加速不良	18
	抖动	19
	爆震	20
后燃(笛赛尔现象)		21
怠速时 CO 及 HC 浓度太高		22

■故障症状说明

项目		故障现象
起动	无法发动	起动机带动发动机旋转时，气缸内无燃烧现象，发动机无法发动
	起动后马上熄火	发动机可以发动，但是马上就熄火
	起动困难	起动机转动很久才能发动
怠速稳定性	怠速不稳	发动机转速无法保持稳定
	怠速不正确	发动机不在正常的怠速下运转
	减速时熄火	不管车辆是否在行驶中，只要油门踏板一放掉，发动机就熄火
	加速时熄火	油门踏板踩下时，发动机就熄火
行驶时	加速迟滞	加速迟滞是指车辆在行驶过程中欲加速时，当油门踏板踩下时，车速无法立刻上升，加速反应迟缓或发动机转速暂时下降。严重的加速迟滞称为“下降”。(参见图 1)
	加速不良	加速不良是指加速效果无法根据节气门的开度而获得应有的加速性(虽然加速过程很平顺)，或是无法达到最高车速。
	加速失调	加速失调是指当油门踏板开始踩下时，发动机转速未能立即上升(参见图 2)
	振动	发动机加速或加速时会感觉到较大的碰撞或震动
	抖动	车辆在小负荷匀速行驶时，当车速发生变化时，车辆会前后抖动
	爆震	车辆在行驶时，发动机发出尖锐的敲缸声音
熄火时	后燃(笛赛尔现象)	发动机运转中，将点火开关转到 OFF 位置时，发动机仍持续运转，此情形称为后燃，也称笛赛尔现象)

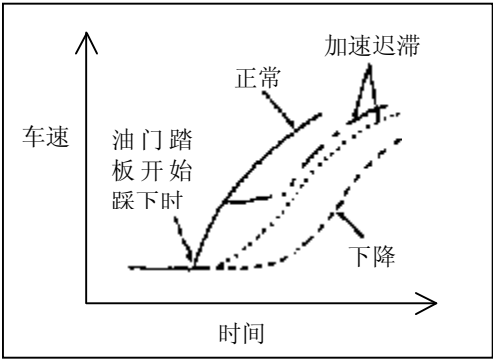


图 1

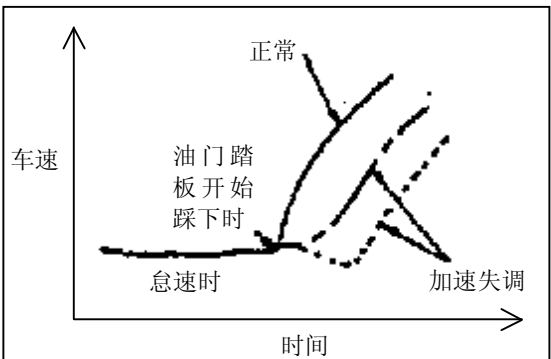
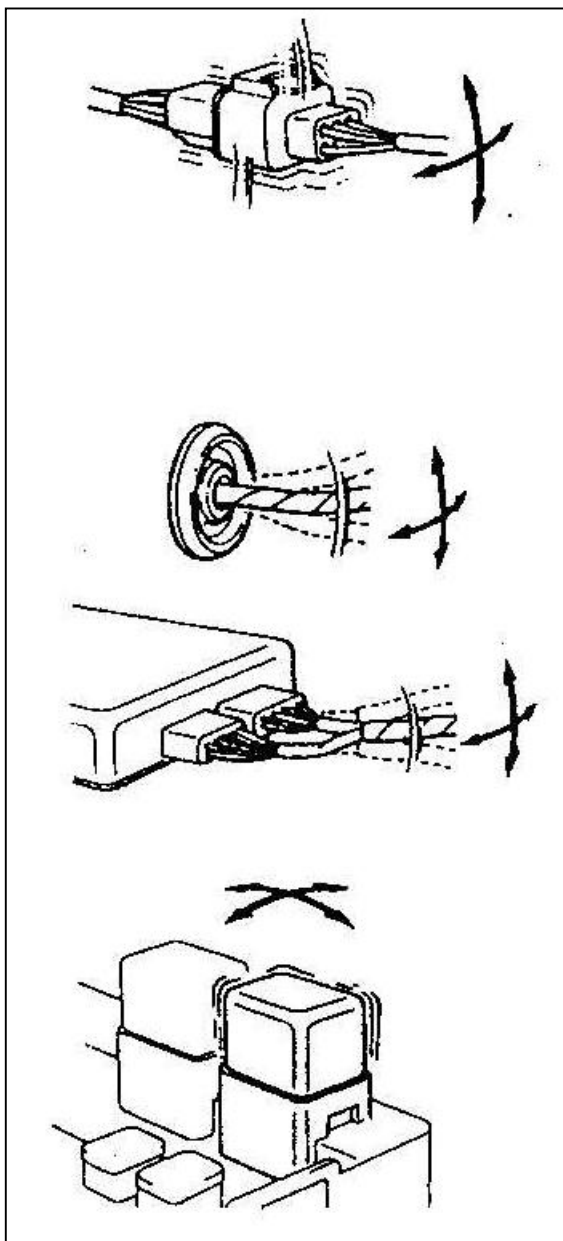


图 2

■间歇性故障的检修要领

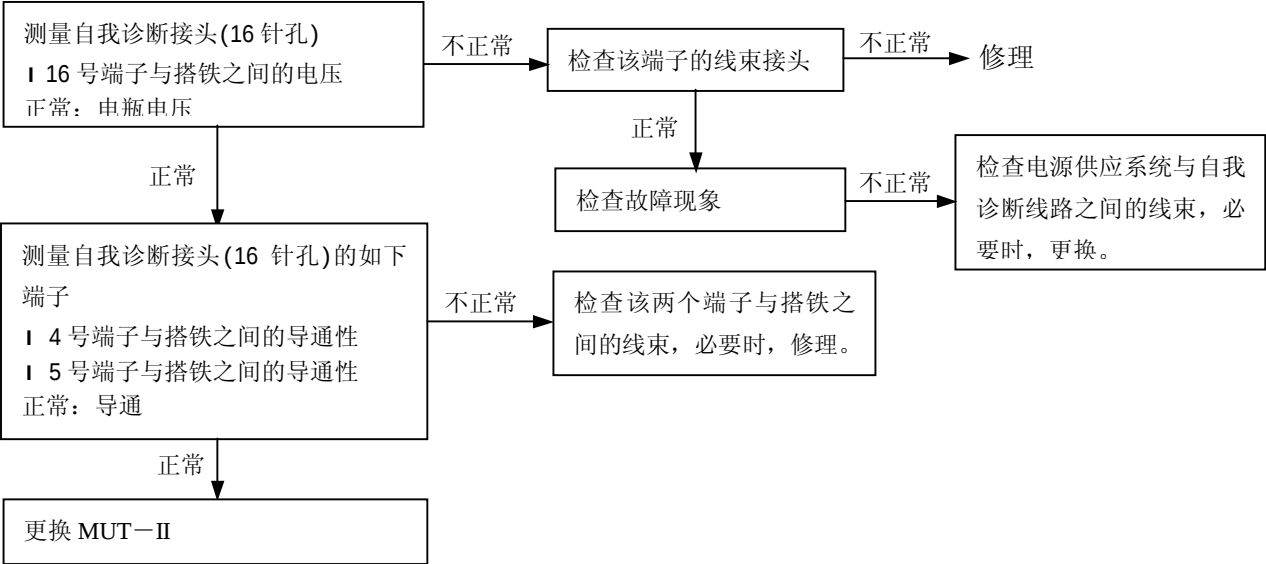


在某些状况下常会发生间歇性故障，如果这些状况可以确定，则判断这些故障的原因可变得容易。为确定某个间歇性故障的症状，首先应详细向顾客询问驾驶条件、气候状况、发生频率及故障状态，然后再试着重现这些问题。其次，确定这个现象是否是由振动、温度或其它原因所引起。如是由振动所引起，则检查接头及元件状况，以确定故障发生原因。如果检查的项目为接头及元件，则可利用检查程序进行，或由检查程序内“可能原因”所示内容检查。

- ┆ 上、下、左、右轻轻摇动接头。
- ┆ 上、下、左、右轻轻晃动线束。
- ┆ 用手轻轻摇动每一个传感器及继电器。
- ┆ 轻轻摇动可疑线束及其它活动零件。

检查程序 1

MUT-II 无法与所有的系统沟通	可能原因
自我诊断线路的电源供应系统不良(含搭铁不良)	┆ 接头接触不良 ┆ 线束故障

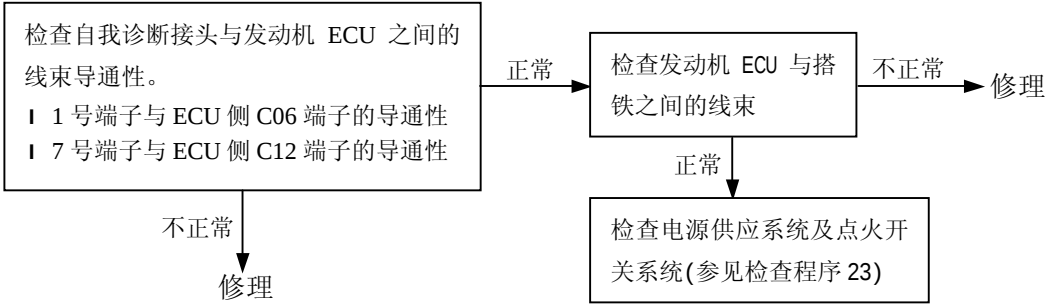


线束侧自我故障诊断接头



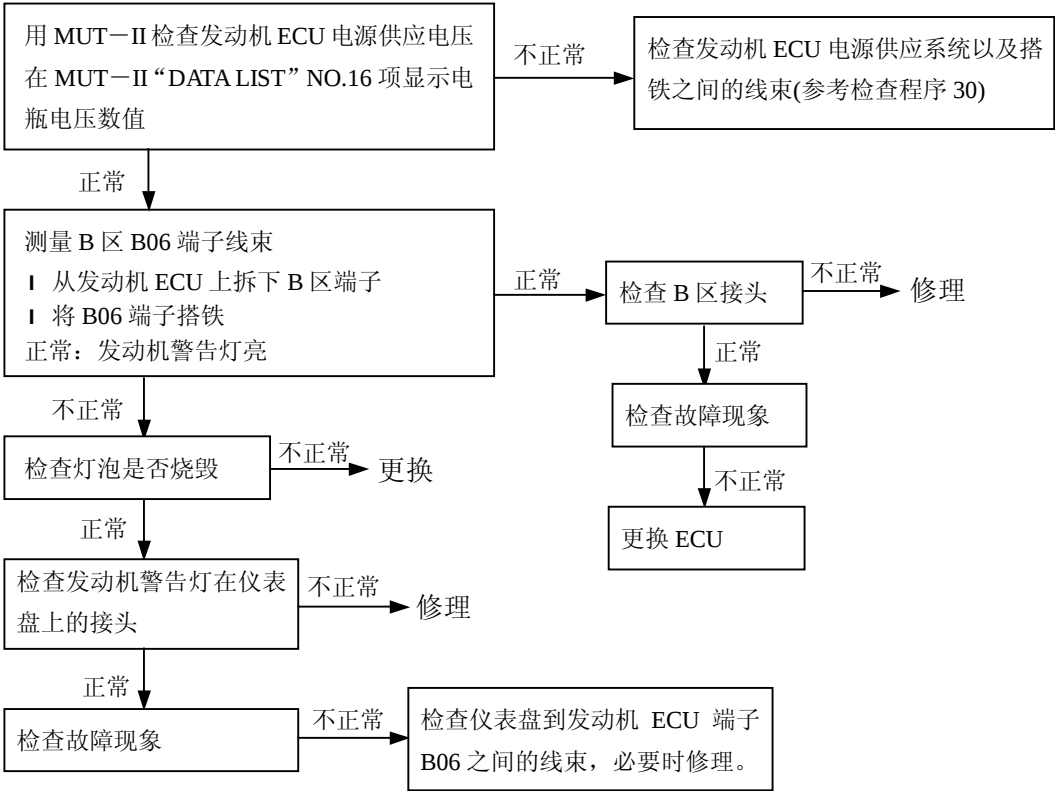
检查程序 2

MUT-II 无法与发动机 ECU 沟通	可能原因
可能是下列其中一个原因: ┆ 电源没有供应到发动机 ECU 内 ┆ 发动机 ECU 故障 ┆ 发动机 ECU 与 MUT-II 之间的连接线路不良	┆ 发动机 ECU 的电源供应回路不良 ┆ 发动机 ECU 故障 ┆ 发动机 ECU 与 MUT-II 之间回路断路



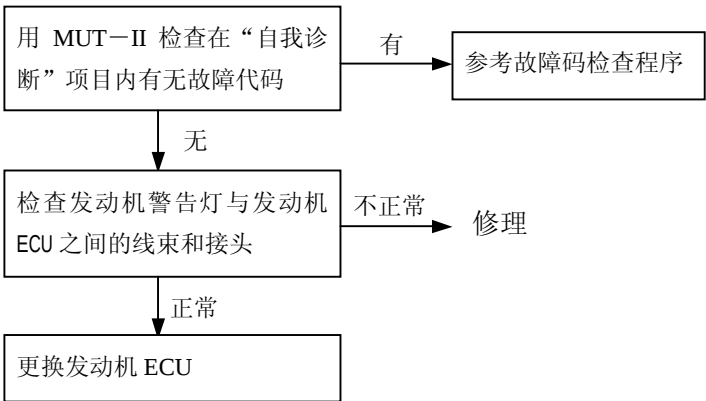
检查程序 3

点火开关转到 ON 时，发动机警告灯不会立即点亮	可能原因
点火开关转到 ON 时，发动机警告灯会立即亮，5 秒钟后自动熄灭。 如果发动机警告灯不亮，可能是右列所示之故障。	Ⅰ 灯泡烧毁 Ⅰ 发动机警告灯回路故障 Ⅰ 发动机 ECU 故障



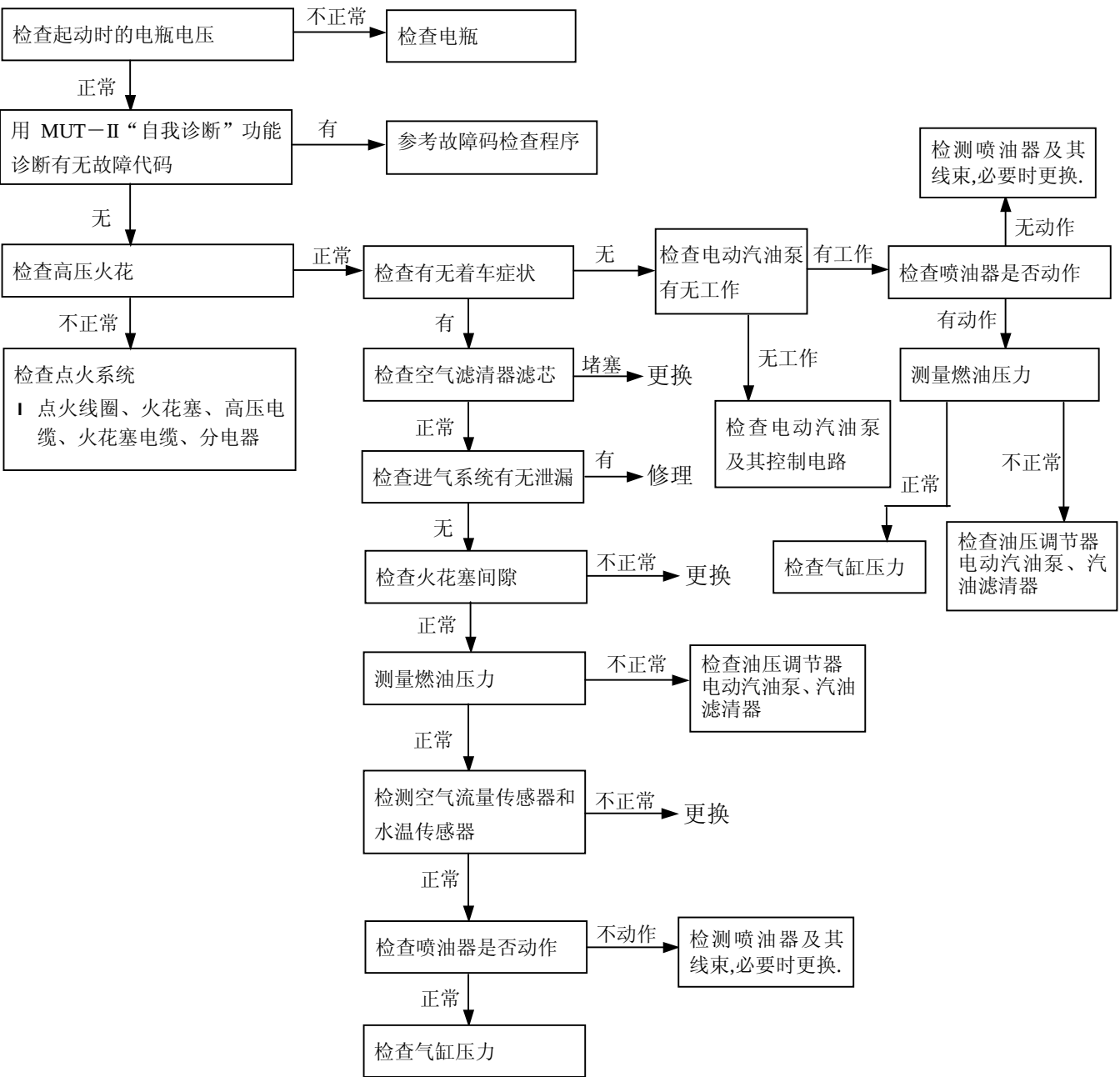
检查程序 4

发动机警告灯不会熄灭	可能原因
可能是发动机 ECU 检测到某个传感器或执行器故障，或是如右列所示。	Ⅰ 发动机警告灯与发动机 ECU 之间的线束短路 Ⅰ 发动机 ECU 故障

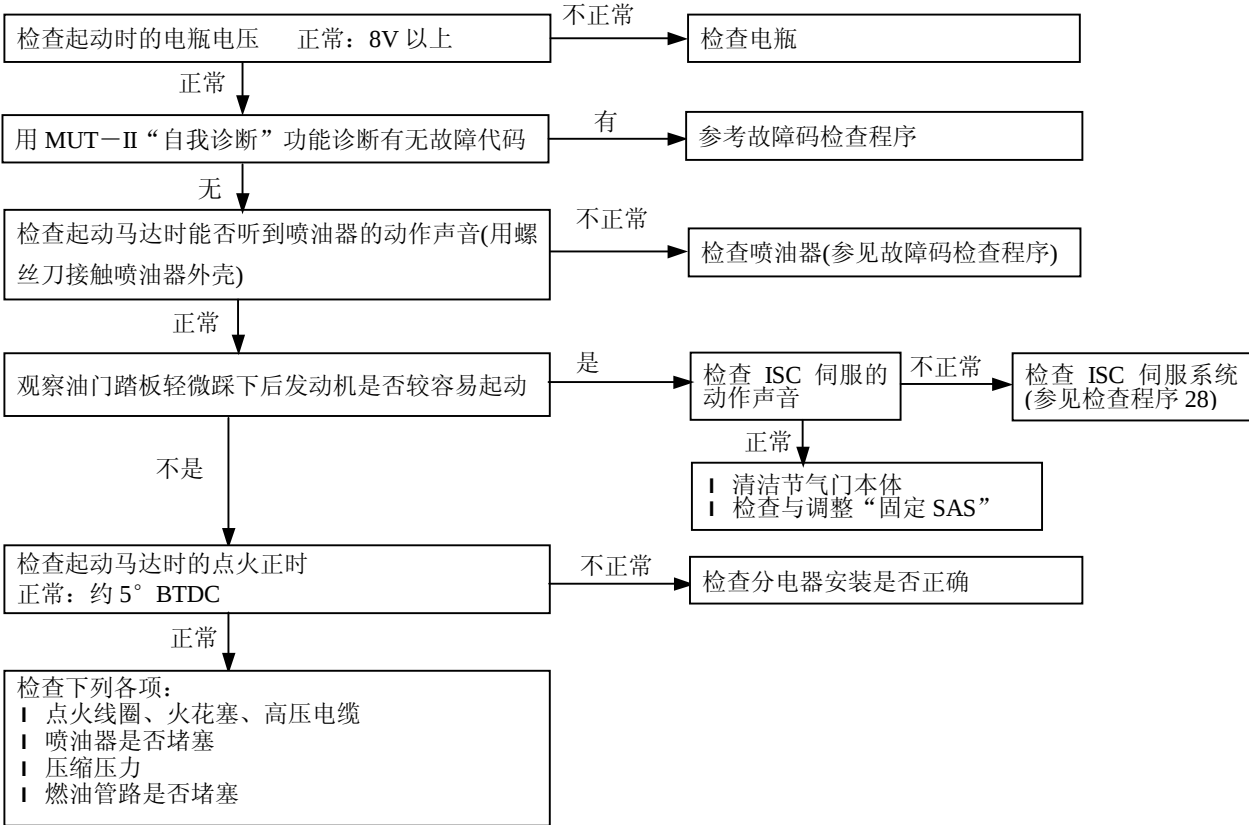


检查程序 5

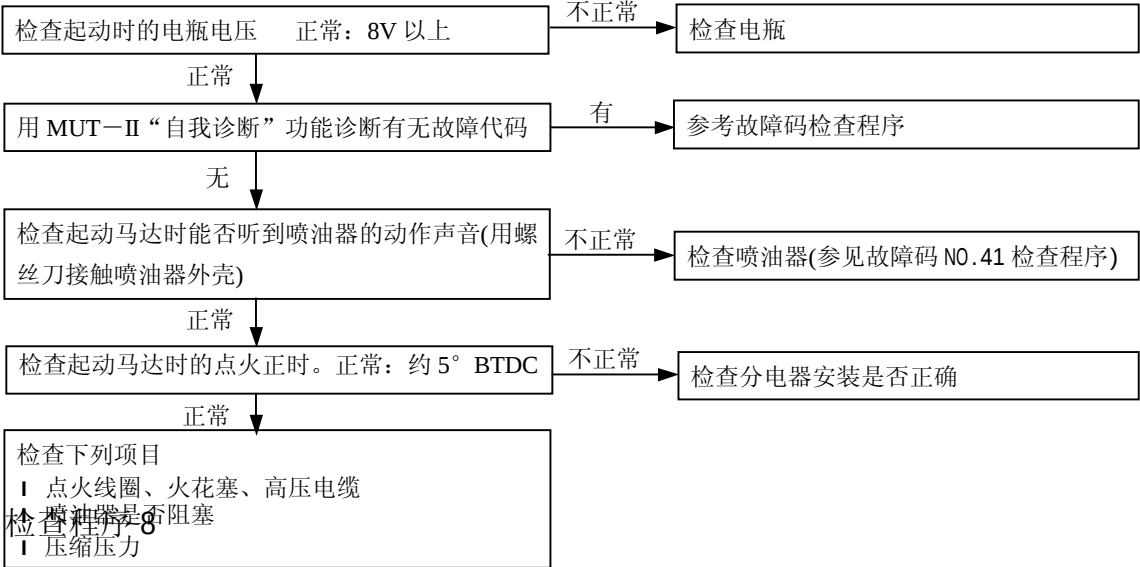
起动机转动，但发动机无法发动	可能原因
可能是火花塞不良，或没有燃油供应到燃烧室内	┆ 点火系统故障 ┆ 供油系统故障 ┆ 喷油嘴故障 ┆ 发动机 ECU 故障 ┆ 进气系统泄漏或故障



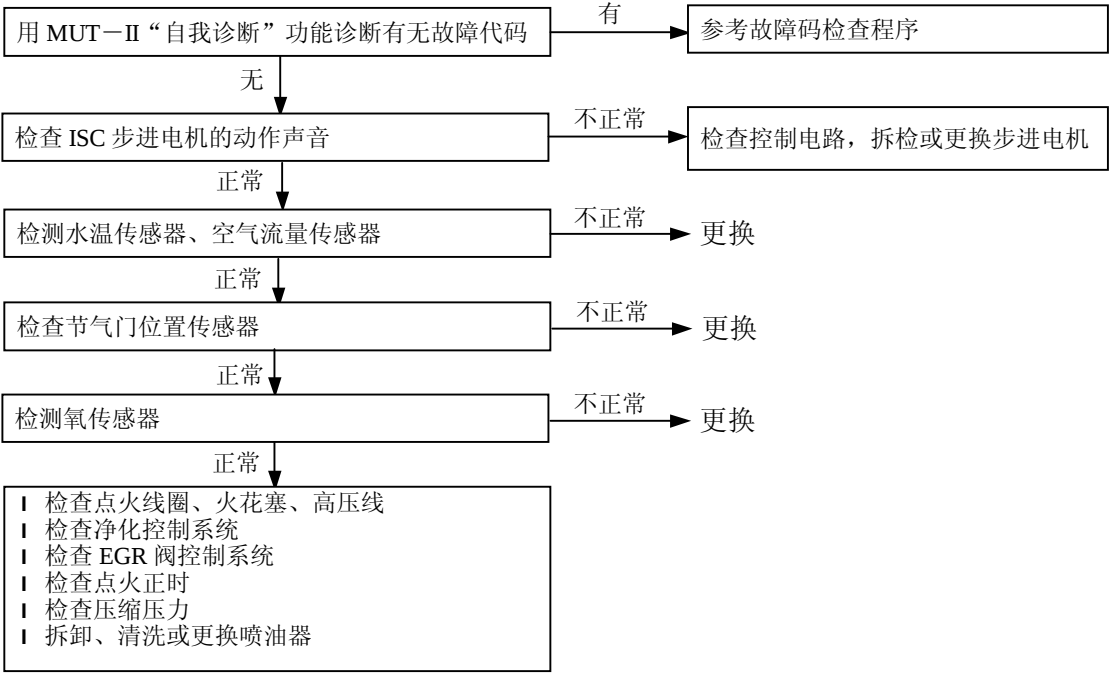
发动机可以发动，但是马上就熄火	可能原因
可能是火花塞的火花太弱，或起动时的混合比不正确	┆ 点火系统故障 ┆ 喷油器故障 ┆ 气缸内压缩压力过低 ┆ 发动机 ECU 故障



起动机运转很久才能发动(起动方式不正确)	可能原因
可能是火花塞的火花太弱，点火困难。起动时混合气的空燃比不当或压缩压力过低所引起。	┆ 点火系统故障 ┆ 喷油器故障 ┆ 压缩压力过低

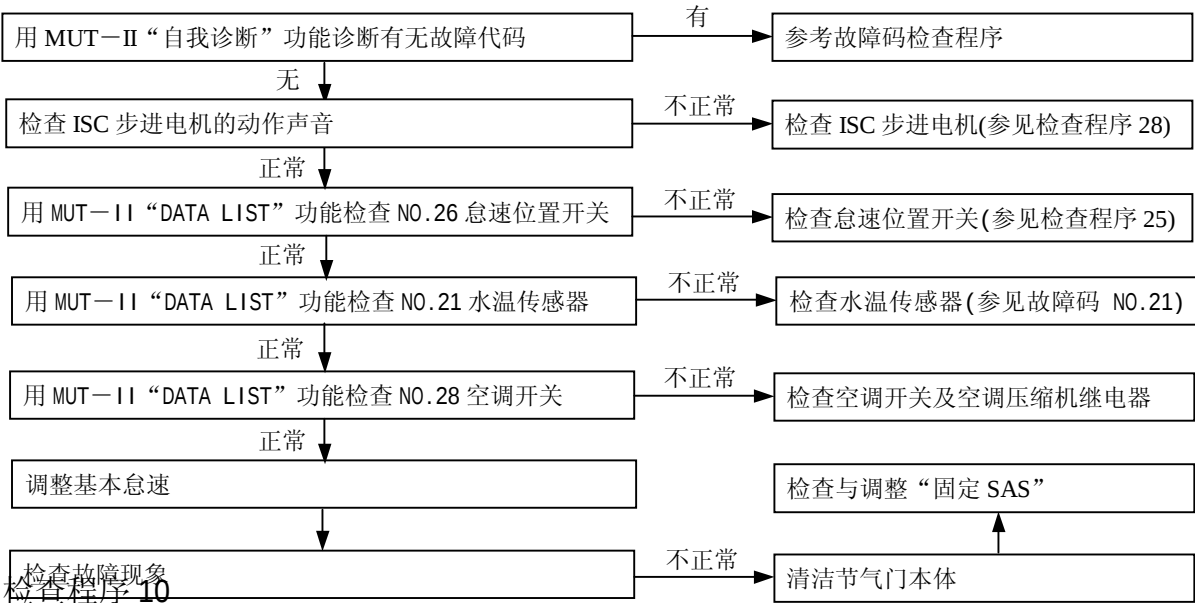


怠速不稳(忽高忽低)	可能原因
可能是点火系统、空燃比、ISC 步进电机不良，或是压缩压力过低。由于可能的原因很多，因此先从简单的项目开始查找。	！ 点火系统故障 ！ 怠速空燃比控制系统故障 ！ 排放控制系统故障 ！ 压缩压力过低 ！ 空气进入进气系统



检查程序 9

怠速过高(怠速转速不在规定值内)	可能原因
可能是怠速时进气量太多所引起	！ ISC 步进电机故障 ！ 节气门本体故障

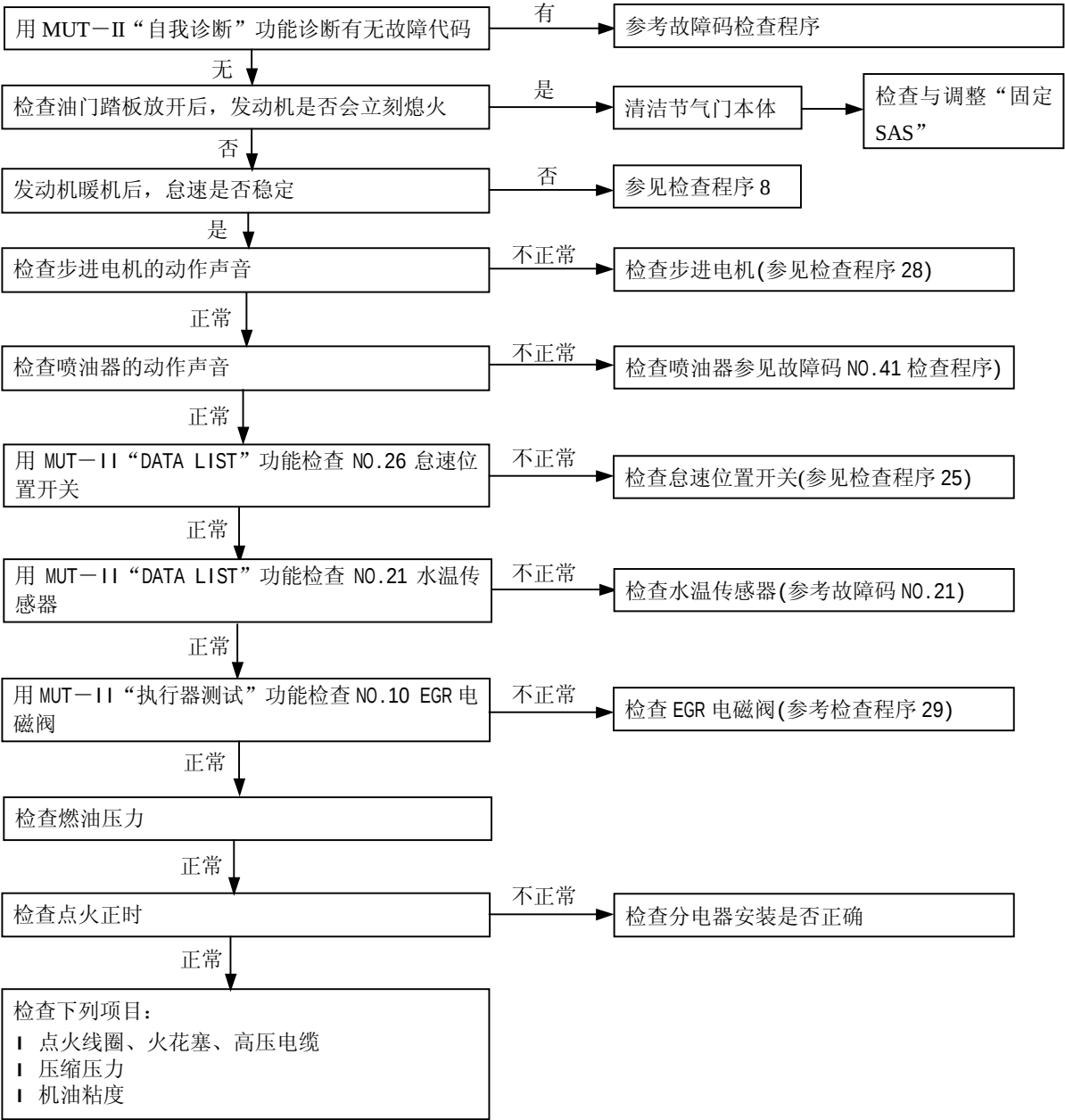


怠速过低(怠速转速不在规定值内)	可能原因
可能是怠速时进气量太少所引起	Ⅰ ISC 步进电机故障 Ⅰ 节气门本体故障

[检查步骤同检查程序 9]。

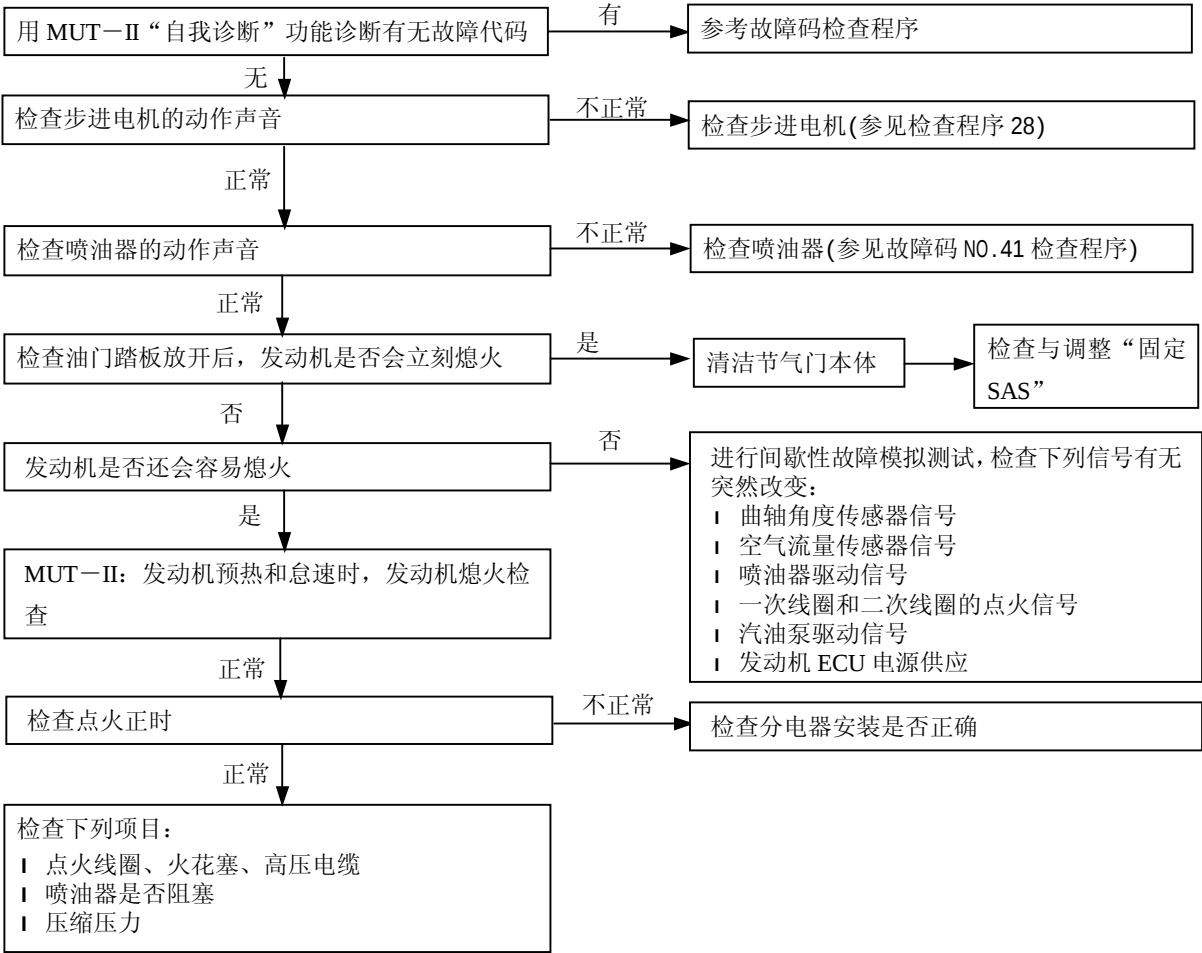
检查程序 11

发动机在冷车怠速时会熄火	可能原因
可能是发动机在冷车时混合气的空燃比不正确，或进气量不足所引起	Ⅰ ISC 步进电机故障 Ⅰ 节气门本体故障 Ⅰ 喷油器故障 Ⅰ 点火系统故障



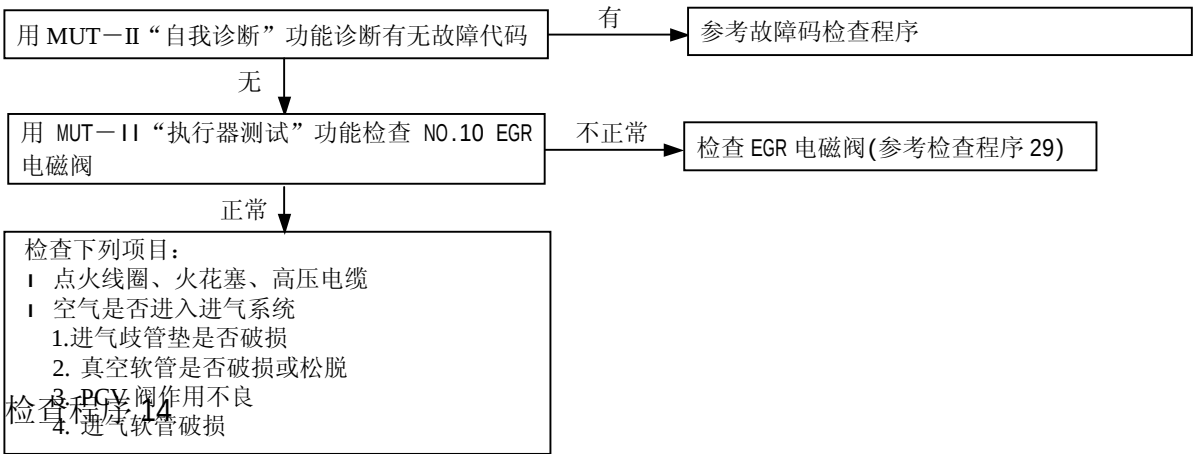
检查程序 12

发动机在热车时怠速会熄火	可能原因
可能是点火系统、空燃比、ISC 步进电机或压缩压力不良所致。另外，如果是发动机突然熄火，则可能是线束接头接触不良。	Ⅰ 点火系统故障 Ⅰ 空燃比控制系统故障 Ⅰ 空气进入进气系统 Ⅰ 线束接头接触故障



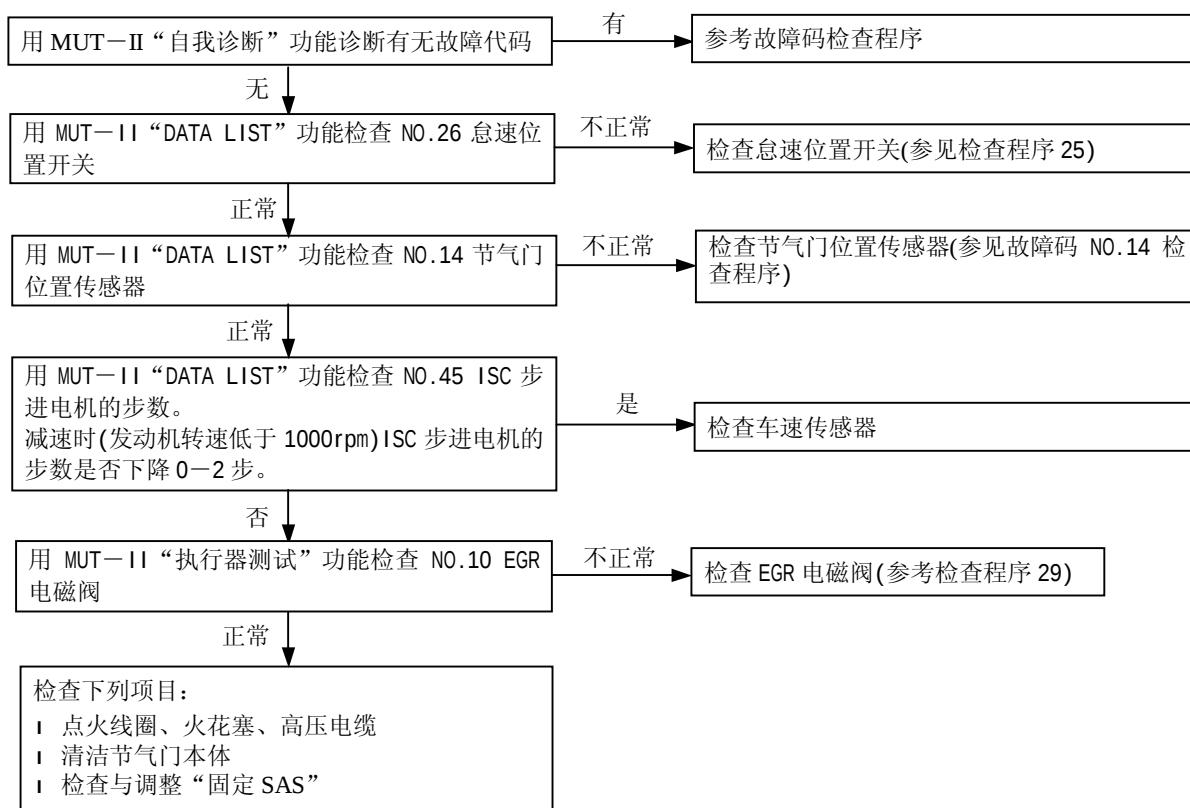
检查程序 13

起步时发动机会熄火	可能原因
可能是由于火花塞太弱造成不点火，或油门踏板踩下时空燃比不正确	Ⅰ 空气进入进气系统 Ⅰ 点火系统



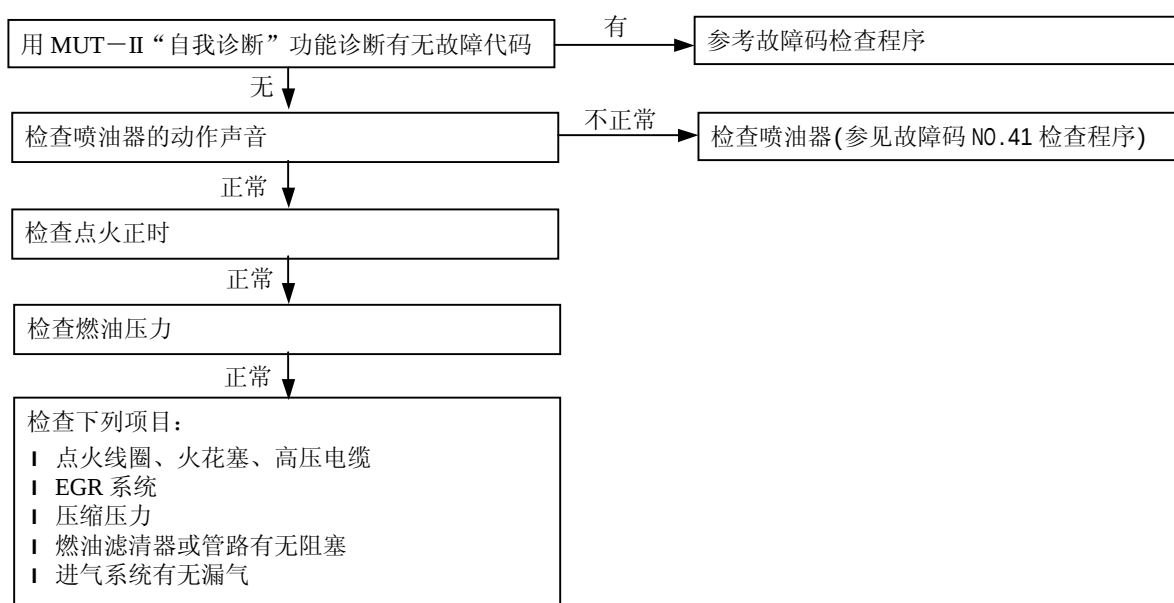
检查程序 14

减速时发动机会熄火	可能原因
可能是 ISC 伺服系统故障, 造成发动机进气量不足	ISC 伺服系统不良



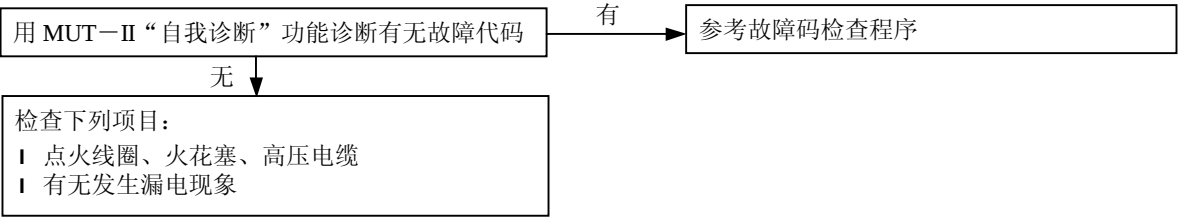
检查程序 15

加速迟钝或加速失调	可能原因
可能是点火系统、空燃比或压缩压力不良引起	┆ 点火系统故障 ┆ 空燃比控制系统故障 ┆ 燃油供应系统故障 ┆ EGR 控制电磁阀故障 ┆ 压缩压力太低



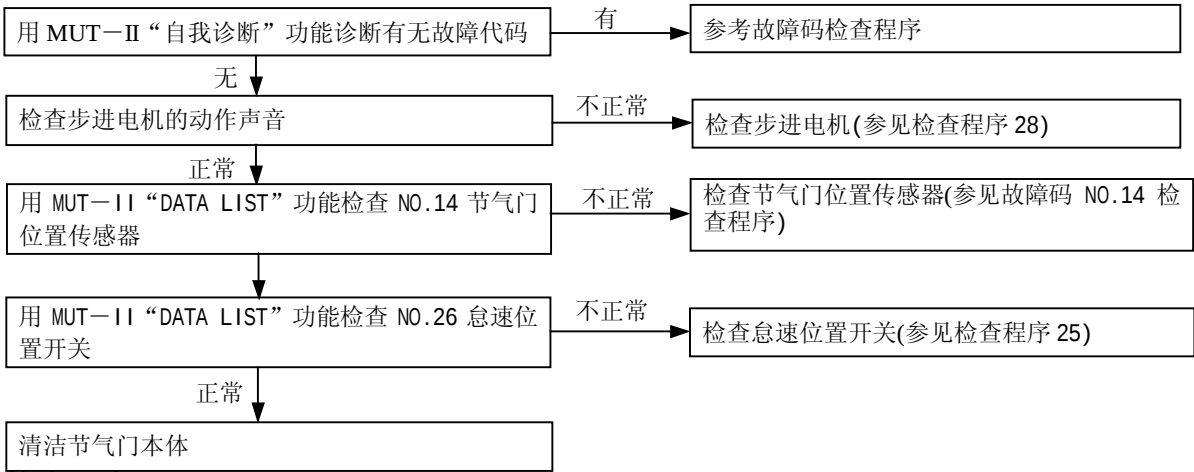
检查程序 16

加速时有振动感觉	可能原因
可能是加速时，随着火花塞需求电压的升高，造成漏电现象	I 点火系统故障



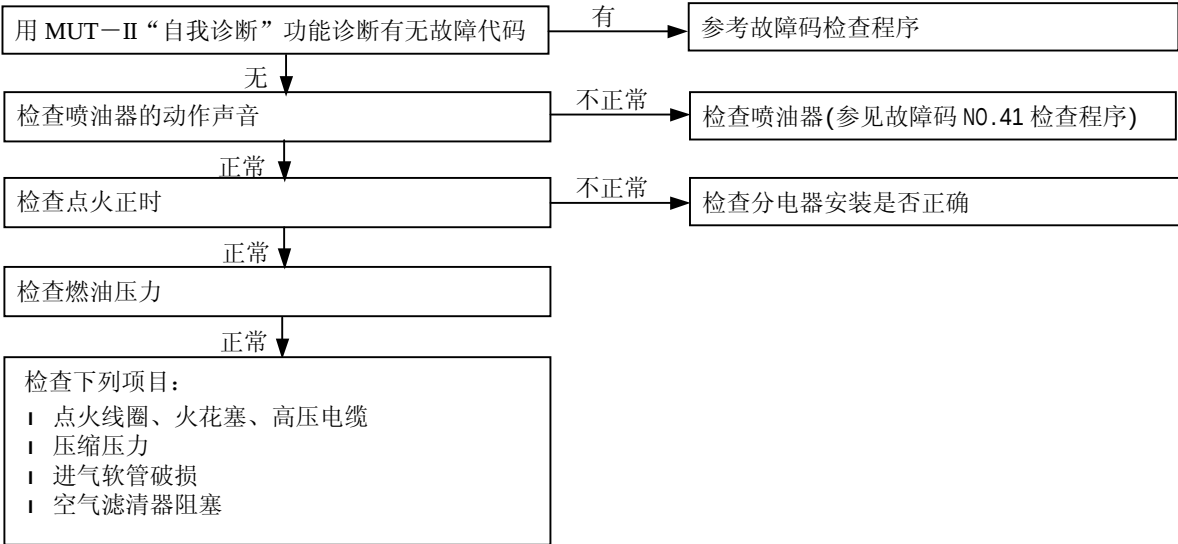
检查程序 17

减速时有振动感觉	可能原因
可能是 ISC 步进电机系统不良	I ISC 步进电机系统不良

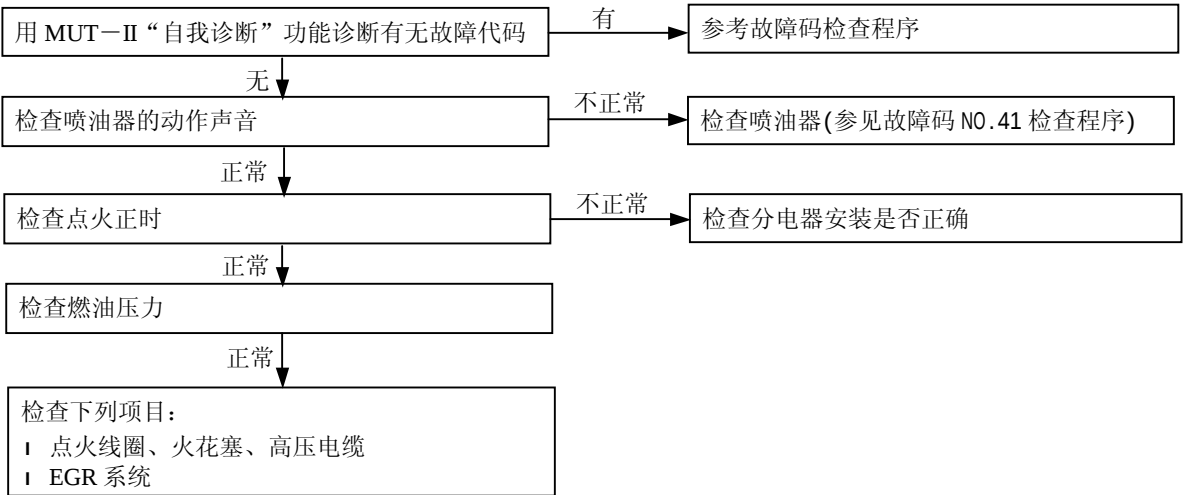


检查程序 18

加速不良	可能原因
可能是点火系统故障、空燃比异常或压缩压力不足所引起	- I 点火系统故障 - I 空燃比控制系统故障 - I 燃油供应系统故障 - I 压缩压力太低 - I 排气系统阻塞



抖动	可能原因
可能是点火系统故障或空燃比异常	Ⅰ 点火系统故障 Ⅰ 空燃比控制系统故障 Ⅰ EGR 控制电磁阀故障



检查程序 20

爆震	可能原因
可能是火花塞的热值选用不当	Ⅰ 火花塞的热值等级不正确

检查下列项目： Ⅰ 火花塞的型号 Ⅰ 油品型号或质量问题

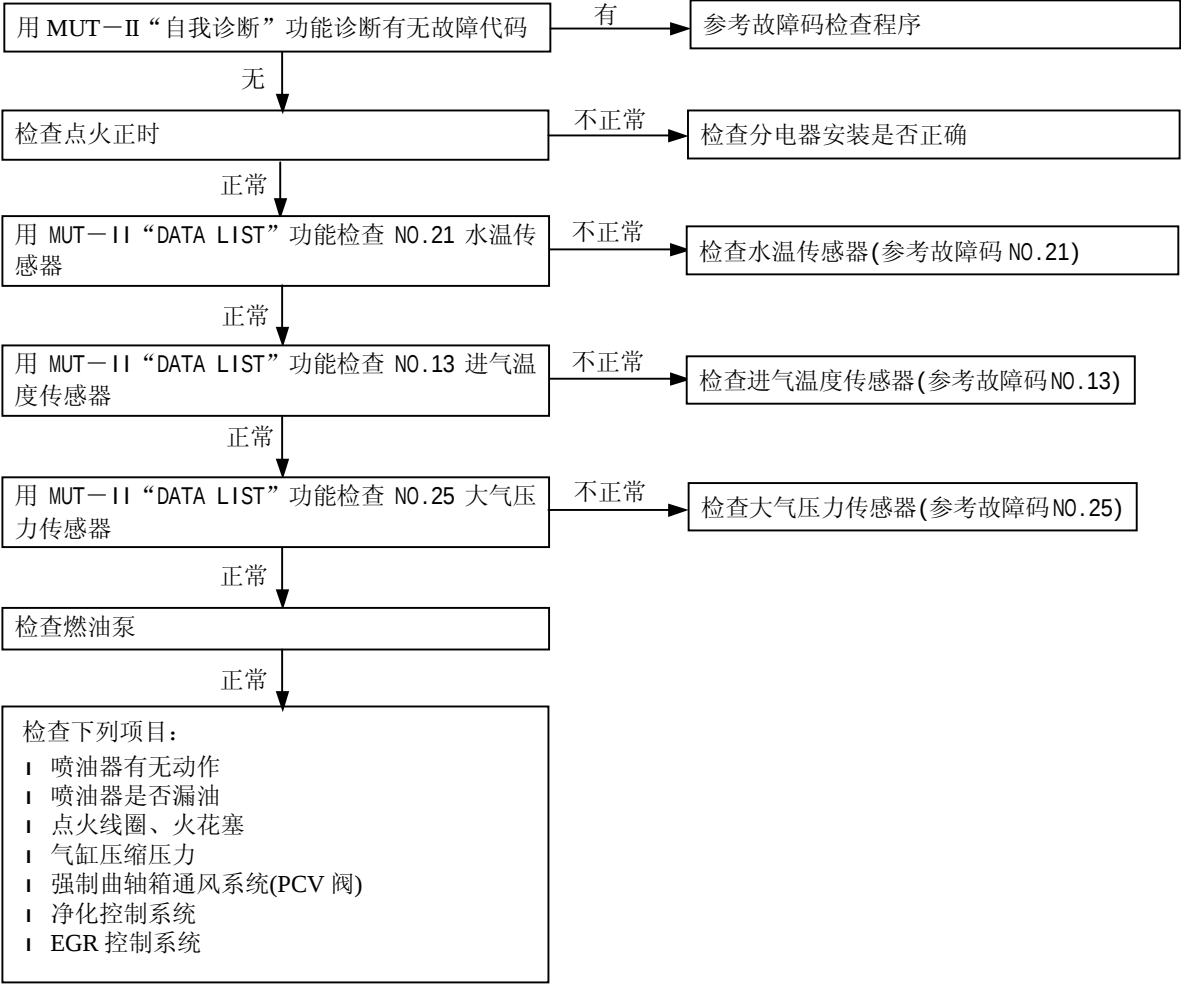
检查程序 21

后燃	可能原因
可能是喷油器漏油	Ⅰ 喷油器漏油

检查喷油器是否漏油

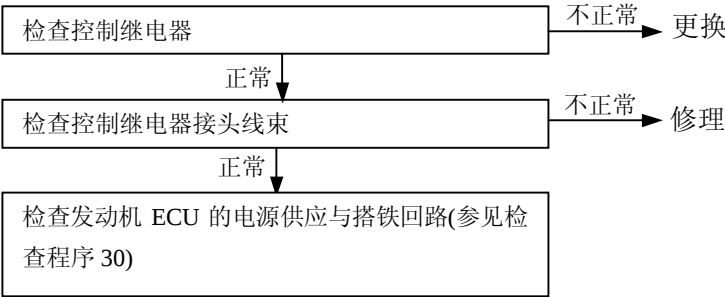
检查程序 22

怠速时 CO 和 HC 浓度太高	可能原因
可能是空燃比异常。	1 空燃比控制系统故障



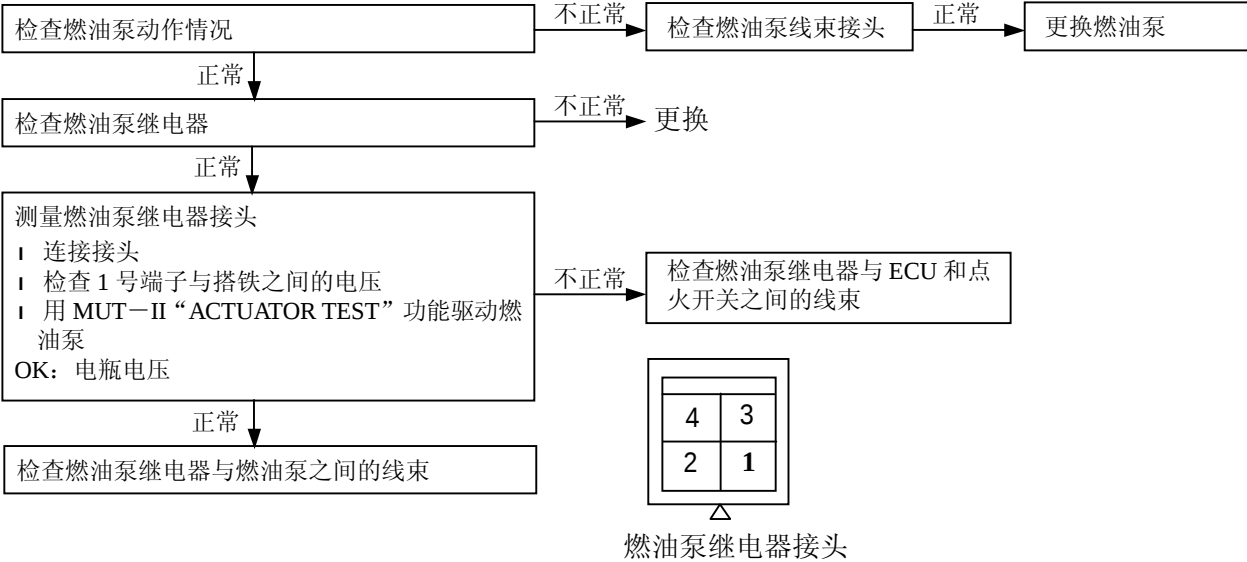
检查程序 23

电源供应系统与点火开关—IG	可能原因
当点火开关 ON 的信号传至发动机 ECU 时, ECU 会将控制继电器 ON, 使得电瓶的电供应到发动机 ECU、喷油器、空气流量传感器。	1 点火系统故障 1 控制继电器故障 1 线束接头接触不良、线束断路或短路 1 发动机 ECU 搭铁线松脱 1 发动机—ECU 故障



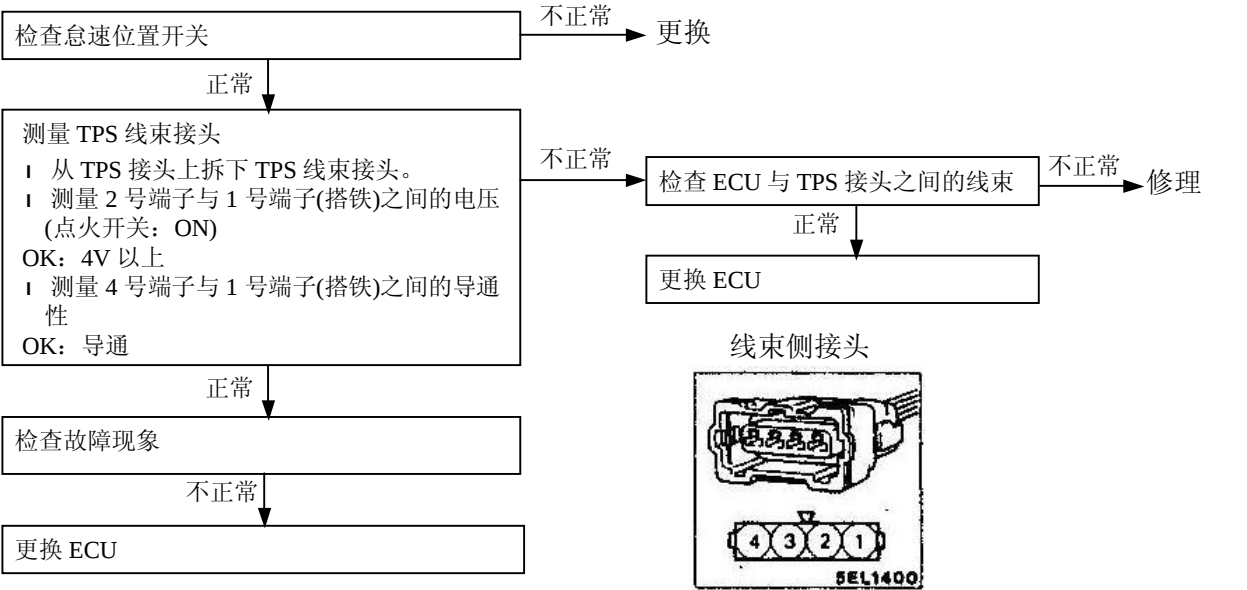
检查程序 24

燃油泵系统	可能原因
发动机在起动马达或运转时,发动机 ECU 会控制继电器 ON,使电源供应到燃油泵。	- 燃油泵继电器故障 - 燃油泵故障 - 线束接头接触不良、断路或短路。 - 发动机 ECU 不良



检查程序 25

怠速位置开关系统	可能原因
怠速位置开关是将油门踏板有无动作的信号输入发动机 ECU, 发动机 ECU 会依此输入信号控制怠速控制伺服。	- 油门踏板调整不当 - 固定 SAS 调整不当 - 怠速位置开关与 TPS 调整不当 - 线束接头接触不良、线束短路或断路 - 发动机 ECU 不良



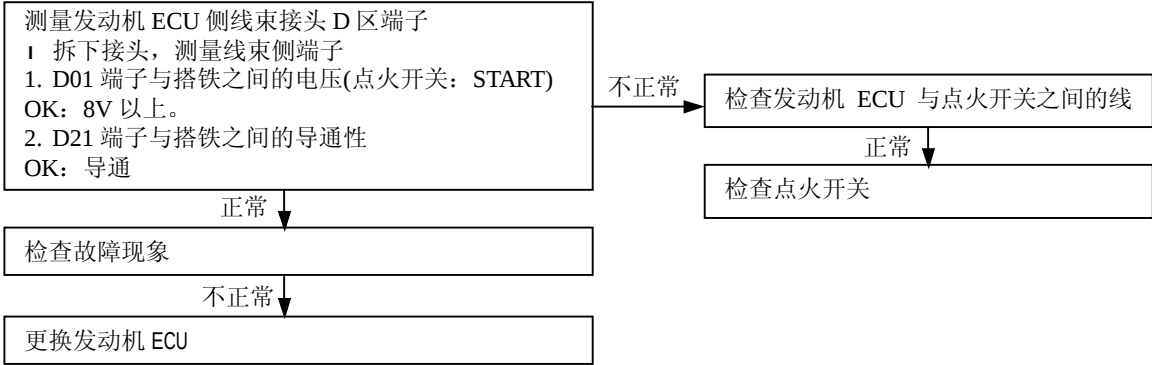
检查程序 26

点火开关—ST 系统<M/T>	可能原因
起动马达时，点火开关—ST 输出一高电位信号至 ECU， 发动机 ECU 依此信号控制起动马达时的燃油喷射。	- 点火开关不良 - 线束接头接触不良，线束断路或短路 - 发动机 ECU 不良

用 MUT—II 检查：

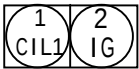
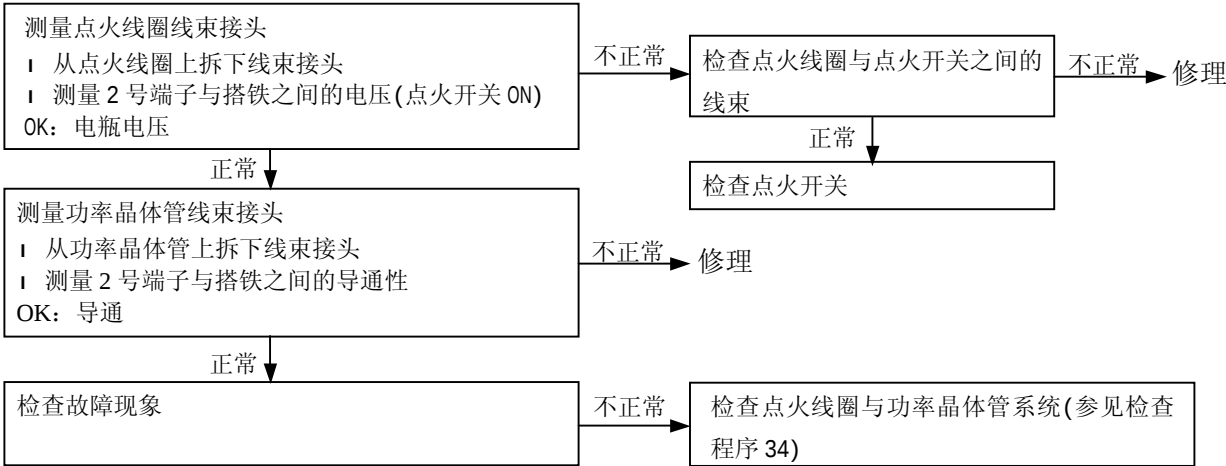
功能操作	检查代码	数据显示	检查条件	发动机状态	正常显示
“Data reading”	18	开关状态	点火开关：ON	停止	OFF
				打马达	ON
				正常运转	OFF

若 MUT—II 显示的数据不正常，则按下述方法检测线束。

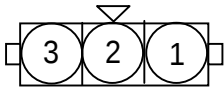


检查程序 27

点火回路系统	可能原因
由发动机 ECU 控制点火线圈上的功率晶体管 ON 或 OFF， 使点火线圈内一次电流导通或断开。	- 点火开关故障 - 线束接头接触不良，线束断路或短路。 - 发动机 ECU 不良



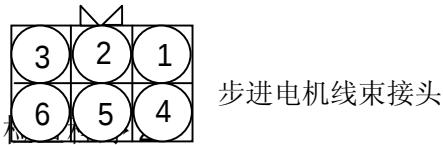
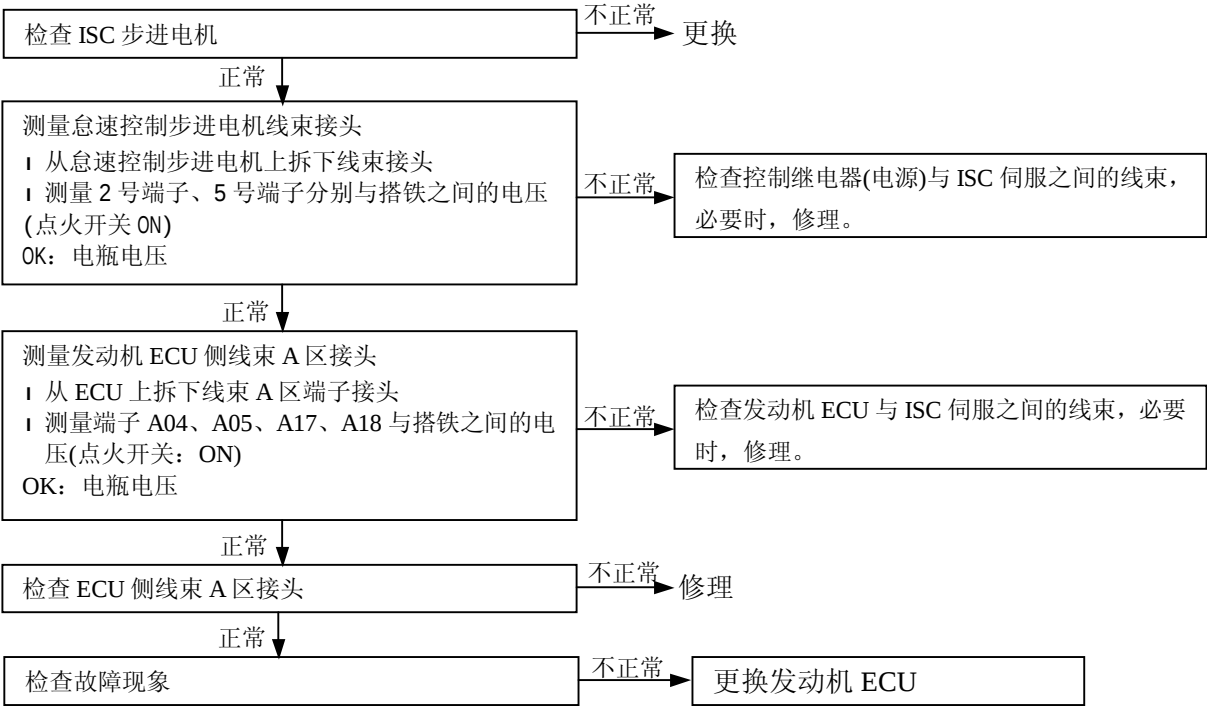
点火线圈线束接头



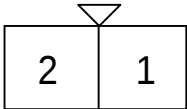
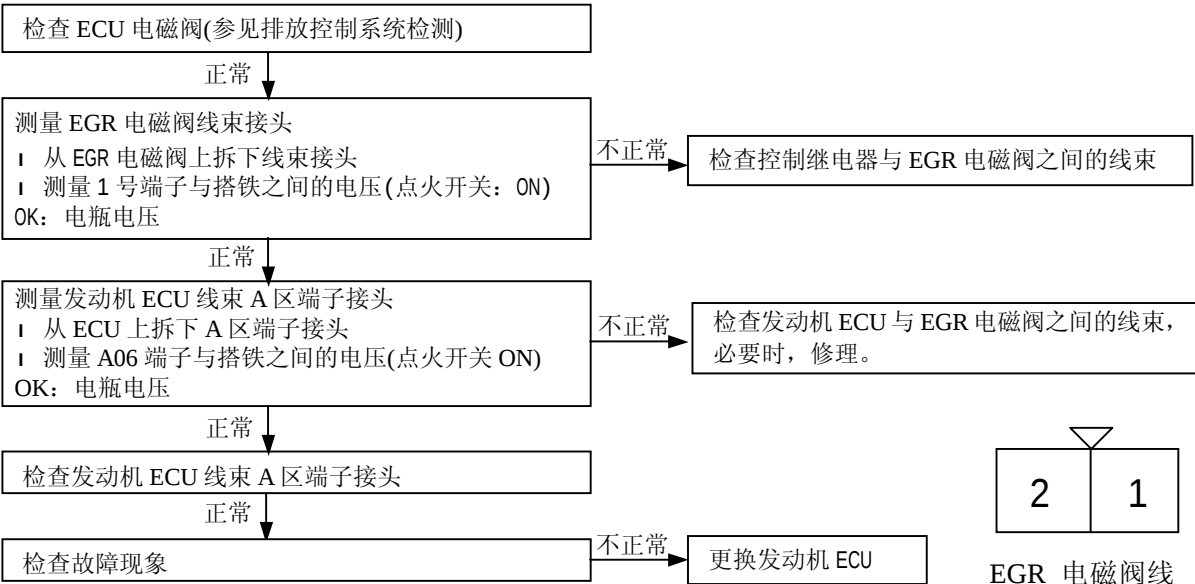
功率晶体管线束接头

检查程序 28

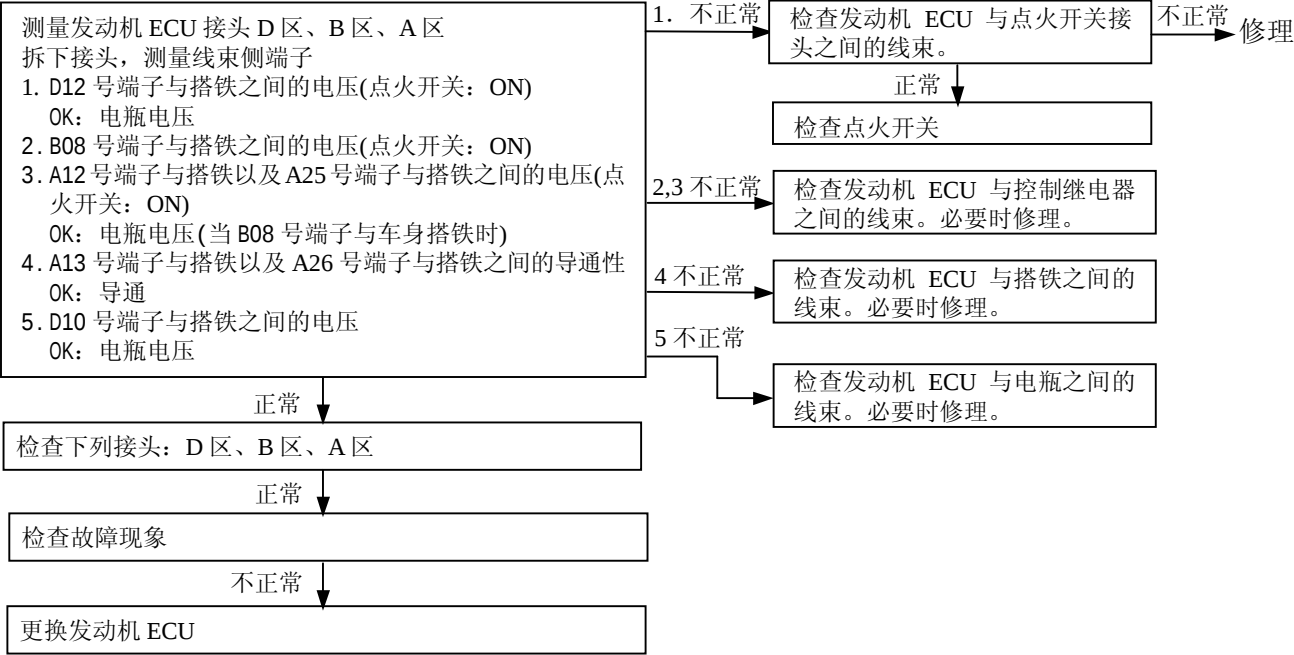
怠速控制伺服(步进电机)系统	可能原因
发动机 ECU 根据水温传感器提供的温度信号，驱动步进电机的动作步数，来控制怠速进气量。	怠速控制步进电机(ISC 伺服)故障 线束接触不良，线束短路或断路。 发动机 ECU 故障



EGR 电磁阀系统	可能原因
EGR 电磁阀通过控制 EGR 阀上部的真空度，使 EGR 阀动作。	电磁阀故障 线束接触不良、线束断路或短路 发动机 ECU 故障

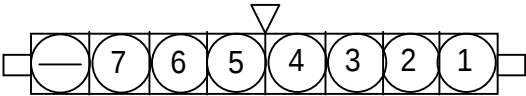
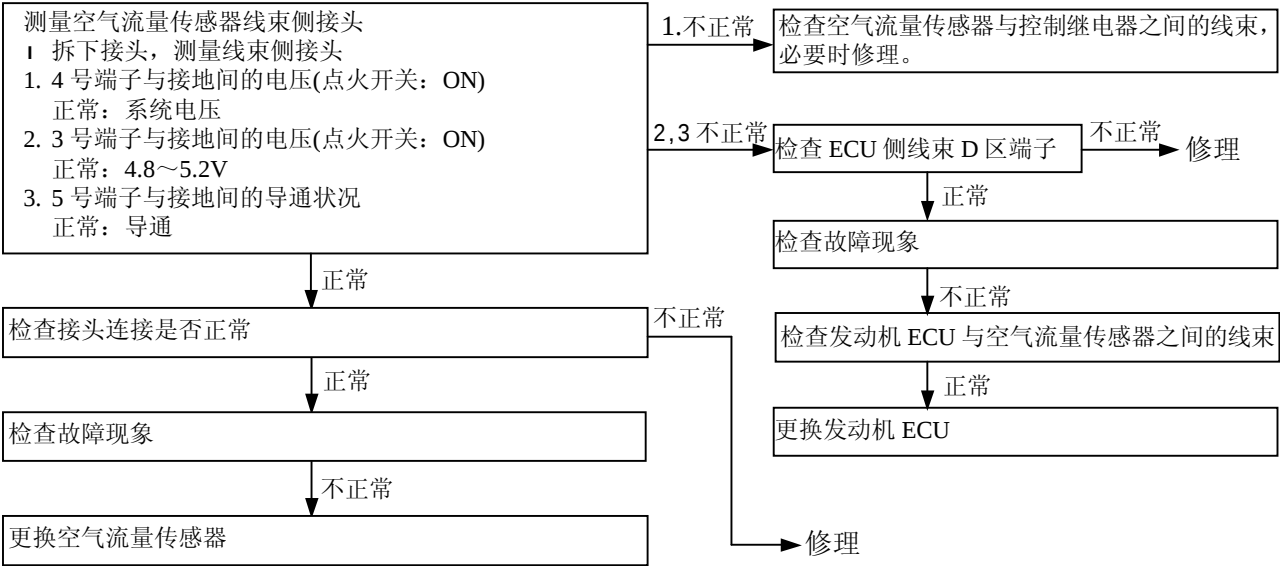


检查发动机 ECU 的电源供应回路及搭铁回路



检查程序 31

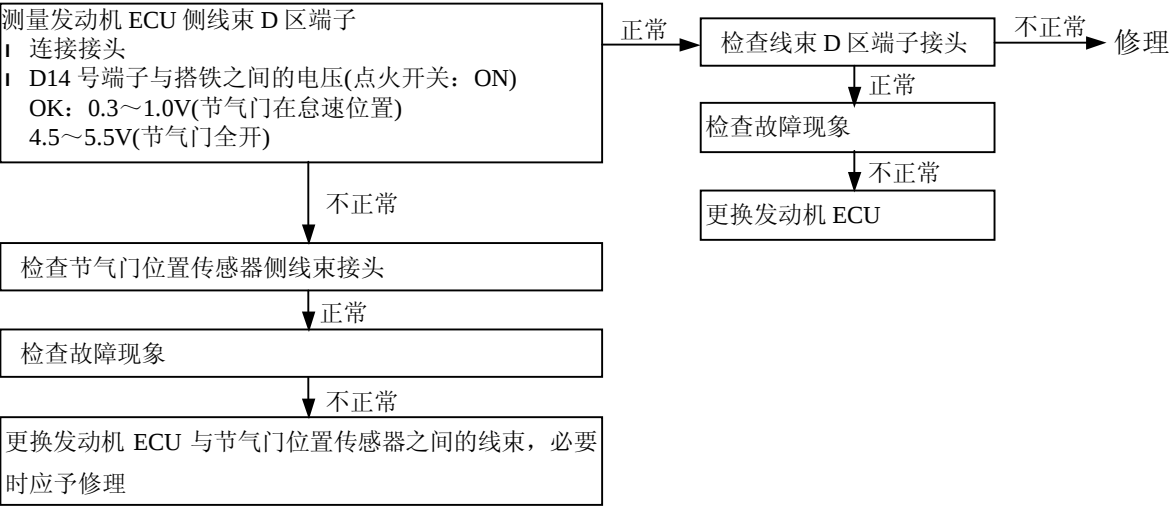
检查空气流量传感器(AFS)控制回路



空气流量传感器侧线束接头

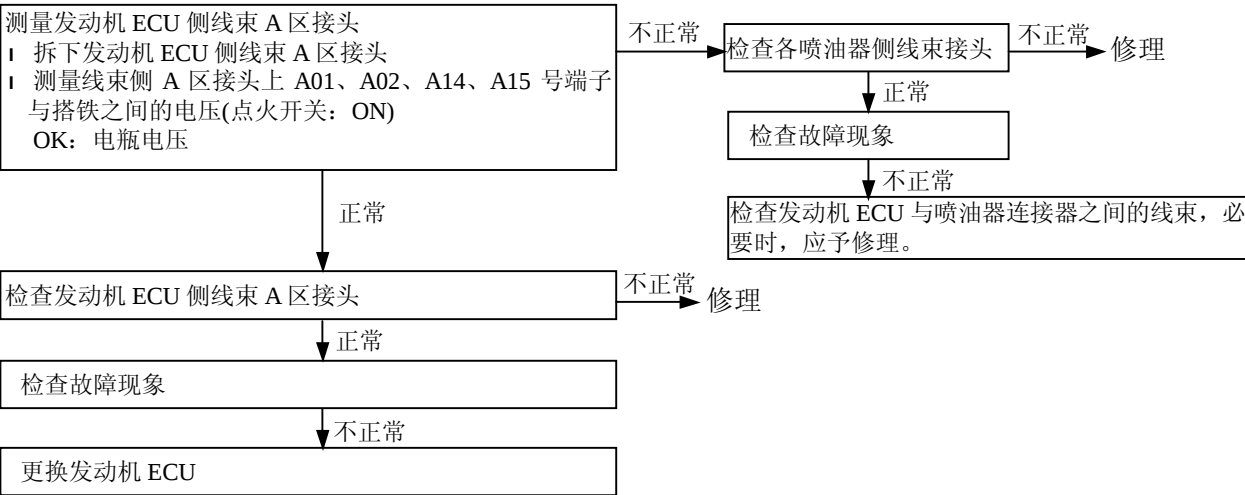
检查程序 32

检查节气门位置传感器 TPS 输出回路



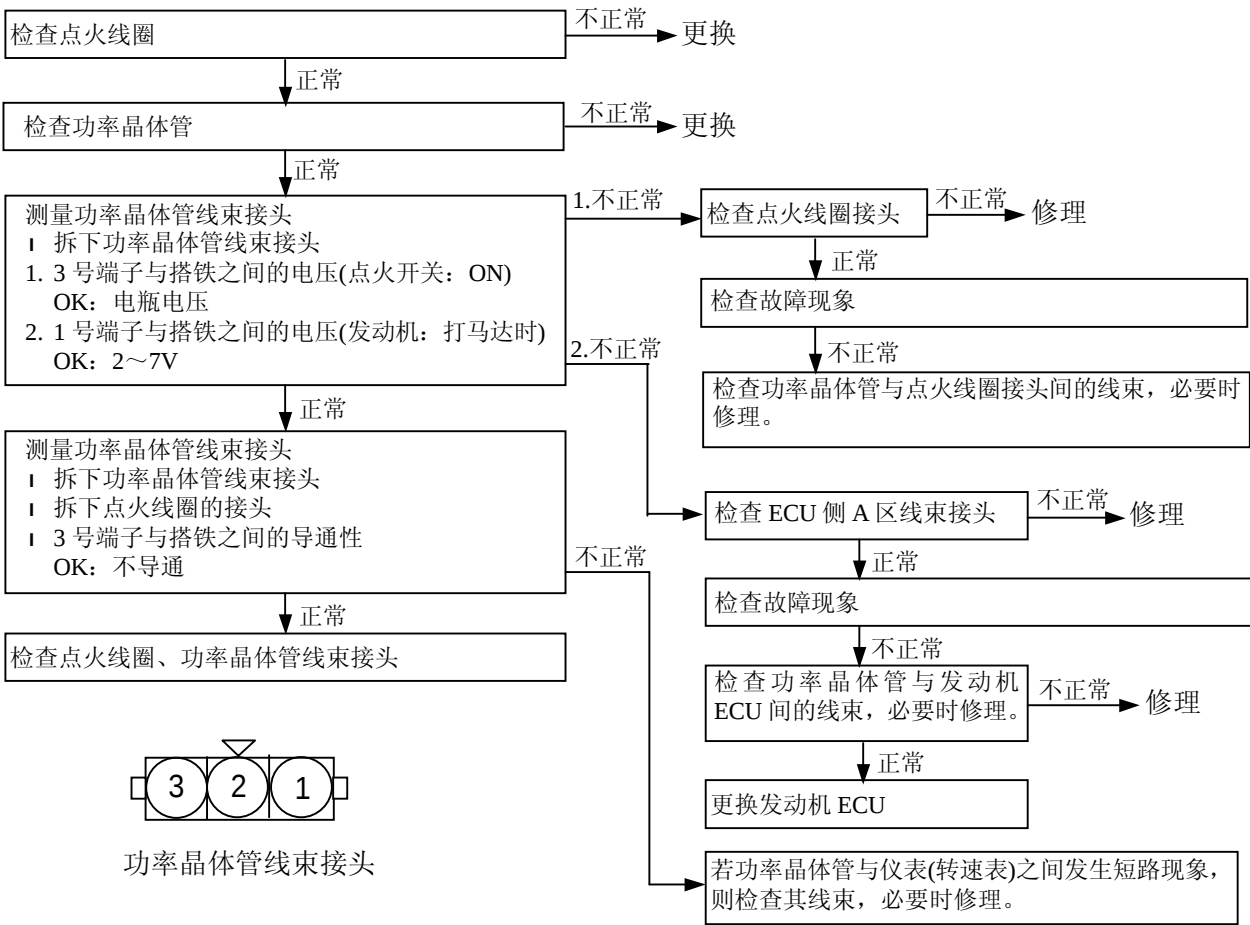
检查程序 33

检查喷油嘴控制回路



检查程序 34

检查点火线圈与功率晶体管回路



■维修资料参考表

注:

- 1*. 对于新车(行驶距离约 500km 以内), 空气流量传感器的输出频率有时会比标准频率高 10%。
- 2*. 喷油器驱动时间表示曲轴转速低于 250rpm、电源供应电压为 11V 时的时间。
- 3*. 对于新车(行驶距离约 500km 以内), 喷油器的驱动时间有时会比标准时间长 10%。
- 4*. 对于新车(行驶距离约 500km 以内), 步进电机的步长有时会比标准步长多 30 个步长。
- 5*. 当节气门位置传感器的电压比在怠速位置的电压高 50~100mV 时, 怠速位置开关通常处于关闭状态。
在将节气门位置传感器电压升高 100mV 并将节气门阀打开的情况下, 如果要将节气门位置开关转换为开, 则需事先调整怠速位置开关及节气门位置传感器。

下表为使用 MUT-II 故障诊断仪在“DATA LIST”项目内观测到的检测项目在不同状态下的数值。

项目号	检查项目	检查内容		正常条件	检查程序
11	氧传感器	发动机: 暖机状态 A/F: 减速时变稀, 加速时变浓。	从 4000rpm 使发动机突然减速时	≤200mV	故障代码: 11
			发动机突然加速时	600~1000mV	
		发动机: 暖机状态 用氧传感器信号检查 A/F, 用 ECU 检查控制条件	发动机怠速时	≤400mV	
			2500rpm 时	↕ (变化) 600~1000mV	
12	空气流量计*1	发动机水温: 80~95℃	发动机怠速时	19~45Hz	
		灯及所有附件: OFF	2500rpm 时	67~107Hz	
		变速箱: 空档	发动机加速时	频率随转速增加而增大	
13	进气温度传感器	点火开关: ON 或发动机运转	进气温度为 -20℃ 时	-20℃	故障代码: 13
			进气温度为 0℃ 时	0℃	
			进气温度为 20℃ 时	20℃	
			进气温度为 40℃ 时	40℃	
			进气温度为 80℃ 时	80℃	
14	节气门位置传感器	点火开关: ON	怠速位置	300~1000mV	故障代码: 14
			节气门逐渐开启	与节气门打开角度成正比增加	
			全开	4500~5500mV	
16	电源供应电压	点火开关: ON		系统电压	检查程序 NO.23
18	曲轴信号(点火开关-ST)	点火开关: ON	发动机: 停机	OFF	检查程序 NO.26
			发动机: 打马达	ON	
21	发动机水温传感器	点火开关: ON 或发动机运转	发动机水温为 -20℃ 时	-20℃	故障代码: 21
			发动机水温为 0℃ 时	0℃	
			发动机水温为 20℃ 时	20℃	
			发动机水温为 40℃ 时	40℃	
			发动机水温为 80℃ 时	80℃	
22	曲轴角度传感器	发动机: 转动	比较分别从转速表和 MUT-II 上读取的发动机转速	一致	故障代码: 22
		转速表: 连接			
		发动机: 怠速 怠速位置开关: ON	发动机水温为 -20℃ 时	1275~1475rpm	
			发动机水温为 0℃ 时	1225~1425rpm	
			发动机水温为 20℃ 时	1100~1300rpm	
			发动机水温为 40℃ 时	950~1150rpm	
25	大气压力传感器	点火开关: ON	海拔高度: 0m	101kPa	故障代码: 25
			海拔高度: 600m	95kPa	
			海拔高度: 1200m	88kPa	
			海拔高度: 1800m	81kPa	
26	怠速位置开关	点火开关: ON 重复踩放加速器踏板进行检查	节气门: 设为怠速位置	ON	检查程序: 25
			节气门阀: 稍微打开	OFF*5	

项目号	检查项目	检查内容		正常条件	检查程序
27	动力转向液压开关	发动机：怠速	转向轮静止	OFF	
			转向轮转动	ON	
28	空调(A/C)开关	发动机：怠速 (A/C 开关 ON 时, A/C 压缩机工作)	A/C 开关: OFF	OFF	
			A/C 开关: ON	ON	
41	喷油器*2	发动机：运转	发动机水温为 0℃时	51~75ms <4G63> 60~90ms <4G64>	
			发动机水温为 20℃时	25~35ms <4G63> 30~45ms <4G64>	
			发动机水温为 80℃时	5.7~8.5ms <4G63> 6.7~10.1ms <4G64>	
	喷油器*3	Y 发动机水温: 80~95℃ Y 灯及所有附件: OFF 变速箱: 空档	发动机怠速	1.9~3.1ms 2.2~3.4ms	
			2500rpm	1.8~3.0ms <4G63> 1.9~3.1ms <4G64>	
			发动机突然高速空转	增加	
44	点火线圈和功率晶体管	Y 发动机: 暖机状态 Y 正时灯: 使用(使用正时灯是为了检测实际点火时间)	发动机怠速	2~18 ° BTDC	
			2500rpm	23~43 ° BTDC <4G63> 27~47 ° BTDC <4G64>	
45	ISC 步进电机*4	Y 发动机水温: 80~95℃ Y 灯及所有附件: OFF Y 变速箱: 空档 Y 怠速位置开关: ON Y 发动机: 怠速 Y A/C 开关 ON 时, A/C 压缩机应当工作	A/C 开关: OFF	2~25 步	
			Y A/C 开关: OFF→ON	增加 10~70 步	
49	A/C 继电器	发动机: 暖机后/怠速	A/C 开关: OFF	OFF(压缩机离合器不工作)	
			A/C 开关: ON	ON(压缩机离合器工作)	

离合器

目录

规格	2
维修规格	2
力矩规格	2
润滑剂	2
专用工具	2
离合器	3
离合器分泵	6

规格

维修规格

项目	极限值(mm)
离合器摩擦片铆钉下沉量	≥ 0.3
离合器壳膜片弹簧端高度差	≤ 0.5

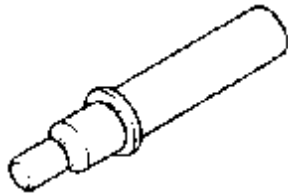
力矩规格

项目	扭矩(kgm)
离合器壳安装螺栓	1.9
离合器分泵安装螺栓	3.6
离合器分离拨叉支杆	3.6

润滑剂

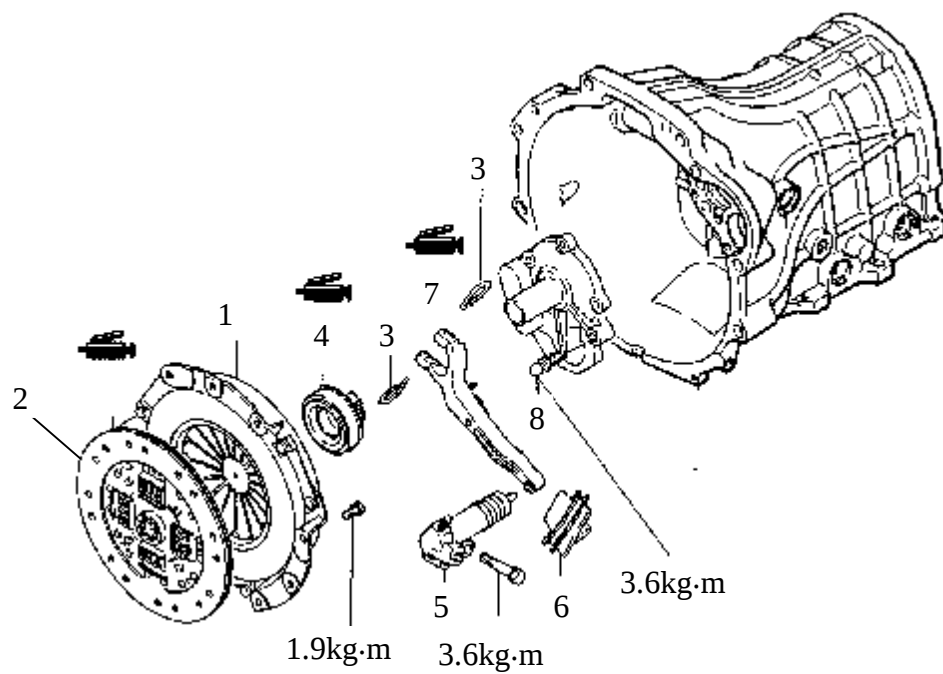
项目	专用润滑剂
离合器摩擦片花键	三菱纯正润滑脂 代号 0101011 或相 当品
离合器分离轴承内部	
离合器分离轴承与分离拨叉结合面	
分离拨叉支杆	
分泵推杆端部	
分泵内部	

专用工具

工具	代号	名称	用途
	MD998127	离合器摩擦片对中导杆	离合器摩擦片找正

离合器

解体与组装



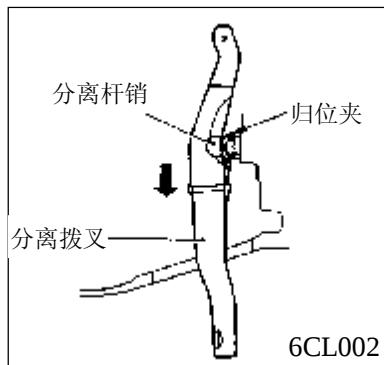
TRM1255

解体步骤:

1. 离合器壳
- ❑C❑ 2. 离合器摩擦片
3. 回位夹
- ❑B❑ 4. 离合器分离轴承
5. 分泵
6. 分离拨叉罩
- ❑A❑ 7. 分离拨叉
8. 分离叉支杆

注意：

维修离合器组件时，不允许用砂磨或干刷子及压缩空气清洗，以免产生粉屑(应用蘸水布)。离合器摩擦片含有“石棉纤维”，如果维修时产生粉屑，粉屑中的石棉纤维将悬浮于空气中，人吸入含有石棉纤维的空气时会对身体造成严重伤害。

分解要领：**6A4 分解分离拨叉**

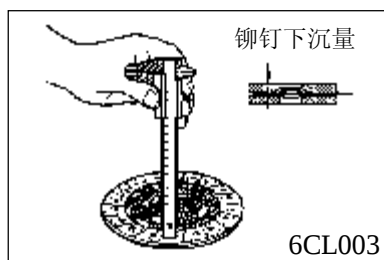
使分离拨叉如箭头所示方向滑动，同时从回位夹中拆卸分离杆销，分解分离拨叉。注意不要用力使分离拨叉向箭头以外的方向移动以免损坏回位夹。

检查**离合器壳组件**

- (1) 检查弹簧膜的磨损及高度不均情况。若有明显的磨损或高度差超过极限值，则需更换。

极限值：≤0.5mm

- (2) 检查离合器压盘表面有无磨损、裂纹及卡滞。
- (3) 检查搭接板铆钉有无松动，若有则需更换离合器壳组件。

**离合器摩擦片**

- (1) 检查摩擦面铆钉是否松动、不均匀接触及因卡滞而引起的变质、润滑油或润滑脂附着等缺陷。若有需更换离合器摩擦片。
- (2) 测量铆钉下沉量。若超出极限值，需更换离合器摩擦片。

极限值：≥0.3mm

- (3) 检查扭转弹簧有无游隙或损伤。若有需更换离合器摩擦片。

(4) 将离合器摩擦片与输入轴组装在一起，在转动的情况下检查滑动情况和间隙。如果不能平稳滑动或间隙过大，应在清洗和组装后再检查。若间隙过大，则需更换离合器摩擦片和/或输入轴。

离合器分离轴承**注意**

I 分离轴承内充填有润滑脂，不允许用清洗剂或类似液体清洗。

- (1) 检查轴承有无卡滞、损坏、噪声或不正常的转动。并检查膜片弹簧接触面有无损伤。
- (2) 如果分离拨叉接触面有异常磨损，应更换轴承。

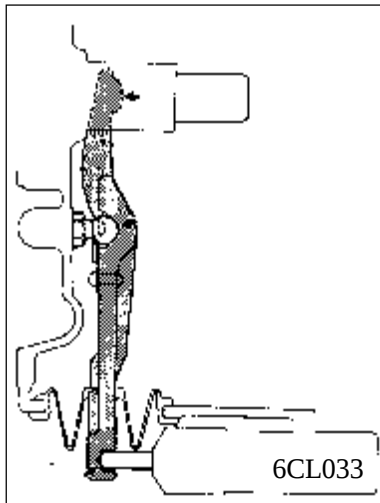
分离拨叉

- (1) 如果轴承接触面有异常磨损，应更换分离拨叉。

注意：

• 组装离合器时，应在每个需润滑的部件上涂适量的润滑脂，但不要过量，否则将引起离合器打滑或抖动。

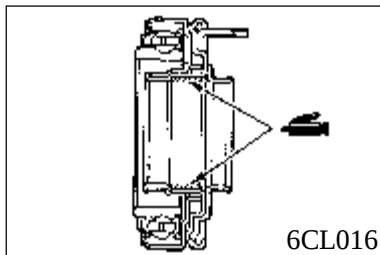
安装要领



■A■ 分离拨叉的安装

规定的润滑脂

三菱纯正润滑脂：代号 0101011 或相当品

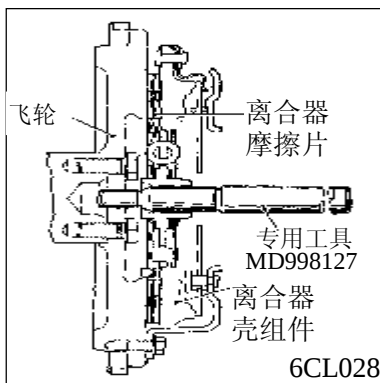


■B■ 离合器分离轴承的安装

(1) 在分离轴承的内表面上涂抹润滑脂后，安装轴承。

规定的润滑脂

三菱纯正润滑脂：代号 0101011 或相当品



■C■ 离合器摩擦片的安装

(1) 离合器花键部位应用刷子涂抹润滑脂

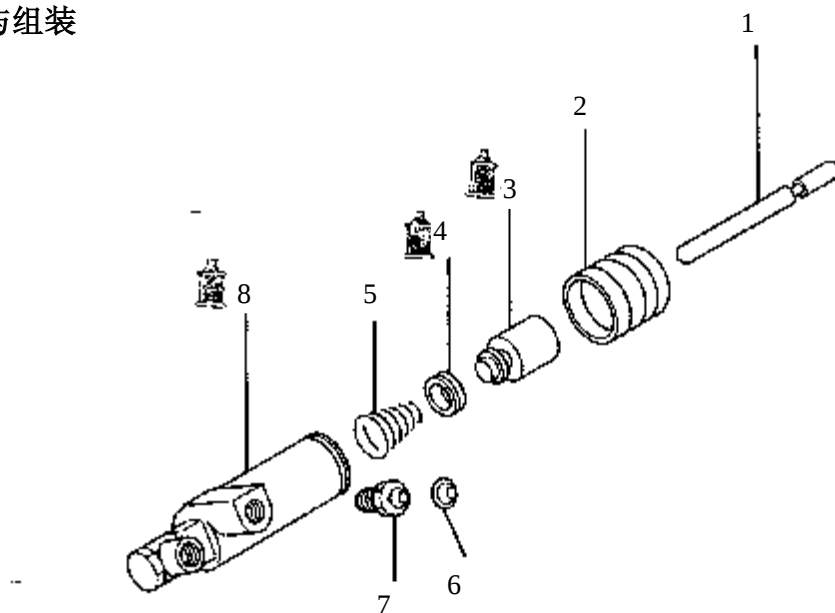
规定的润滑脂

三菱纯正润滑脂：代号 0101011 或相当品

(2) 使用专用工具安装离合器片。

离合器分泵

解体与组装



解体步骤

1. 压杆
2. 护套
3. 活塞
4. 油杯
5. 锥形弹簧
6. 盖
7. 放油塞
8. 分泵

TRM1249

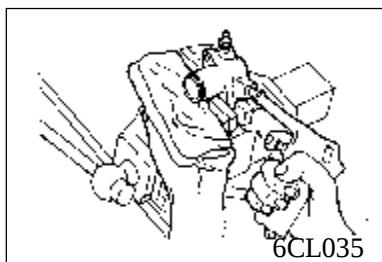
解体要领

活塞及油杯的拆卸

使用压缩空气从分泵中拆下活塞。

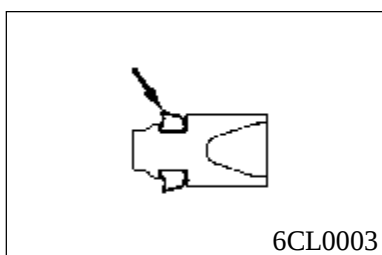
注意：

- 用布罩住以防止活塞突然弹出。
- 缓慢使用压缩空气以防止刹车液溅出。



检查

- (1) 检查分泵的内表面是否有伤及不规则磨损。
- (2) 如果活塞油杯的外圆周有伤痕或有疲劳痕迹或唇口有过度磨损，应更换活塞。



变速箱

型号：R5M21—Z—G1D4

目录

概要.....2

规格.....2

 一般规格.....2

 保养标准.....2

 拧紧力矩.....3

 密封剂、粘接剂及润滑脂.....3

 调整卡环和调整垫片.....4

专用工具.....5

变速箱.....7

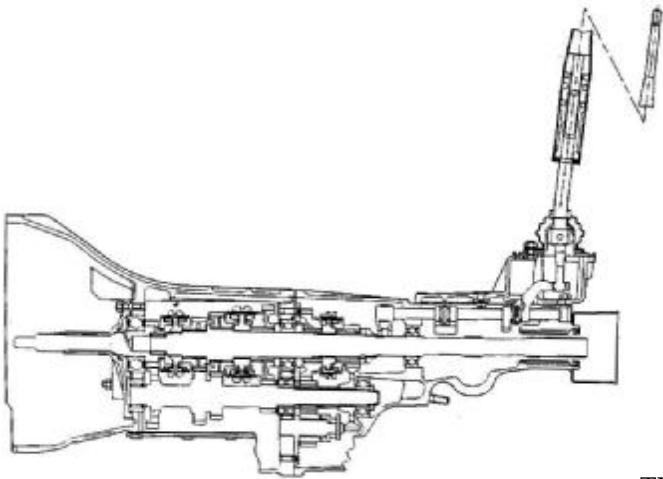
延伸壳体.....18

主轴.....20

速度表齿轮.....23

概要

变速箱剖面图



规格

一般规格

TRM0610

项目		规格
变速箱型号		R5M21—Z—G1D4 常啮合、5 速
传动比	一档	3.967
	二档	2.136
	三档	1.360
	四档	1.000
	五档	0.856
	倒档	3.578
速度表齿轮传动比(从动/驱动)		29/8

保养标准

项目	标准值(mm)	备注
主驱动齿轮轴承轴向间隙	0~0.06	用卡环调整
前轴承座到轴承的间隙	0~0.1	用调整垫片调整
3—4 档同步器轮毂轴向间隙	0~0.08	用卡环调整
反向轴预加负荷间隙	0~0.05	用调整垫片调整

拧紧力矩

项目	扭矩(N.m)
倒车灯开关	30
反向轴锁紧螺母	160~190
延伸壳体安装螺栓	15~22
延伸壳体盖安装螺栓	15~22
前轴承座安装螺母	10~13
放油塞	30~35
注油塞	30~35
主轴锁紧螺母	250~270
后轴承座安装螺栓	17~22
倒档惰齿轮轴锁紧螺母	20~60
倒档惰齿轮轴安装螺栓	17~22
密封塞	30~42
速度表套管夹螺栓	10~13
停止器支架安装螺栓	15~22
下盖螺栓	8~10

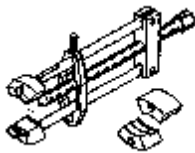
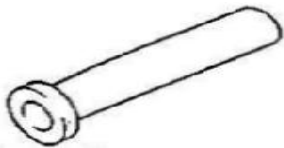
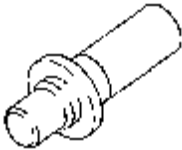
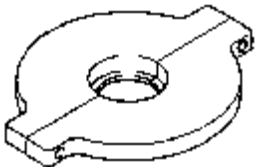
密封剂、粘接剂和润滑脂

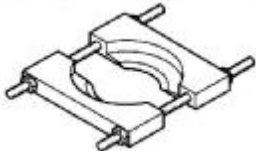
使用位置	使用牌号
通气装置	3M 超级密封条 8001 或相当品
壳体垫	三菱纯正密封剂或相当品 No.997740
前轴承座垫	
提升塞	3M ATD No.8660 或相当品
特种螺栓装配面	
密封塞	
各油封	三菱纯正润滑脂 0101011 或相当品
空挡密封塞	
倒档惰齿轮轴安装螺栓	3M 螺栓紧固剂 NO.4170 或相当品
后轴承座安装螺栓	
特种螺栓螺纹部分	3M ATD No.2353 或相当品

调整卡环及调整垫片

零部件名称	厚度(mm)	识别颜色或符号	零部件代号
卡环 (主驱动齿轮轴承轴向间隙调整)	2.30	白	SMD701729
	2.35	褐	SMD701730
	2.40	—	SMD701731
	2.45	蓝	SMD701732
	2.50	黄	SMD701733
调整垫片 (前轴承座轴向间隙调整)	0.84	黑	SMD701845
	0.93	—	SMD701839
	1.02	红	SMD701840
	1.11	白	SMD701841
	1.20	黄	SMD701842
	1.29	蓝	SMD701843
	1.38	绿	SMD701844
卡环 (3—4 档同步器轮毂轴向间隙调整)	2.15	蓝	SMD701761
	2.22	—	SMD701762
	2.29	褐	SMD701763
	2.36	白	SMD701764
调整垫片 (反向轴轴向间隙调整)	1.84	84	SMD706580
	1.87	87	SMD706581
	1.90	90	SMD706582
	1.93	93	SMD706583
	1.96	96	SMD706584
	1.99	99	SMD706585
	2.02	02	SMD706586
	2.05	05	SMD706587
	2.08	08	SMD706588
	2.11	11	SMD706589
	2.14	14	SMD706590
	2.17	17	SMD706591
	2.20	20	SMD706592
	2.23	23	SMD706593
	2.26	26	SMD706594
	2.29	29	SMD706595
	2.32	32	SMD706596
	2.35	35	SMD706597
	2.38	38	SMD706598
	2.41	41	SMD706599
	2.44	44	SMD706600
	2.47	47	SMD706601
	2.50	50	SMD706602
	2.53	53	SMD706603
	2.56	56	SMD706604
	2.59	59	SMD706605
卡环 (主轴轴承间隙调整)	1.4	—	SMD703779
	1.5	褐	SMD703780

工具

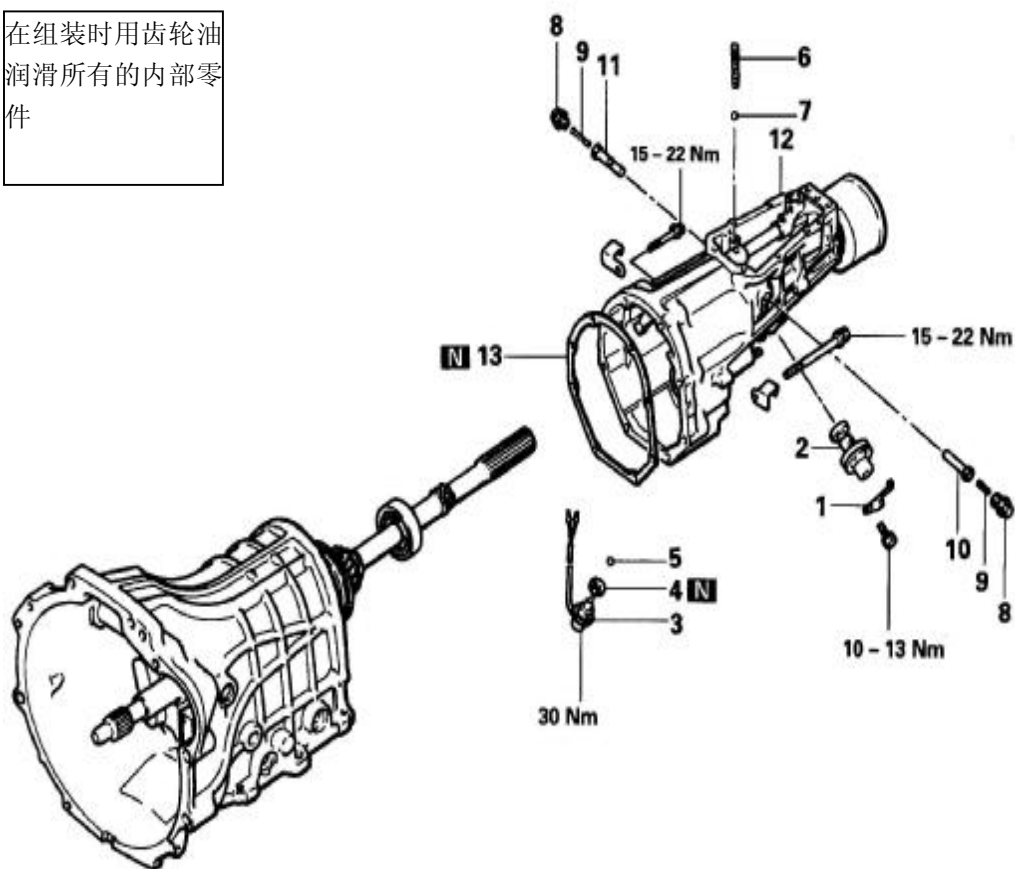
工具	代号	名称	用途
	MD998019	拉拔器	弹簧销及锁紧销拔出
	MD998020	轴承拉拔器	拆卸轴承套、主轴轴承及主驱动齿轮的轴承
	MD998067	轴承安装器	安装轴承
	MD998200	前轴承座油封安装器	安装前轴承座油封
	MD998245	锁紧销安装器	弹簧销及锁紧销安装
	MD998359	拉拔器	反向轴轴承的拆卸
	MD998809	螺母扳手(41)	拆卸主轴锁紧螺母
	MD998812	安装器盖	与安装器和安装器接头一起使用

工具	代号	名称	用途
	MD998813	安装器(100)	与安装器盖和安装器接头一起使用
	MD998814	安装器(200)	与安装器盖和安装器接头一起使用
	MD998816	安装器接头(30)	安装中间轴中央和后轴承
	MD998817	安装器接头(34)	安装轴承
	MD998818	安装器接头(38)	安装轴承
	MD998819	安装器接头(40)	安装主驱动齿轮轴承、主轴轴承和轴承套
	MD998917	拉拔器	拆卸反向轴轴承

变速箱

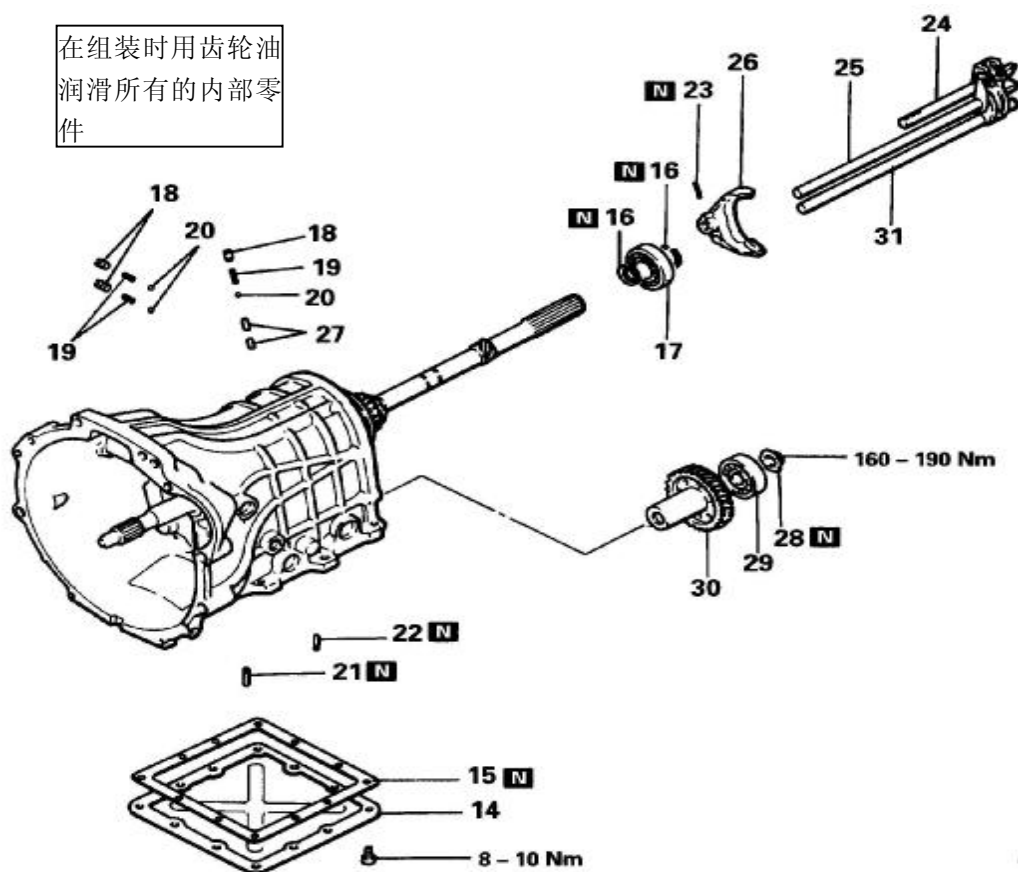
解体与组装

在组装时用齿轮油
润滑所有的内部零件



解体步骤:

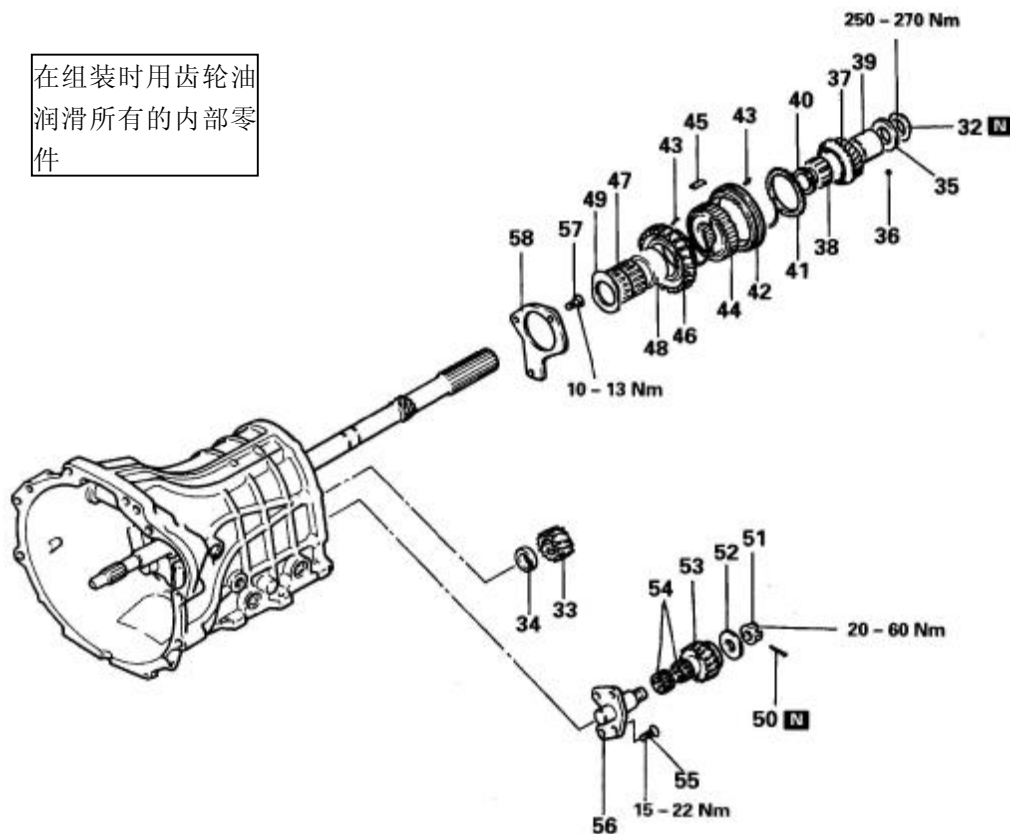
1. 速度表齿套夹
2. 速度表从动齿轮套
3. 倒车灯开关
4. 密封垫
5. 钢球
6. 阻尼弹簧
7. 钢球
8. 密封塞
9. 弹簧
10. 空档回位塞 A
11. 空档回位塞 B
12. 延伸壳体
13. 延伸壳体密封垫



解体步骤:

- | | |
|---------------------|--|
| 14. 下盖 | |
| 15. 下盖密封垫 | |
| 16. 卡环 | |
| 17. 主轴后轴承 | |
| 18. 提升塞 | |
| 19. 提升弹簧 | |
| 20. 钢球 | |
| 21. 3 档-4 档换挡拨叉用弹簧销 | |
| 22. 1 档-2 档换挡拨叉用弹簧销 | |
| 23. 超速档-倒档换挡拨叉用弹簧销 | |
| 24. 超速档-倒档换挡滑轨 | |
| 25. 3 档-4 档换挡滑轨 | |
| 26. 超速档-倒档换挡拨叉 | |
| 27. 互锁塞 | |
| 28. 反向轴锁紧螺母 | |
| 29. 反向轴后轴承 | |
| 30. 反向轴超速档齿轮 | |
| 31. 1 档-2 档换挡滑轨 | |

在组装时用齿轮油
润滑所有的内部零件



解体步骤:

⌋E⌋ ⌋S⌋ 32. 主轴锁紧螺母

33. 反向轴倒档齿轮

34. 垫片

35. 垫片

36. 钢球

37. 超速档齿轮

38. 滚针轴承

⌋F⌋ ⌋R⌋ 39. 轴承套

40. 轴承垫片

⌋Q⌋ 41. 超速档同步器环

⌋O⌋ 42. 超速档—倒档同步器套

⌋P⌋ 43. 超速档—倒档同步器弹簧

⌋O⌋ 44. 超速档—倒档同步器毂

⌋P⌋ 45. 超速档—倒档同步器键

46. 倒档齿轮

47. 滚针轴承

⌋N⌋ 48. 轴承套

49. 垫片

50. 开口销

51. 开槽螺母

52. 止推垫圈

53. 倒档惰齿轮

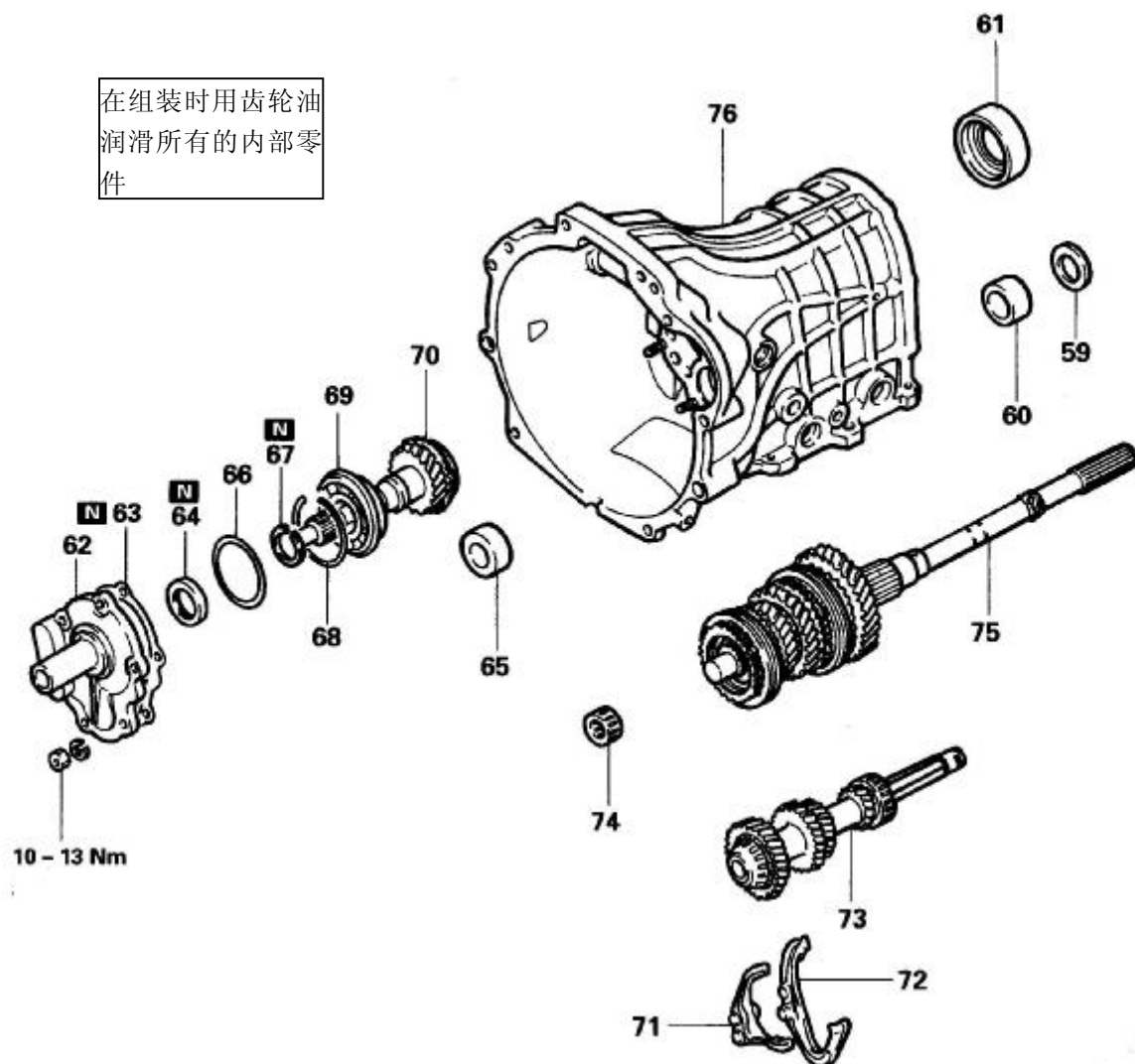
54. 滚针轴承

⌋L⌋ 55. 螺栓

⌋G⌋ ⌋L⌋ 56. 倒档惰齿轮轴

⌋K⌋ 57. 螺栓

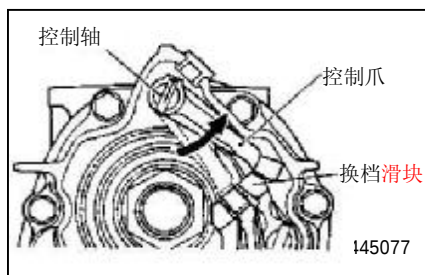
58. 后轴承座



解体步骤:

- J■ 59. 垫片
- 60. 反向轴中央轴承外环
- 61. 主轴中央轴承
- 62. 前轴承座
- G■ 63. 前轴承座垫
- E■ 64. 油封
- 65. 反向轴中间轴承外环
- F■ 66. 垫片
- C■ 67. 卡环

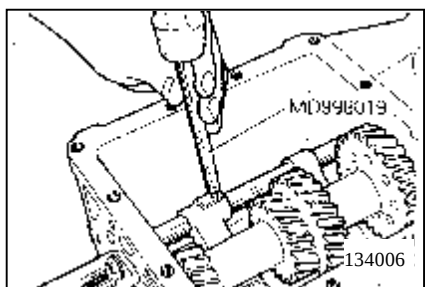
- 68. 卡环
- K■ ■B■ 69. 主驱动齿轮轴承
- 70. 主驱动齿轮
- 71. 3 档—4 档换挡拨叉
- 72. 1 档—2 档换挡拨叉
- 73. 反向轴总成
- 74. 主轴前轴承
- 75. 主轴总成
- 76. 变速箱壳体



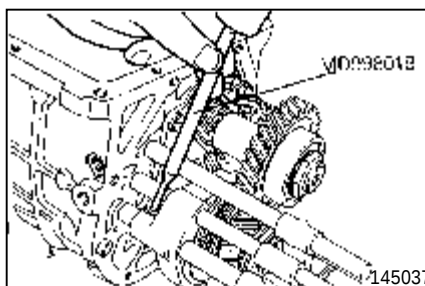
分解要领

ㄅBㄑ 拆卸延伸壳体

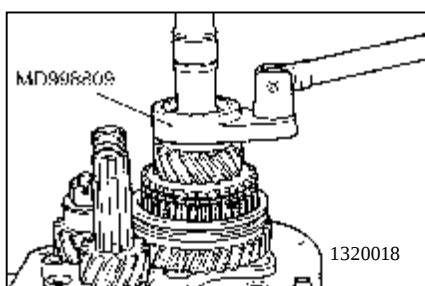
(1) 将控制轴向逆时针方向旋转，从换档滑块的沟中拆卸控制爪，然后从变速器壳上拆卸延伸壳体。



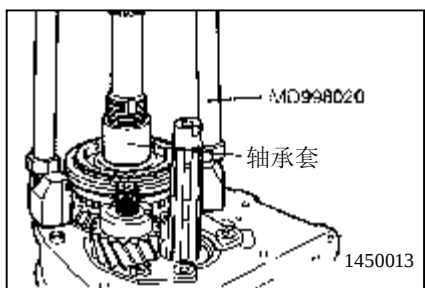
ㄅCㄑ 拆卸 3—4 档及 1—2 档换档拨叉弹簧销



ㄅDㄑ 拆卸超速档—倒档换档拨叉弹簧销

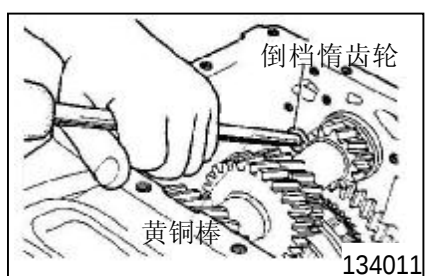


ㄅEㄑ 拆卸主轴锁紧螺母

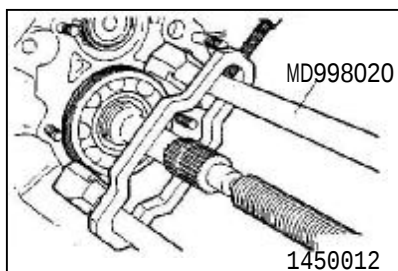


ㄅFㄑ 拆卸超速档齿轮轴承套

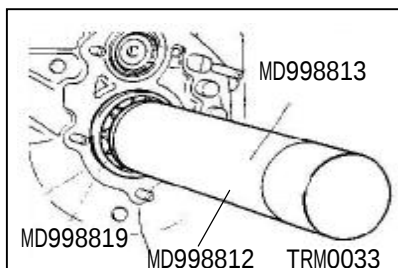
(1) 拆卸时，MD998020 与 MD998028 配合使用



ㄅGㄑ 拆卸倒档惰齿轮轴

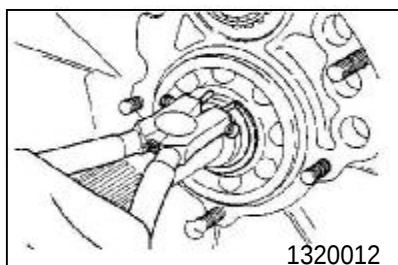


ⓑKⓓ 拆卸主驱动齿轮轴承



组装要领

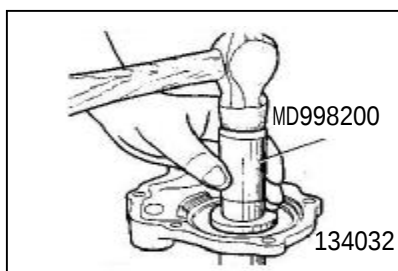
ⓑB 安装主驱动齿轮轴承



ⓑC 安装卡环

(1) 选择卡环并安装，使主驱动齿轮轴承的轴向间隙达到标准值。

标准值：0~0.06mm



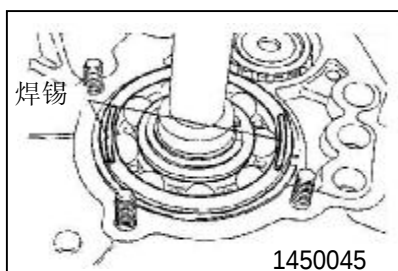
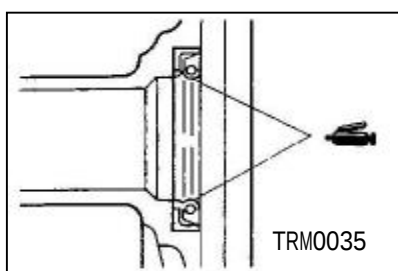
ⓑE 油封安装

(1) 向油封唇部涂抹变速箱齿轮油后，用专用工具安装油封。

(2) 唯一例外的是主驱动齿轮轴承的油封应涂抹规定的润滑脂

润滑脂规格：

三菱纯正润滑脂：0101011 或相当品。



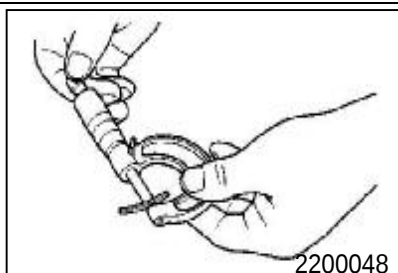
ⓑF 安装调整垫片

(1) 将长度为 10mm、直径为 1.6mm 的焊锡 2 片，如图所示放在轴承的外座圈上；

(2) 安装前轴承座，拧紧螺母至规定扭矩；

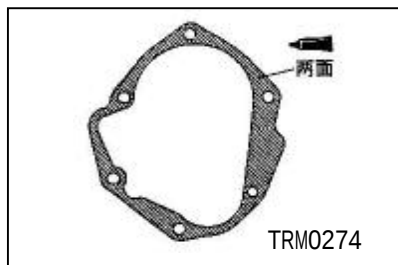
(3) 拆卸前轴承座，取下焊锡。

注：如果直径 1.6mm 的焊锡未被压扁，应使用直径 3mm 的焊锡



(4) 用千分尺测量压扁的焊锡的厚度，根据该厚度选择合适厚度的调整垫片、以使轴向间隙符合标准值。

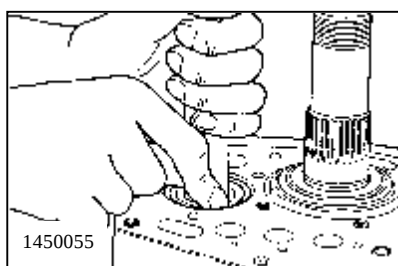
标准值：0~0.1mm



■G■ 安装前轴承座密封垫

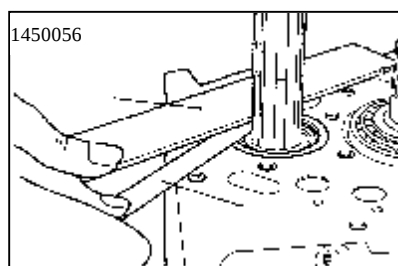
密封剂：三菱纯正密封剂

No. 997740 或相当品



■J■ 调整垫片安装

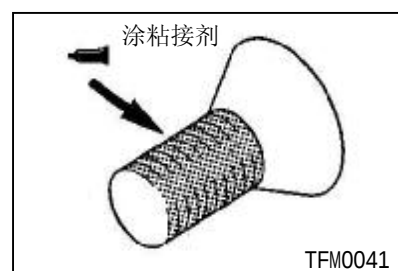
(1) 压紧外座圈及反向齿轮到正确位置；



(2) 用平板及塞尺确定调整垫片厚度；

(3) 按标准值选择调整垫片。

标准间隙值：0~0.05mm

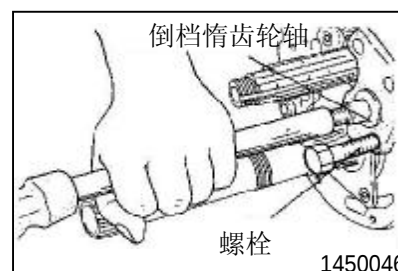


■K■ 后轴承座螺栓粘接剂的涂附

(1) 这一螺栓为预涂螺栓，在使用时应涂布粘接剂。

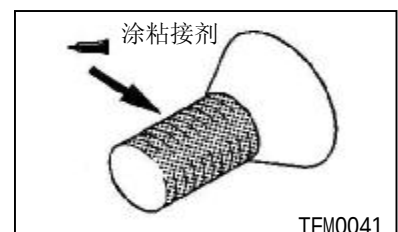
特殊粘结剂规格：

3M 螺栓锁紧粘结剂 No. 4170 或相当品。



■L■ 安装倒档惰齿轮轴安装倒档惰齿轮轴螺栓

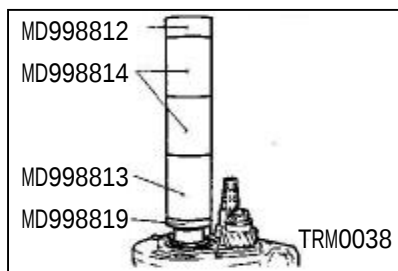
(1) 使用 M8×50 的螺栓作为引导器安装倒档惰齿轮轴。



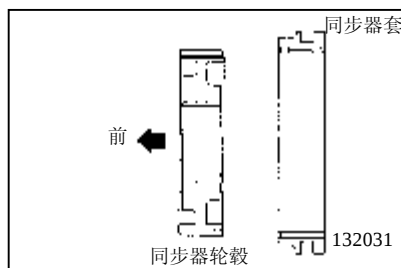
(2) 倒档惰齿轮轴螺栓粘接剂的涂附

特殊粘结剂规格：

3M 螺栓锁紧粘结剂 No. 4170 或相当品。

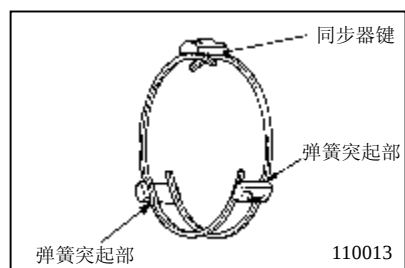
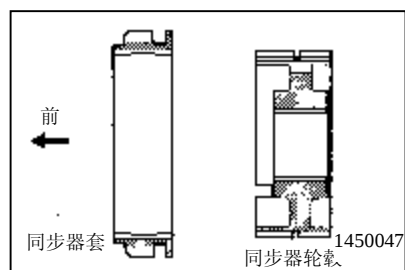


❖N❖ 安装倒档齿轮轴承套



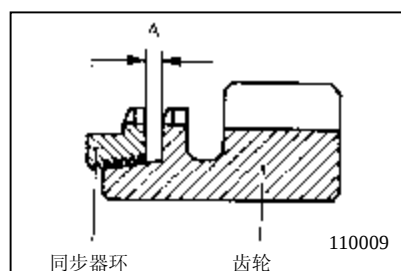
❖O❖ 安装同步器轮毂及超速—倒档同步器套

- (1) 组装同步器轮毂及套，确保滑动顺畅；
- (2) 如图所示将 3 个同步器键插入轮毂槽（有方向要求）。



❖P❖ 安装同步器键及同步器弹簧

注意：安装弹簧时，应确保弹簧凸起部位位于同步器键但不在同一键上。

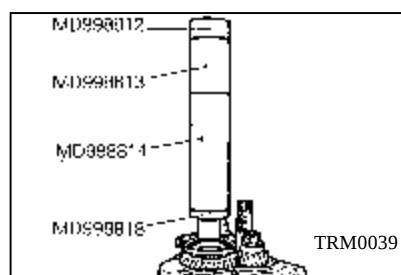


❖Q❖ 安装同步器环

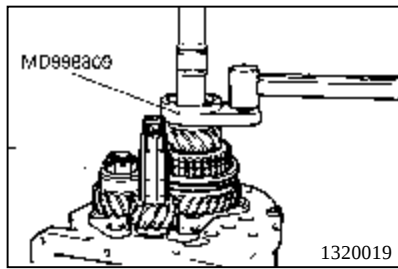
如图所示，使同步器环与超速档齿轮啮合，然后安装超速档齿轮，确保二者中间的间隙 A。

如果间隙 A 超过极限值，应更换同步器环和/或齿轮。

极限值：0.5mm

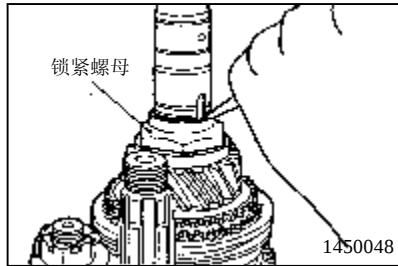


❖R❖ 安装齿轮后轴承套



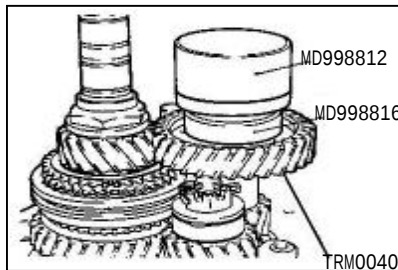
■S■ 安装主轴锁紧螺母

(1) 拧紧螺母至规定扭矩；

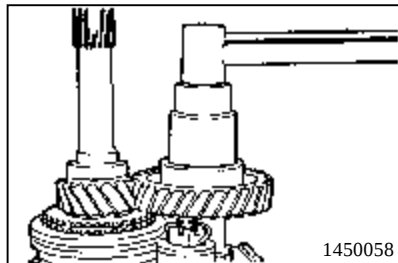


(2) 如图视啮合口两处防止松弛；

(3) 确保超速档齿轮转动灵活。

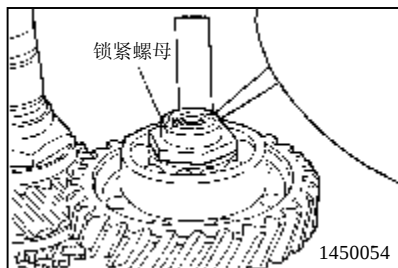


■U■ 安装反向轴后轴承



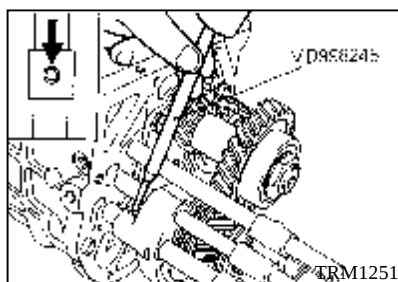
■V■ 安装反向轴锁紧螺母

(1) 按规定扭矩拧紧反向轴锁紧螺母, 确保啮合口两处防止松弛, 并确保超速档齿轮转动灵活。



(2) 如图视啮合口两处防止松弛；

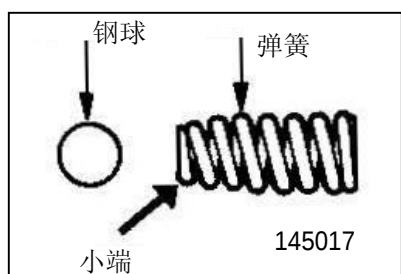
(3) 确保超速档齿轮转动灵活。



■X■ 安装弹簧销

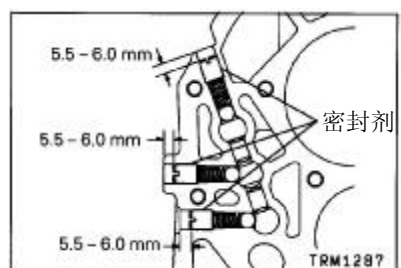


■Y■ 安装 3—4 档及 1—2 档换挡拨叉弹簧销



■b■ 安装钢球、提升弹簧

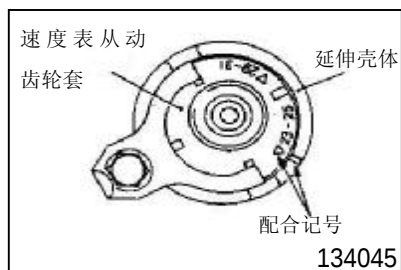
(1) 插入弹簧时使其小端朝向钢球，三根弹簧等同。



(2) 提升塞涂布密封剂

规定密封剂：

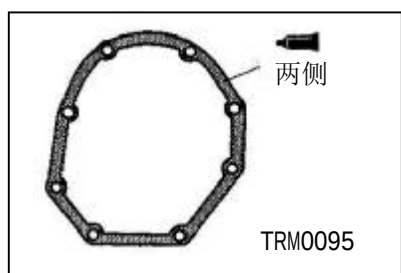
3M ATD NO.8660 或相当品。



■g■ 安装速度表从动齿轮

(1) 使配合记号与齿数表示记号对准。

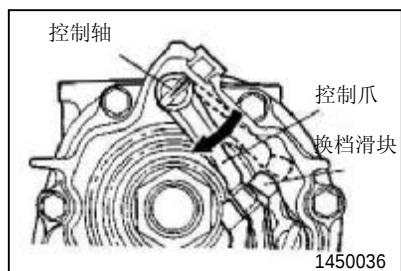
图中表示从动齿轮齿数为 23~25 的情况。



■h■ 延伸壳体垫涂密封剂

规定的密封剂：

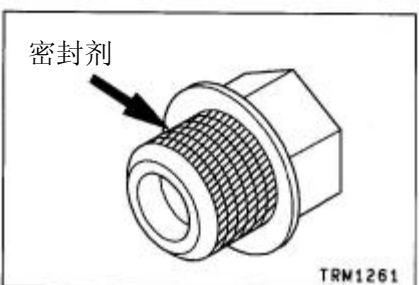
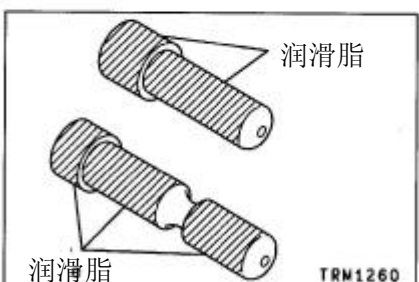
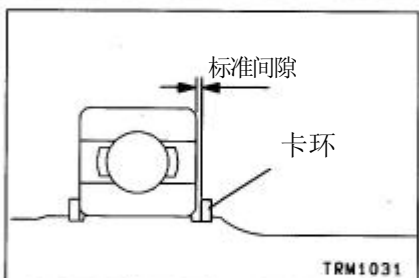
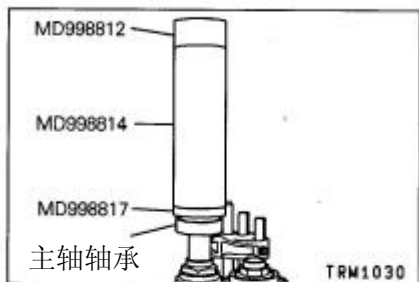
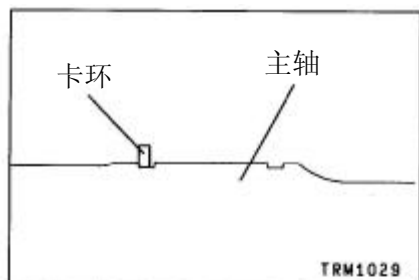
三菱纯正密封剂 NO.997740 或相当品。



■i■ 安装延伸壳体

(1) 向逆时针方向旋转控制轴，然后安装延伸壳体。

(2) 向顺时针方向旋转控制轴，然后将控制爪插进换挡滑块的沟中。



▣p▣ 安装主轴后轴承卡环

(1) 安装与原卡环同样尺寸的卡环；

(2) 使用专用工具安装主轴后轴承；

(3) 选择并安装卡环，并使主轴后轴承的间隙可被调到标准值；

标准值：0—0.13mm

(4) 如果不能使主轴后轴承间隙调到标准值，按第(1)步重新安装一不同尺寸的卡环，再重复第(2)、(3)步。

▣q▣ 安装空挡柱塞 A 和 B

(1) 如图所示安装前涂润滑脂

规定的润滑脂：

三菱纯正润滑脂 NO.0101011 或相当品。

▣r▣ 安装密封塞（在重新使用时）

(1) 在用规定扭矩拧紧前，螺纹区涂密封剂。

规定的密封剂：

3M ATD NO.8660 或相当品。

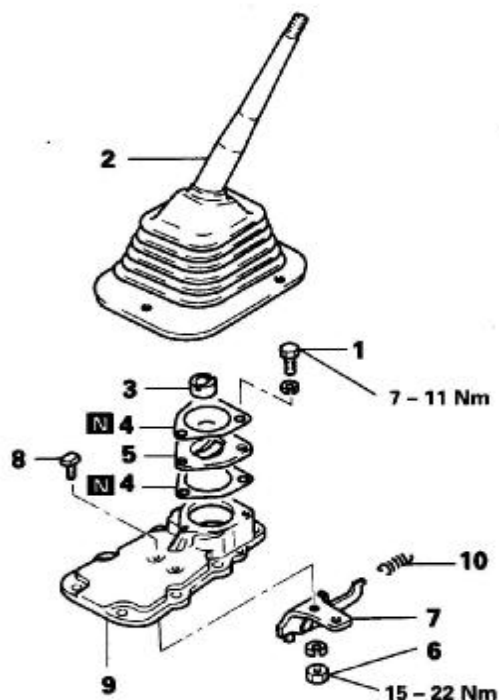
注：确保密封塞上没有残余的旧密封胶

控制杆

拆卸与组装

解体步骤:

1. 螺栓
2. 控制杆
3. 控制杆衬套
- ❖D❖ 4. 垫
5. 停止器板
6. 螺母
- ❖A❖ 7. 停止器支架总成
- ❖A❖ 8. 专用螺栓
9. 延伸壳体盖
10. 回位弹簧



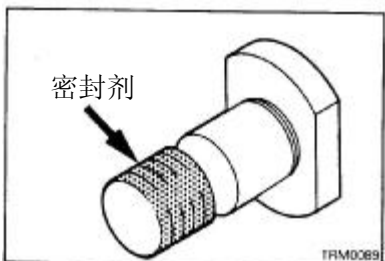
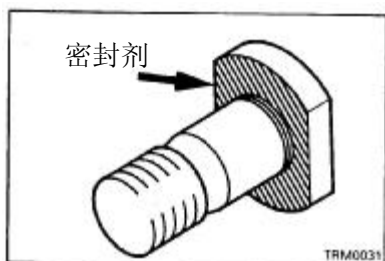
132046

组装要领

❖A❖ 专用螺栓涂密封剂

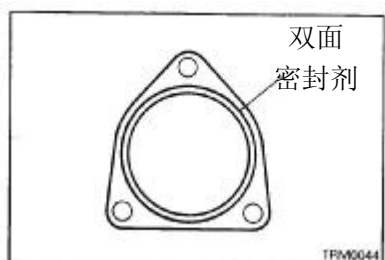
规定的密封剂:

3M ART NO.8660 或相当品。



规定的密封剂:

3M NO.2353 或相当品。

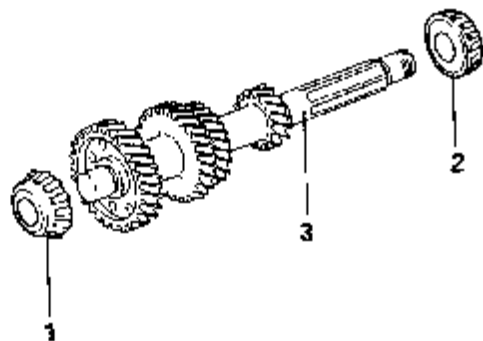


❖D❖ 垫涂密封剂

规定的密封剂:

三菱纯正密封剂 NO.997740 或相当品。

反向轴



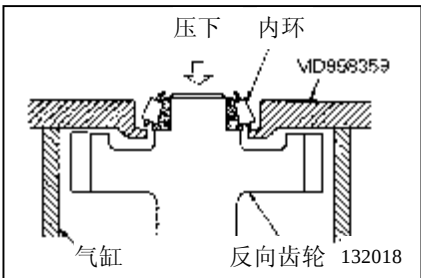
132069

解体步骤:

- 1. 反向轴前轴承
- 2. 反向轴中央轴承
- 3. 反向轴齿轮

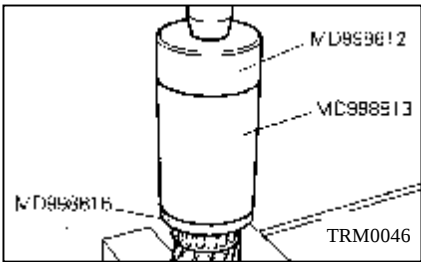
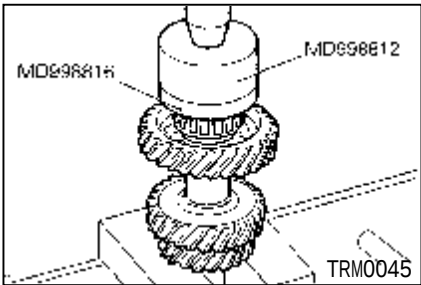
解体要领

反向轴轴承的拆卸



安装要领

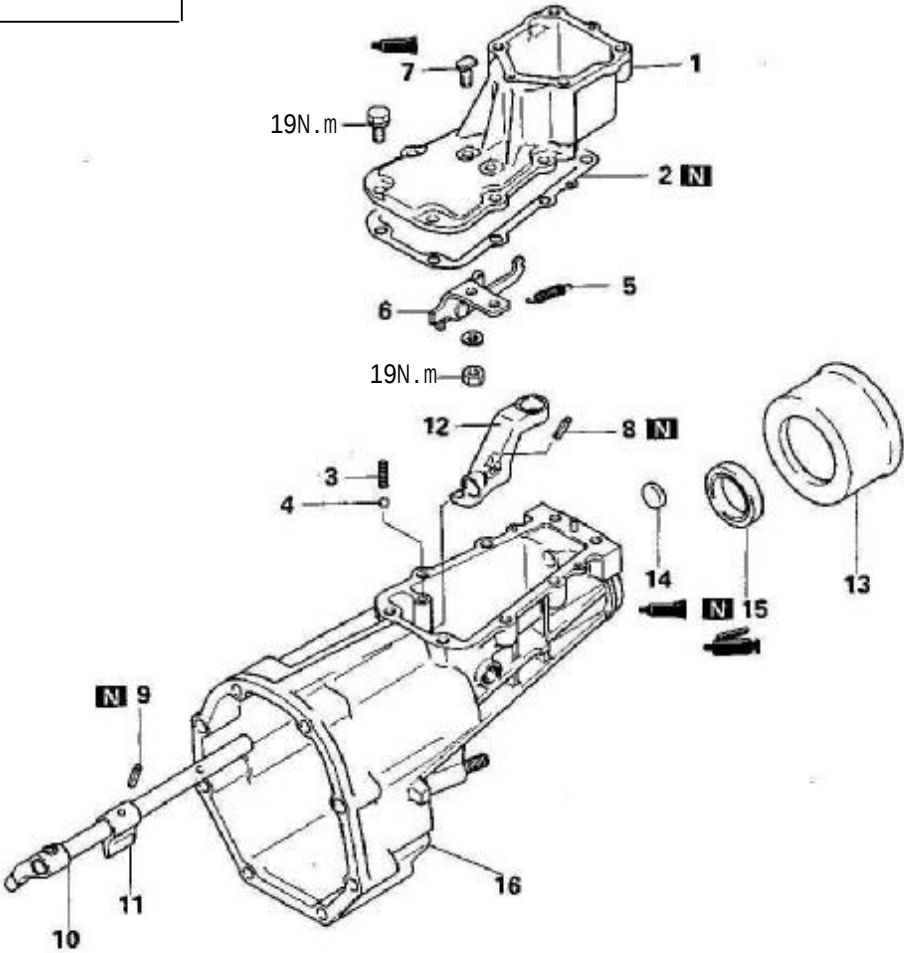
反向轴轴承的压装



延伸壳体

拆卸与组装

在组装时用齿轮油
润滑所有的内部零件



TRM0624

解体步骤:

- | | |
|-------------|--------------|
| 1. 延伸壳体盖 | ❖G❖ 9. 弹簧销 |
| 2. 延伸壳体盖密封垫 | 10. 控制轴 |
| 3. 阻力弹簧 | 11. 空挡回位爪 |
| 4. 钢球 | 12. 换档器 |
| 5. 回位弹簧 | 13. 防尘罩 |
| 6. 停止器支架 | ❖F❖ 14. 控制轴盖 |
| ❖H❖ 7. 专用螺栓 | ❖E❖ 15. 油封 |
| 8. 锁销 | 16. 延伸壳体 |

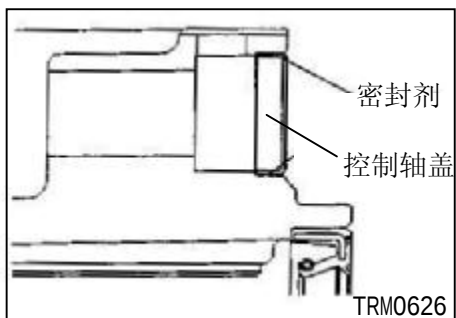
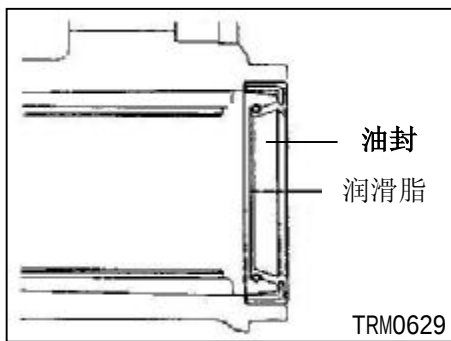
组装要领

■E■ 安装油封

(1) 安装后，向油封唇部涂敷润滑脂。

规定的润滑脂：

三菱纯正润滑脂 NO.0101011 或相当品。

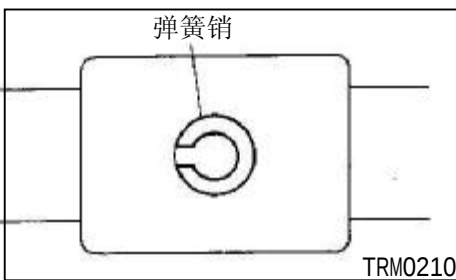


■F■ 安装控制轴盖

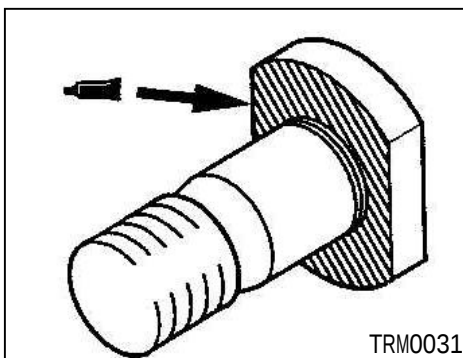
(1) 在控制轴盖的所有外圆周面涂布密封剂，然后将其压入，直到与延伸壳体外面齐平为止。

规定的密封剂：

3M ATD NO.8660 或相当品。



■G■ 安装弹簧销

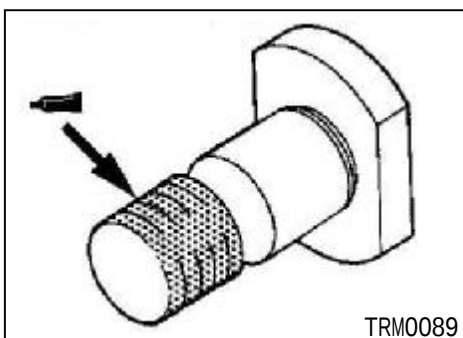


■H■ 安装专用螺栓

(1) 向延伸壳体装配面和螺纹部分涂布密封剂。

规定的密封剂：

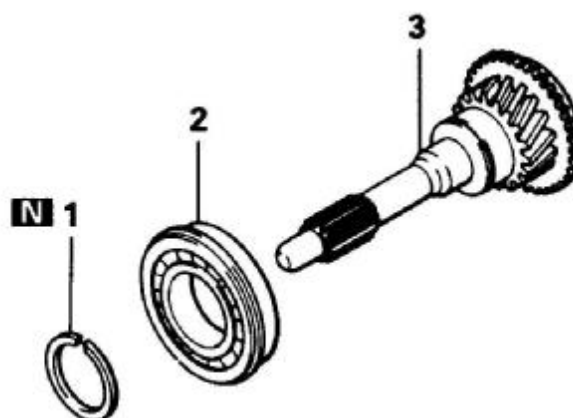
3M ATD NO.8660 或相当品。



规定的密封剂：

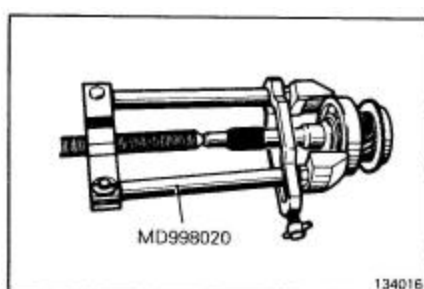
3M ATD NO.2353 或相当品。

主驱动齿轮

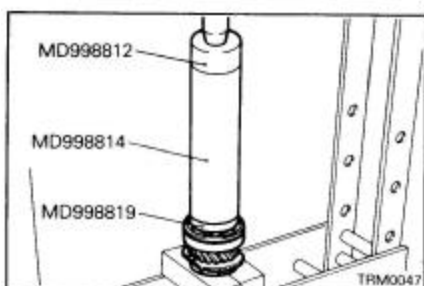


解体步骤:

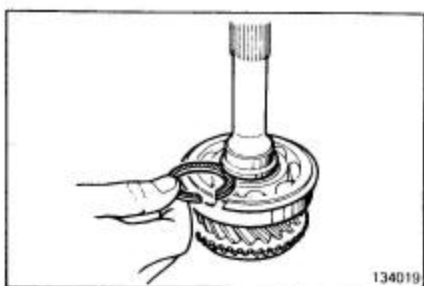
- B■ 1 卡环
- A□ ■A■ 2 轴承
- 3 主驱动齿轮



- A□ 解体要领
拆卸轴承。



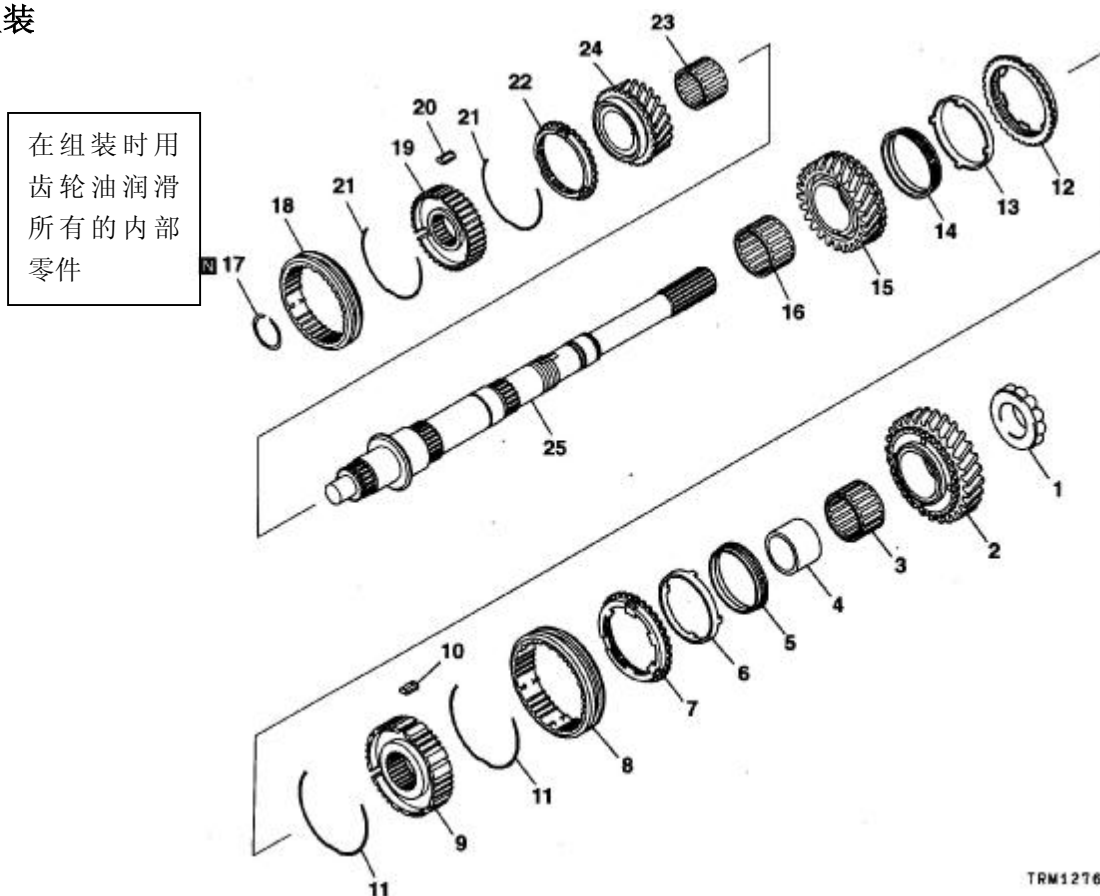
- A■ 组装要领
安装轴承。



- B■ 安装卡环。
选择适合于卡环槽的卡环并安装。
标准值: 0~0.06mm

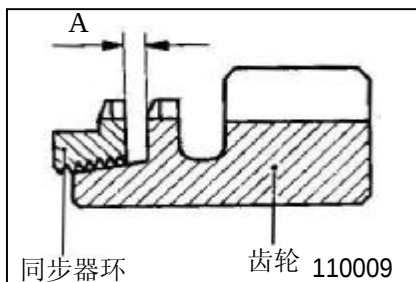
主轴

拆卸与组装



解体要领

- | | | | |
|-----|-----|--------------|---------------|
| ⌋A⌋ | ⌋D⌋ | 1. 球轴承内圈 | 14. 同步器内环 |
| | | 2. 1档齿轮 | 15. 2档齿轮 |
| | | 3. 滚针轴承 | 16. 滚针轴承 |
| ⌋B⌋ | ⌋G⌋ | 4. 轴承套 | ⌋C⌋ |
| | | 5. 同步器内环 | 17. 卡环 |
| | | 6. 同步器锥 | ⌋A⌋ |
| | | 7. 同步器外环 | 18. 3—4档同步器套 |
| ⌋F⌋ | | 8. 1—2档同步器套 | ⌋A⌋ |
| ⌋E⌋ | | 9. 1—2档同步器轮毂 | 19. 3—4档同步器轮毂 |
| ⌋B⌋ | | 10. 同步器键 | ⌋B⌋ |
| ⌋B⌋ | | 11. 同步器弹簧 | 20. 同步器键 |
| | | 12. 同步器外环 | ⌋B⌋ |
| | | 13. 同步器锥 | 21. 同步器弹簧 |
| | | | 22. 同步器环 |
| | | | 23. 3档齿轮 |
| | | | 24. 滚针轴承 |
| | | | 25. 主轴 |



检查:

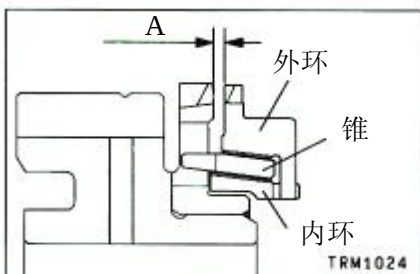
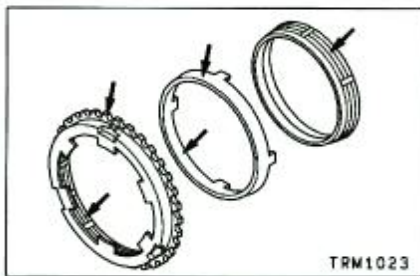
同步器环

- (1) 检查同步器环的内面上有无损伤、磨损或螺纹变形。
- (2) 将同步器环压到接合齿上，检查间隙 A。如果 A 小于极限值，更换同步器环和/或齿轮。

极限值: 0.5mm

同步器外环/ 同步器内环/ 同步器锥

- (1) 检查以确保离合器齿牙表面和锥面无磨损、断裂。



- (2) 安装外环、内环、锥，将其压在齿轮上，检查“A”间隙，如果间隙小于极限值，更换。

极限值: 0.3mm

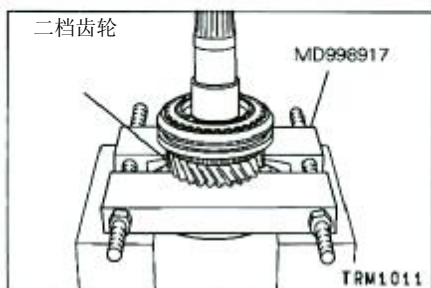
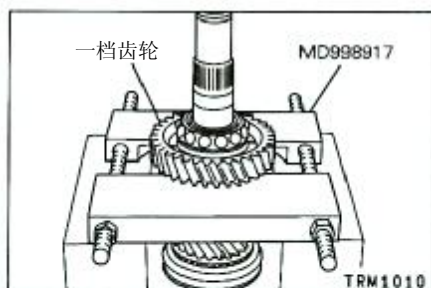
注意:

在外环、内环、锥三者中有一个需要更换时,则必须更换一组。

拆卸要领

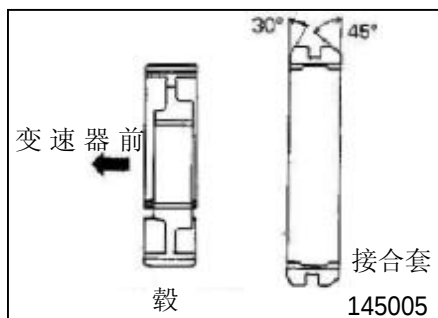
ⓐ 拆卸球轴承内圈

- (1) 如图所示，用专用工具支撑一档齿轮；
- (2) 压下球轴承内圈。



ⓑ 拆卸轴承套

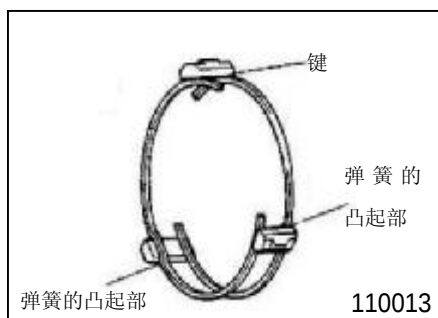
- (1) 如图所示，用专用工具支撑二档齿轮；
- (2) 压下轴承套。



组装要领

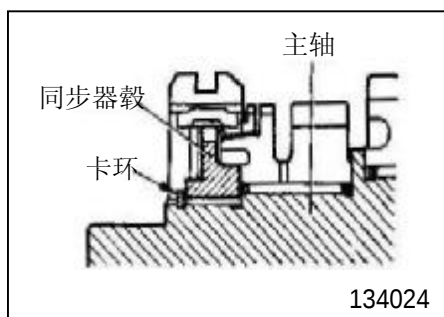
■A■ 安装 3-4 档同步器套/同步器轮毂

- (1) 组装同步器轮毂及套。确保轮毂和套滑动顺畅。



■B■ 安装同步器键/同步器弹簧

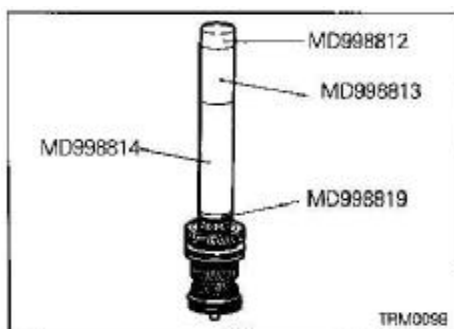
- (1) 安装两个同步器弹簧。在安装弹簧时，确保弹簧凸起部位位于同步器键但不在同一键上。



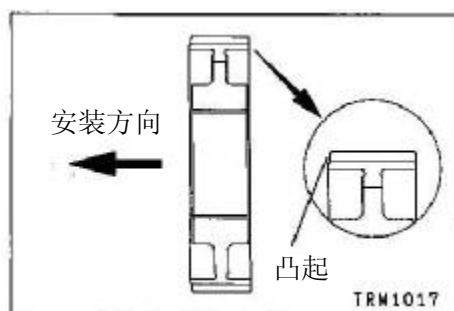
■C■ 安装卡环。

- (1) 选择并安装卡环，使同步器轮毂轴向间隙符合标准值。

标准值：0~0.08mm



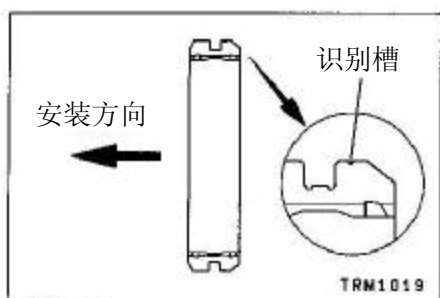
■D■ 安装球轴承内圈。



■E■ 安装同步器轮毂。

- (1) 安装同步器轮毂。

注意：
同步器环不能陷入轮毂内。



❖F❖ 安装同步器套。

(1) 如图所示，安装同步器套。

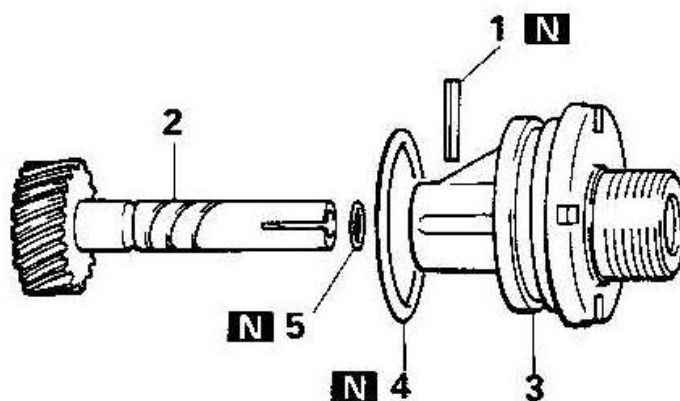


❖G❖ 安装轴承套。

(1) 使用专用工具安装轴承套。

速度表齿轮

拆卸与组装

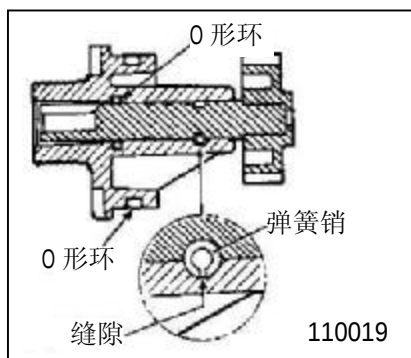


组装时用齿轮油
润滑所有的内部
零件

110008

解体步骤:

- ◆A◆ 1. 弹簧销
- 2. 从动齿轮
- 3. 套
- 4. O形环
- 5. O形环



组装要领:

◆A◆ 安装弹簧销

- (1) 在确认弹簧销的缝隙不朝向齿轮轴的同时，打入弹簧销。

变速箱

型号：R5M21—Z—GJL

目录

概要.....

 外观图.....

 一般规格.....

规格.....

 维修规格.....

 力矩规格.....

 密封剂、粘接剂及润滑脂.....

 调整卡环和调整垫片.....

专用工具.....

变速箱.....

 反向轴.....

 延伸壳体.....

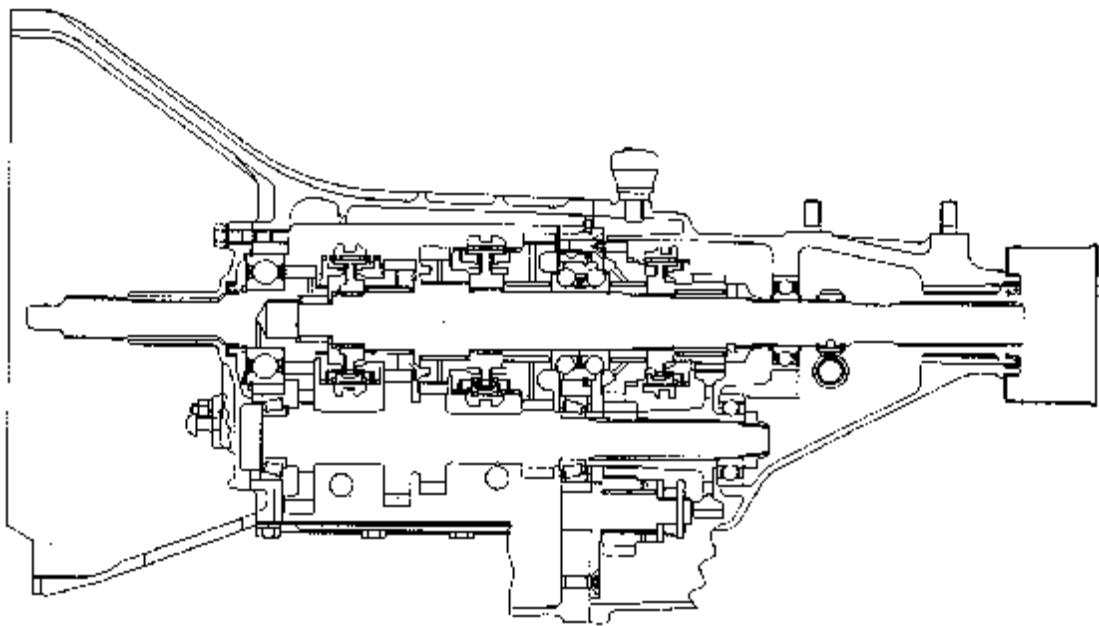
 主驱动齿轮.....

 主轴.....

 速度表齿轮.....

概要

外观图



一般规格

项目		规格
变速箱型号		R5M21—Z—GJL 常啮合、5 速
传动比	一档	3.967
	二档	2.136
	三档	1.360
	四档	1.000
	五档	0.856
	倒档	3.578
速度表齿轮传动比(从动/驱动)		30/8

规格

维修规格

项目		标准值(mm)	备注
主驱动齿轮轴承轴向间隙		0~0.06	用卡环调整
前轴承座轴向间隙		0~0.1	用调整垫片调整
3—4 档同步器轮毂轴向间隙		0~0.08	用卡环调整
倒档反向轴齿轮轴向间隙		0~0.07	用卡环调整
反向轴预加负荷间隙		0~0.05	用调整垫片调整
选档轴卡环轴向间隙		0.1~0.4	用卡环调整
换档轴弹簧垫	控制杆系侧	0.1~0.4	用卡环调整
卡环轴向间隙	调整垫片侧	0.1~0.45	用卡环调整

力矩规格

项目	扭矩(kgm)
倒车灯开关	3.0
反向轴锁紧螺母	17.5
延伸壳体安装螺栓	1.9
前轴承座安装螺母	1.2
放油塞	4.0
注油塞	3.3
主轴锁紧螺母	26
后轴承座安装螺栓	1.9
倒档惰齿轮轴锁紧螺母	4.0
倒档惰齿轮轴安装螺栓	1.9
选档调节器螺母	3.6
速度表套管夹螺栓	1.2
下盖螺栓	0.9

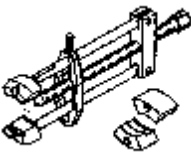
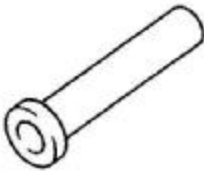
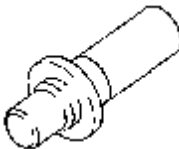
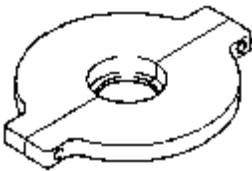
密封剂、粘接剂和润滑脂

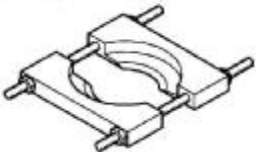
使用位置	使用牌号
通气管	3M8001 或相当品
壳体垫	三菱纯正密封剂或相当品 No.997740
前轴承座密封盖垫	
前轴承座油封	三菱纯正润滑脂 0101011 或相当品
提升塞	3M ATD No.8660 或相当品
后轴承座安装螺栓	3M 螺栓紧固剂 NO.4170 或相当品
倒档惰齿轮轴安装螺栓	

调整卡环及调整垫片

零部件名称	厚度(mm)	识别颜色或符号	零部件代号
卡环 (主驱动齿轮轴承轴向间隙调整)	2.30	白	SMD701729
	2.35	褐	SMD701730
	2.40	—	SMD701731
	2.45	蓝	SMD701732
	2.50	黄	SMD701733
调整垫片 (前轴承座轴向间隙调整)	0.84	黑	SMD701845
	0.93	—	SMD701839
	1.02	红	SMD701840
	1.11	白	SMD701841
	1.20	黄	SMD701842
	1.29	蓝	SMD701843
	1.38	绿	SMD701844
卡环 (3—4 档同步器轮毂轴向间隙调整)	2.15	蓝	SMD701761
	2.22	—	SMD701762
	2.29	褐	SMD701763
	2.36	白	SMD701764
调整垫片 (反向轴轴向间隙调整)	1.84	84	SMD706580
	1.87	87	SMD706581
	1.90	90	SMD706582
	1.93	93	SMD706583
	1.96	96	SMD706584
	1.99	99	SMD706585
	2.02	02	SMD706586
	2.05	05	SMD706587
	2.08	08	SMD706588
	2.11	11	SMD706589
	2.14	14	SMD706590
	2.17	17	SMD706591
	2.20	20	SMD706592
	2.23	23	SMD706593
	2.26	26	SMD706594
	2.29	29	SMD706595
	2.32	32	SMD706596
	2.35	35	SMD706597
	2.38	38	SMD706598
	2.41	41	SMD706599
	2.44	44	SMD706600
	2.47	47	SMD706601
	2.50	50	SMD706602
	2.53	53	SMD706603
	2.56	56	SMD706604
	2.59	59	SMD706605
卡环 (选档轴及换档轴轴向间隙调整)	1.2	白	SMD724540
	1.4	蓝	SMD724541
	1.6	—	SMD724542
	1.8	褐	SMD724543
	2.0	红	SMD724544

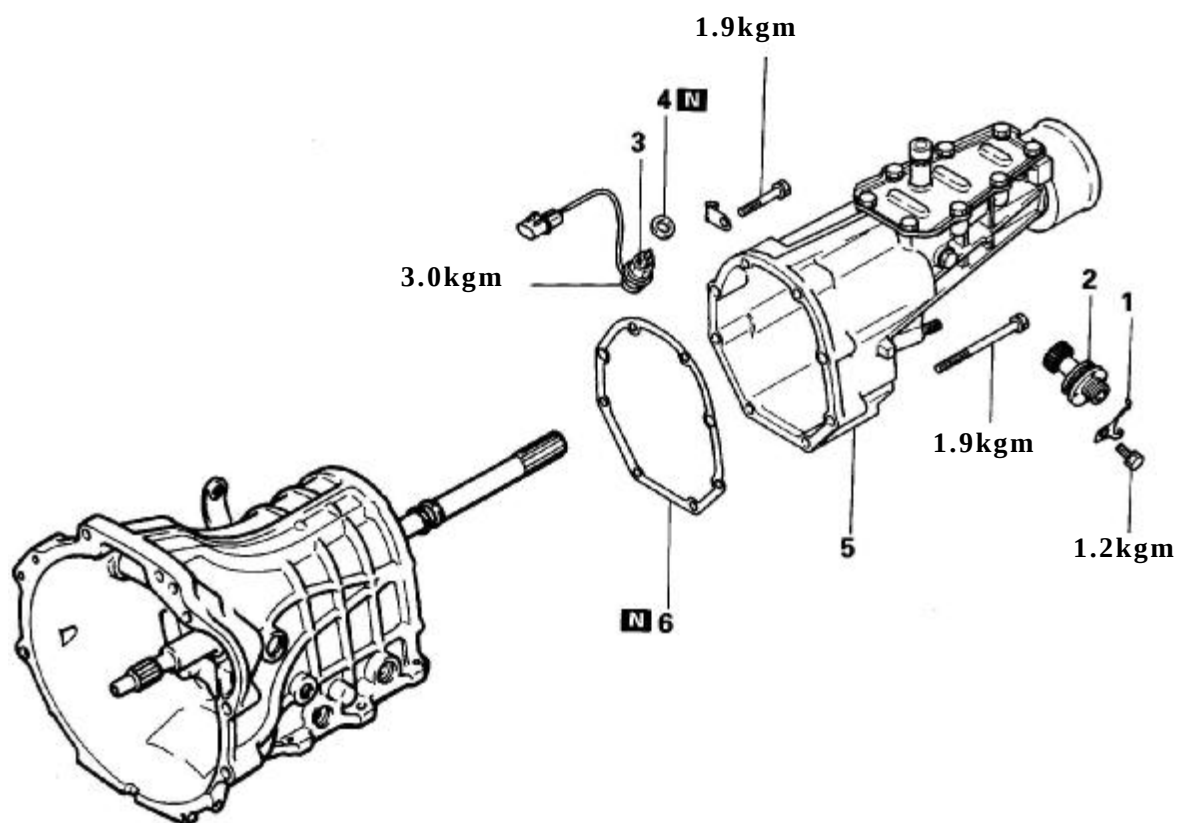
专用工具

工具	代号	名称	用途
	MD998019	拉拔器	弹簧销及锁紧销拔出
	MD998020	拉拔器	拆卸轴承及轴承套
	MD998192	拉拔器	拆卸反向轴前轴承 和中央轴承
	MD998199	安装器	安装反向轴前轴承
	MD998200	油封安装器	安装前轴承座油封
	MD998245	安装器	弹簧销及锁紧销安装
	MD998359	拉拔器	反向轴轴承的拆卸
	MD998809	螺母扳手(41)	拆卸主轴锁紧螺母

工具	代号	名称	用途
	MD998812	安装器盖	轴承安装
	MD998813	安装器(100)	轴承安装
	MD998814	安装器(200)	轴承安装
	MD998816	安装器接头(30)	安装轴承
	MD998818	安装器接头(38)	安装轴承
	MD998819	安装器接头(40)	安装轴承
	MD998917	拉拔器	拆卸反向轴轴承

变速箱

解体与组装

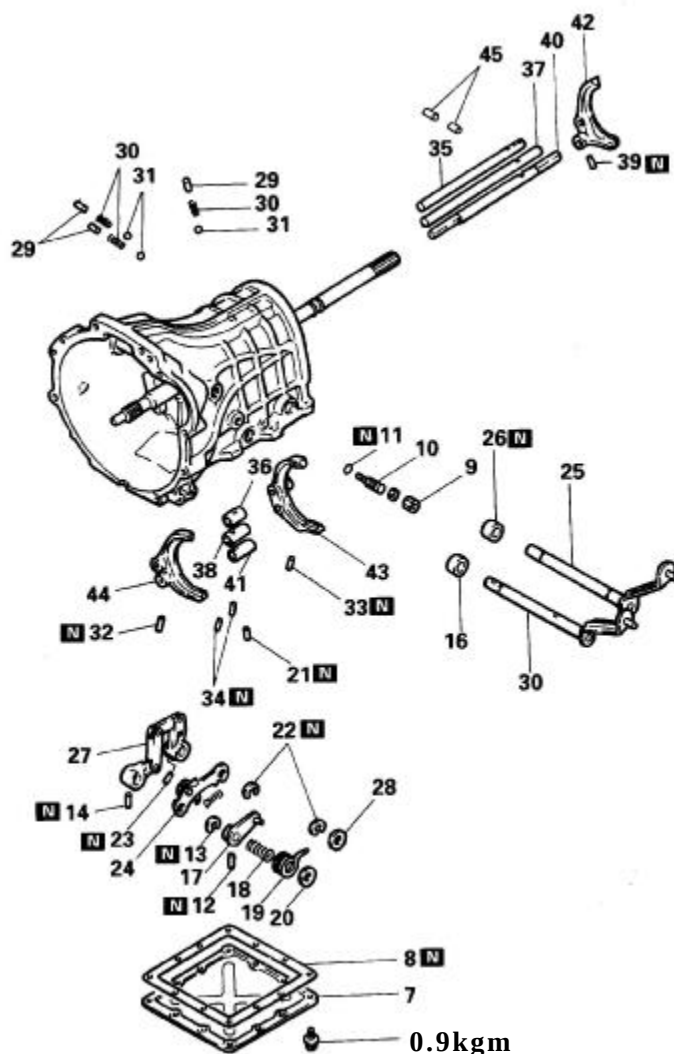


解体步骤:

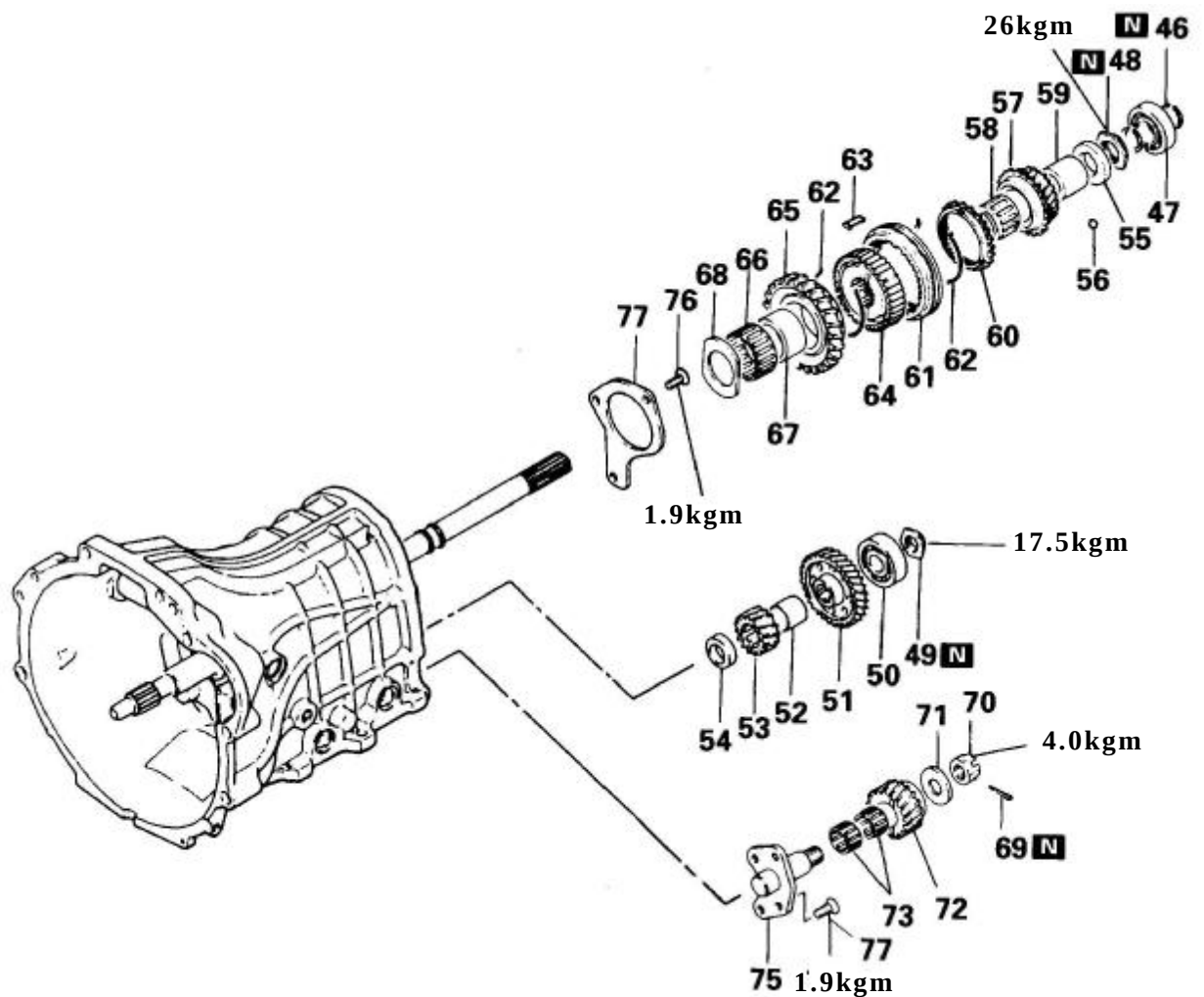
1. 限位器板
- ▣g▣ 2. 速度表齿轮
3. 倒车灯开关
4. 密封垫
5. 延伸壳体
- ▣h▣ 6. 延伸壳体垫

解体步骤:

7. 下盖
8. 下盖垫
9. 螺母
- W 10. 选档调节器
11. O 形环
- M e 12. 弹簧销
- n 13. 卡环
- N d 14. 弹簧销
15. 选档轴
16. 油封
17. 调整臂
18. 定距弹簧
19. 回位弹簧
20. 调整垫片
- O a 21. 超速—倒档换挡滑块弹簧销
- m 22. 卡环
- P c 23. 锁紧销
24. 限位器支架
25. 换挡轴
26. 油封
27. 控制杆系
28. 调整垫片
29. 提升塞
- b 30. 提升弹簧
- b 31. 钢球
- C Y 32. 3—4 档换挡拨叉弹簧销



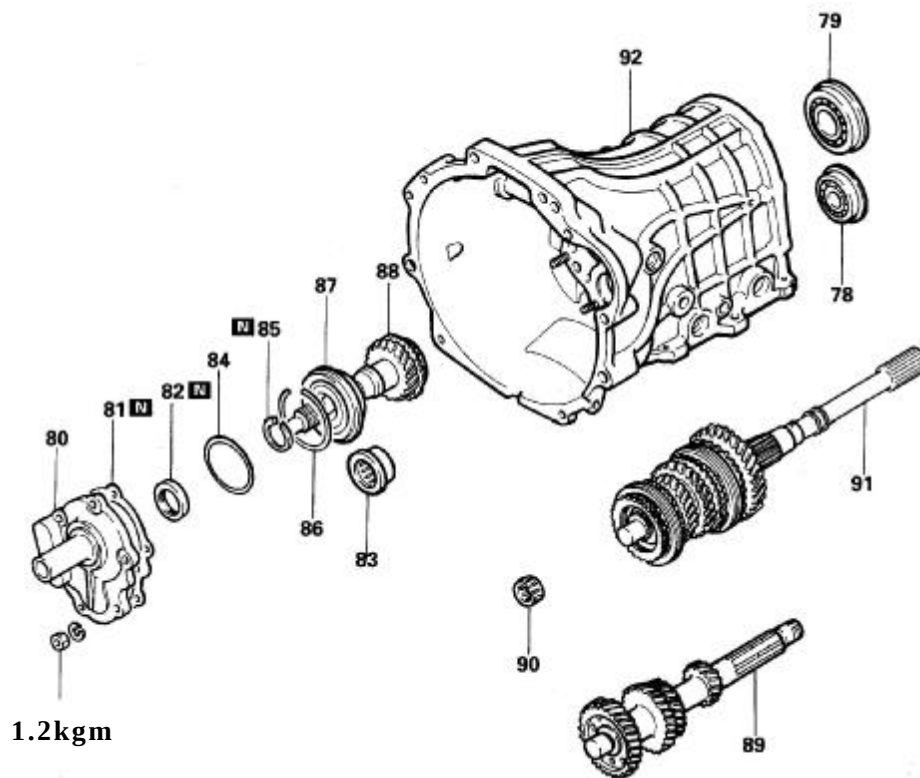
- C Y 33. 1—2 档换挡拨叉弹簧销
- Q Z 34. 3—4 档及 1—2 档换挡滑块弹簧销
35. 1—2 档换挡滑轨
36. 1—2 档换挡滑块
37. 3—4 档换挡滑轨
38. 1—2 档换挡滑块
- D X 39. 超速—倒档换挡拨叉弹簧销
40. 超速—倒档换挡滑轨
41. 超速—倒档换挡滑块
42. 超速—倒档换挡拨叉
43. 1—2 档换挡拨叉
44. 3—4 档换挡拨叉
45. 1—2 互锁塞



解体步骤:

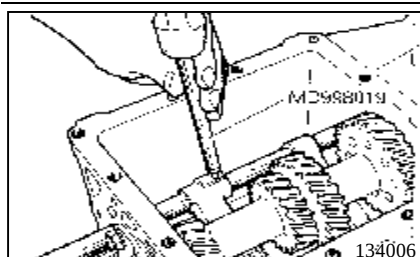
- 46. 卡环
- 47. 主轴后轴承
- ⌘E⌘ ⌘S⌘ 48. 主轴锁紧螺母
- ⌘V⌘ 49. 反向轴锁紧螺母
- ⌘U⌘ 50. 反向轴后轴承
- 51. 反向轴超速档齿轮
- 52. 调整垫片
- 53. 反向轴倒档齿轮
- 54. 调整垫片
- 55. 调整垫片
- 56. 钢球
- 57. 超速档齿轮
- 58. 滚针轴承
- ⌘F⌘ ⌘R⌘ 59. 轴承套
- ⌘Q⌘ 60. 超速档同步器环

- ⌘O⌘ 61. 同步器套
- ⌘P⌘ 62. 同步器弹簧
- ⌘P⌘ 63. 同步器键
- ⌘O⌘ 64. 超速—倒档同步器轮毂
- 65. 倒档齿轮
- 66. 滚针轴承
- ⌘N⌘ 67. 轴承套
- 68. 垫片
- 69. 开口销
- 70. 带槽螺母
- 71. 止推垫片
- 72. 倒档惰齿轮
- 73. 滚针轴承
- ⌘L⌘ 74. 螺栓
- ⌘G⌘ ⌘L⌘ 75. 倒档惰齿轮轴
- ⌘K⌘ 76. 螺栓
- 77. 后轴承座



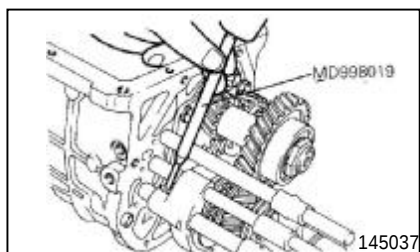
解体步骤:

- ⓅHⓇ ⓈIⓈ 78. 反向轴中央轴承
- ⓅIⓇ ⓈHⓈ 79. 主轴中央轴承
- 80. 前轴承座
- ⓈGⓈ 81. 前轴承座垫
- ⓈEⓈ 82. 油封
- ⓅJⓇ ⓈDⓈ 83. 反向轴前轴承
- ⓈFⓈ 84. 调整垫片
- ⓈCⓈ 85. 卡环
- 86. 卡环
- ⓅKⓇ ⓈBⓈ 87. 主驱动齿轮轴承
- 88. 主驱动齿轮
- 89. 反向轴组件
- 90. 主轴前轴承
- 91. 主轴组件
- 92. 变速箱壳体

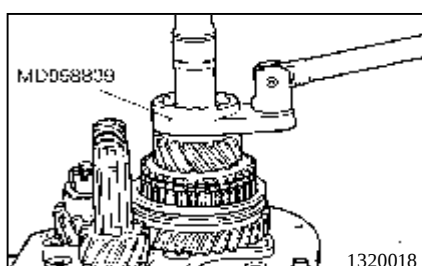


分解要领

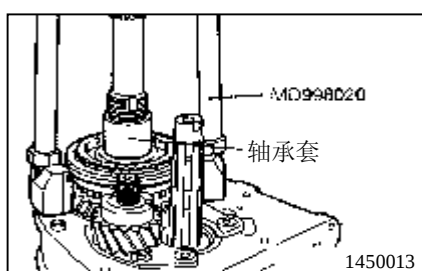
ⓑCⓓ 拆卸 3—4 档及 1—2 档换档拨叉弹簧销



ⓑDⓓ 拆卸弹簧销

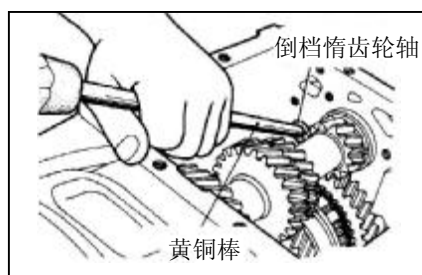


ⓑEⓓ 拆卸主轴锁紧螺母

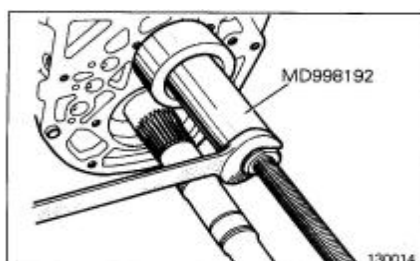


ⓑFⓓ 拆卸超速档齿轮轴承套

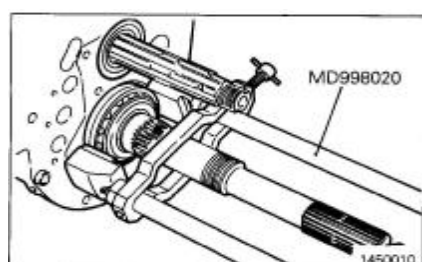
1) MD998020 与 MD998028 一起使用。



ⓑGⓓ 拆卸倒档惰齿轮轴

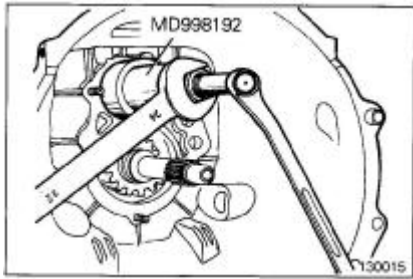


ⓑHⓓ 拆卸反向轴中央轴承

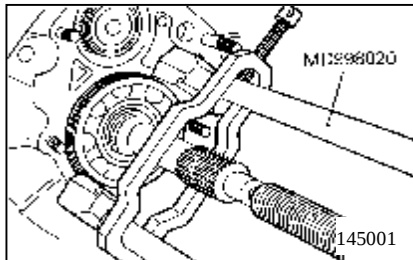


ⓑIⓓ 拆卸主轴后轴承

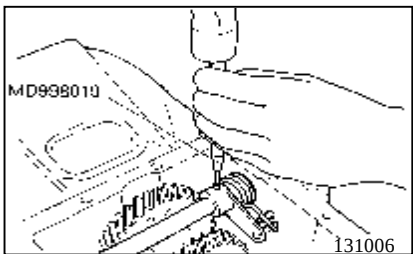
1) MD998020 与 MD998028 一起使用。



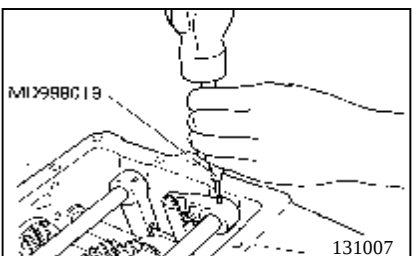
ρJd 拆卸反向轴前轴承



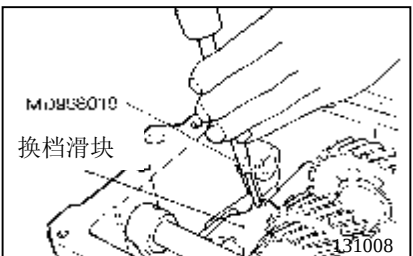
ρKd 拆卸主驱动齿轮轴承



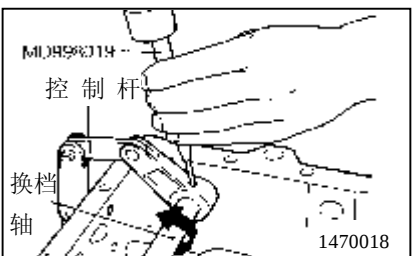
ρMd 拆卸调整臂弹簧销



ρNd 拆卸控制杆系弹簧销

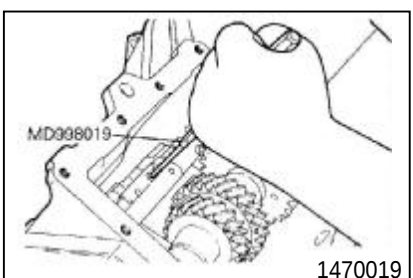


ρOd 拆卸换档滑块弹簧销



ρPd 拆卸控制杆系弹簧销

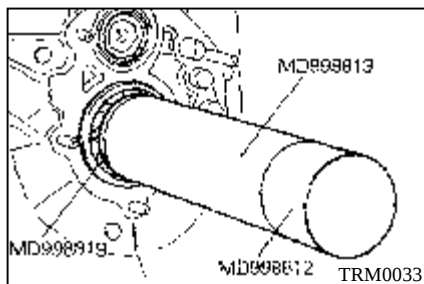
- (1) 使超速—倒档换档滑块靠在一侧；
- (2) 从换档滑块槽中举起控制杆系，然后将换档轴转半圈；
- (3) 使用专用工具，从控制杆系及轴中取出锁紧销。



ρQd 拆卸 1—2 档和 3—4 档换档滑块弹簧销

组装要领

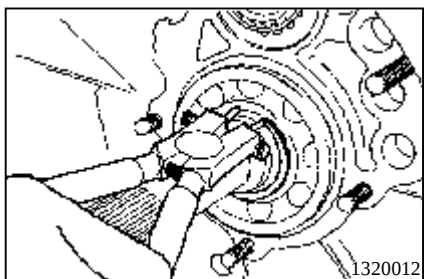
■B■ 安装主驱动齿轮轴承



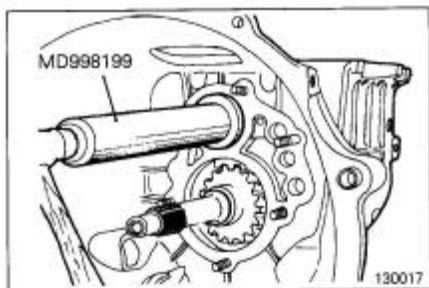
■C■ 安装卡环

选择卡环并安装，使主驱动齿轮轴承的轴向间隙达到标准值。

标准值：0~0.06mm

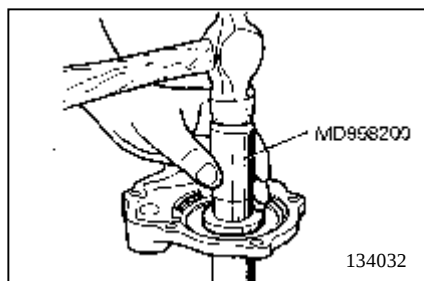


■D■ 安装反向轴前轴承



■E■ 油封安装

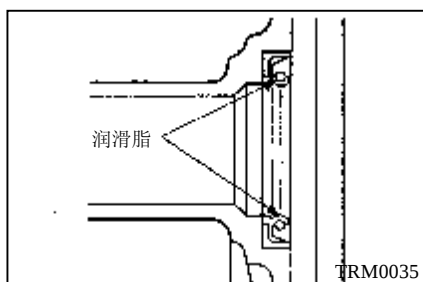
- (1) 向油封唇部涂抹变速箱齿轮油后，用专用工具安装油封。



- (2) 唯一例外的是主驱动齿轮轴承的油封应涂抹规定的润滑脂

润滑脂：

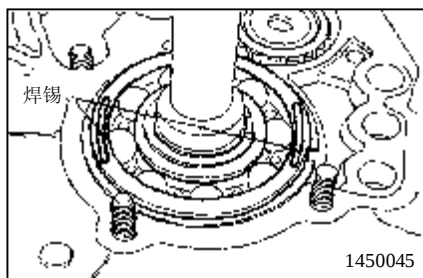
三菱纯正润滑脂：0101011 或等品

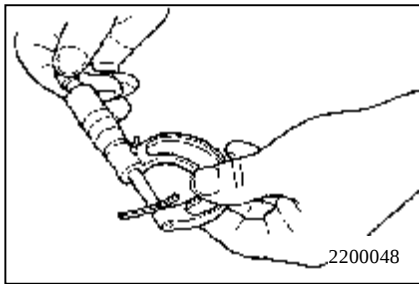


■F■ 安装调整垫片

- (1) 将长度为 10mm、直径为 1.6mm 的焊锡 2 片，如图所示放在轴承的外座圈上；
- (2) 安装前轴承座，拧紧螺母至规定扭矩；
- (3) 拆卸前轴承座，取下焊锡。

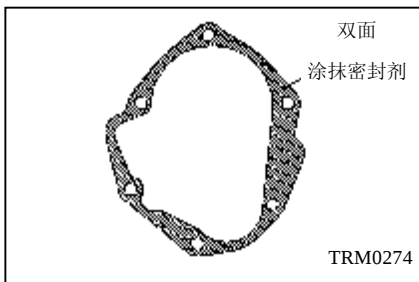
注：如果直径 1.6mm 的焊锡未被压扁，应使用直径 3mm 的焊锡





- (4) 用千分尺测量压扁的焊锡的厚度，根据该厚度选择合适厚度的调整垫片、以使轴向间隙符合标准值。

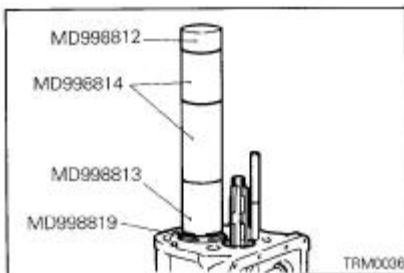
标准值：0~0.1mm



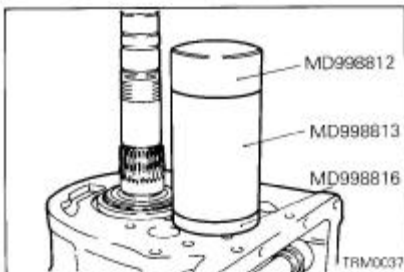
■G■ 安装前轴承座密封垫

密封剂：三菱纯正密封剂

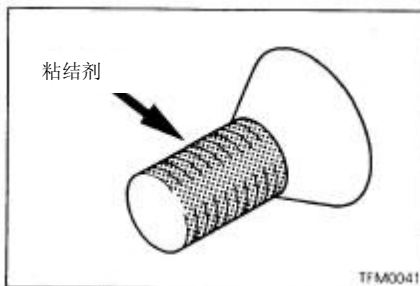
No.997740 或相当品



■H■ 安装主轴中央轴承

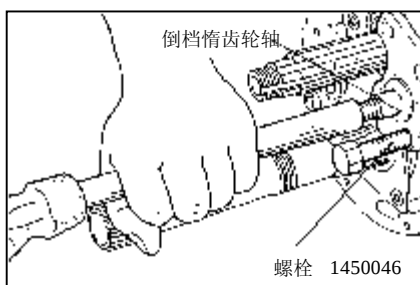


■I■ 安装反向轴中央轴承



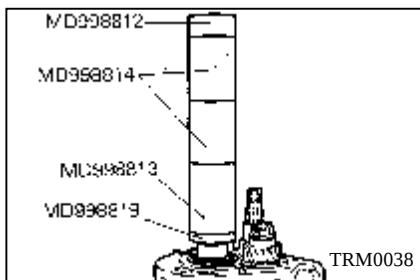
■K■ 后轴承座螺栓粘结剂的使用

粘结剂:3M 螺栓锁紧用粘结剂 NO.4170 或相当品

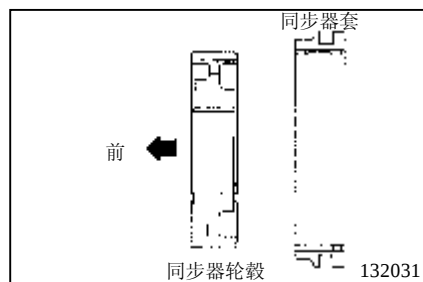


■L■ 安装倒档惰齿轮轴

使用 M8×50 的螺栓作为引导器。

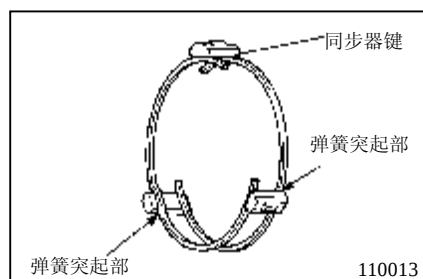
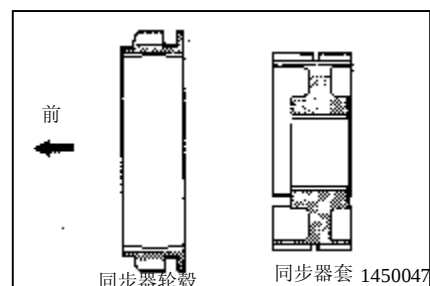


■N■ 安装倒档齿轮轴承套



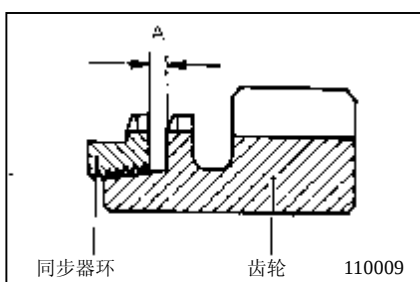
■O■ 安装同步器轮毂及超速—倒档同步器套

- (1) 组装同步器轮毂及套，确保滑动顺畅；
- (2) 如图所示插入 3 个同步器键（有方向）。



■P■ 安装同步器键及同步器弹簧

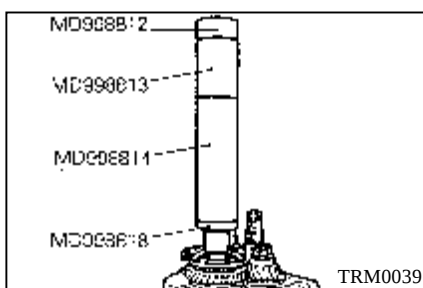
注意：安装弹簧时，应确保弹簧凸起部位位于同步器键上但不在同一键上。



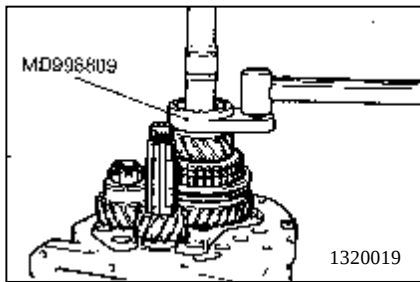
■Q■ 安装同步器环

如图所示，使同步器环与超速档齿轮啮合，然后安装超速档齿轮，确保二者中间的间隙 A。如果间隙 A 超过极限值，应更换同步器环和/或齿轮。

极限值：0.5mm

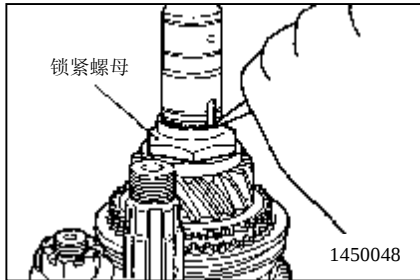


■R■ 安装齿轮轴承套



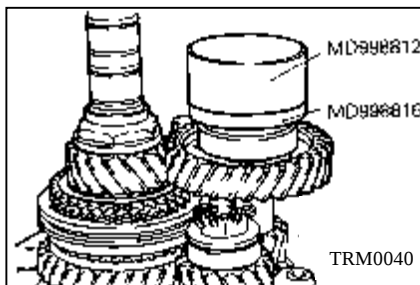
■S■ 安装主轴锁紧螺母

(1) 使用专用工具拧紧螺母至规定扭矩；

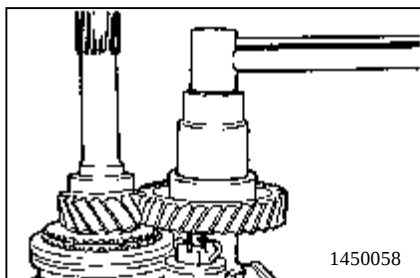


(2) 如图视啮合口两处，防止松弛；

(3) 确保超速档齿轮转动灵活。

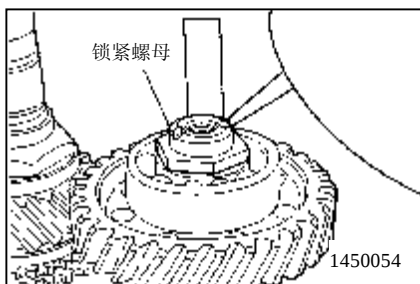


■U■ 安装反向轴后轴承



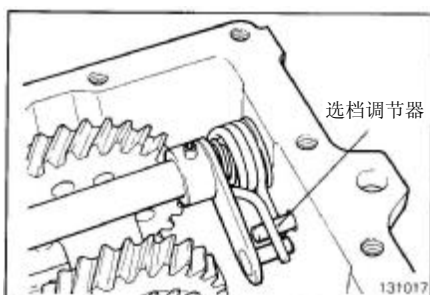
■V■ 安装反向轴锁紧螺母

(1) 按规定扭矩拧紧反向轴锁紧螺母；



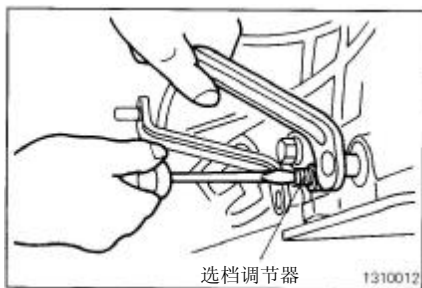
(2) 如图视啮合口两处防止松弛；

(3) 确保超速档齿轮转动灵活。

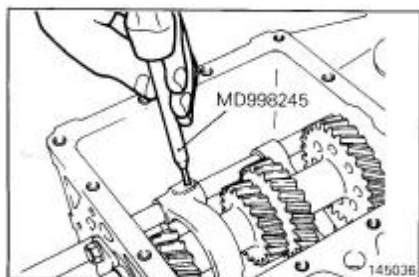


■W■ 安装选档调节器

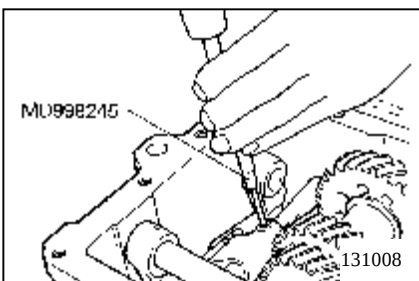
(1) 选档调节器的安装：选档调节器的末端由回位弹簧的两端来定位；



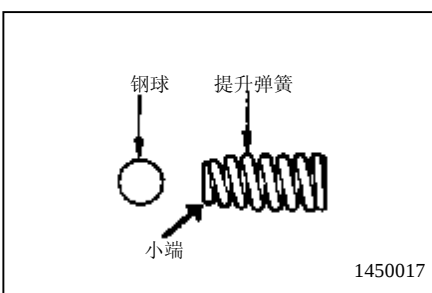
- (2) 将选档调节器拧到底；
 - (3) 拧松选档调节器，至能够圆滑操纵换档轴的程度。
 - (4) 用锁紧螺母锁定选档调节器。
- 注意：调整选档调节器时，拧松不要超过两圈。



Y 1—2 档及 3—4 档换档拨叉弹簧销的安装

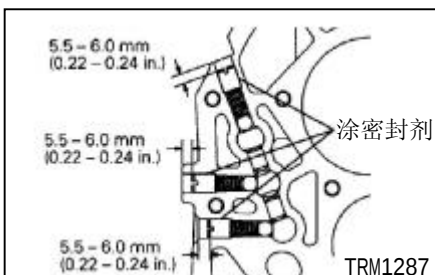


a 安装换档滑块弹簧销



b 安装钢球、提升弹簧、提升塞

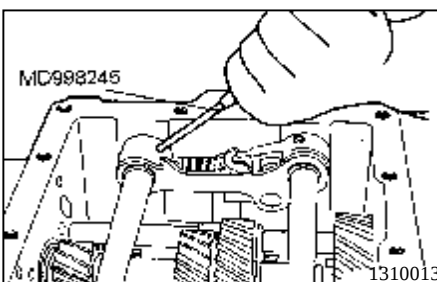
- (1) 插入弹簧时使其小端朝向钢球。



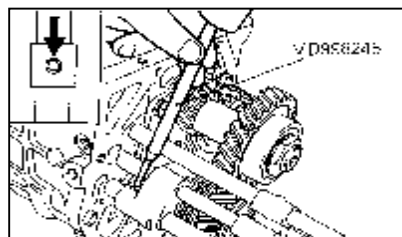
- (2) 提升塞涂布密封剂

规定的密封剂：
3M ATD No.8660 或相当品

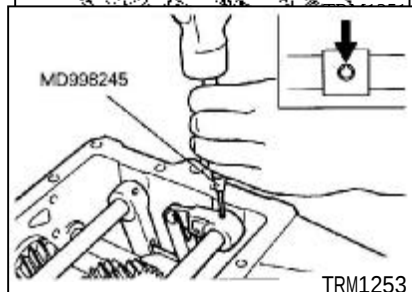
密封剂



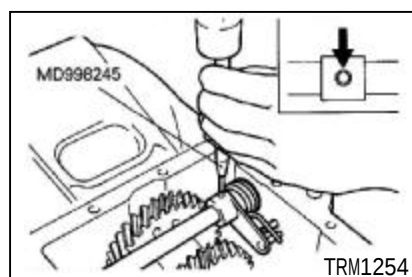
c 安装控制杆系锁紧销



▣d▣ 安装控制杆系弹簧销



▣e▣ 安装调整臂弹簧销



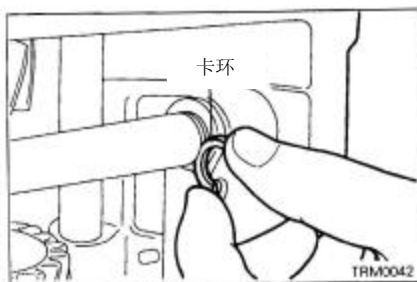
▣m▣ 安装卡环

选择合适的卡环，使换挡轴的轴向间隙符合标准值。

标准值：

换挡轴控制杆侧：0.1~0.4mm

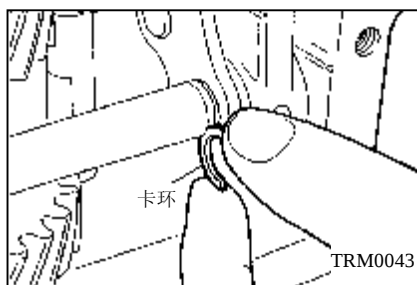
换挡轴调整垫片侧：0.1~0.45mm



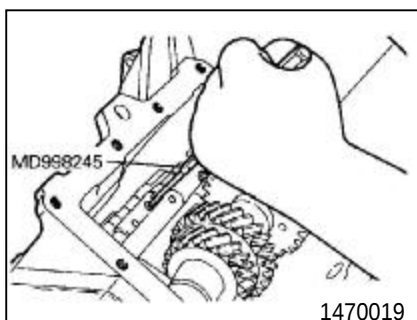
▣n▣ 安装卡环

选择卡环使选档轴轴向间隙达到标准值。

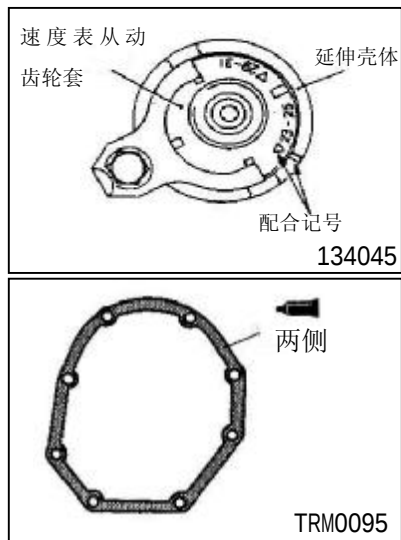
标准值：0.1~0.4mm



▣Z▣ 安装 3-4 档和 1-2 档换挡滑块弹簧销



安装弹簧销



■ g ■ 安装速度表从动齿轮

(1) 使配合记号与齿数表示记号对准。

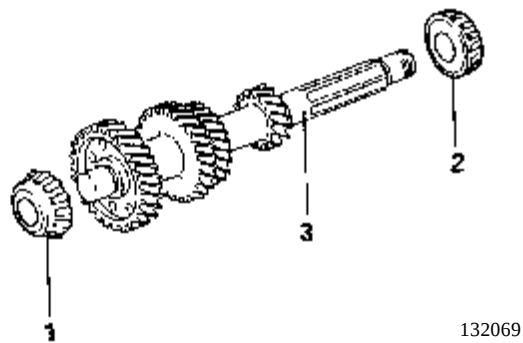
图中表示从动齿轮齿数为 23~25 的情况。

■ h ■ 延伸壳体垫涂密封剂

规定的密封剂：

三菱纯正密封剂 NO.997740 或相当品。

反向轴

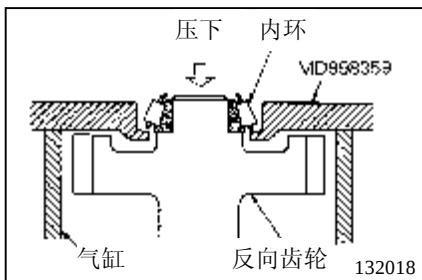


解体步骤:

- 1. 反向轴前轴承
- 2. 反向轴中央轴承
- 3. 反向轴齿轮

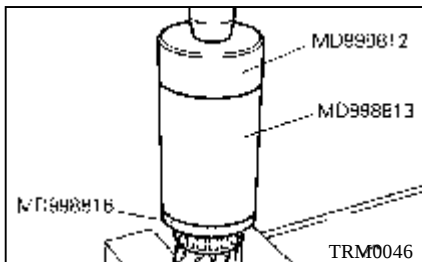
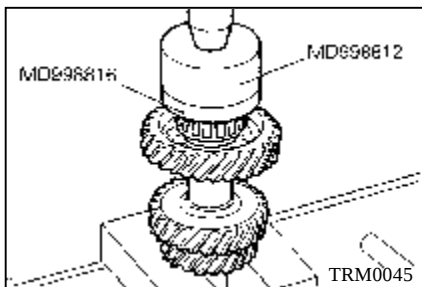
解体要领

反向轴轴承的拆卸



安装要领

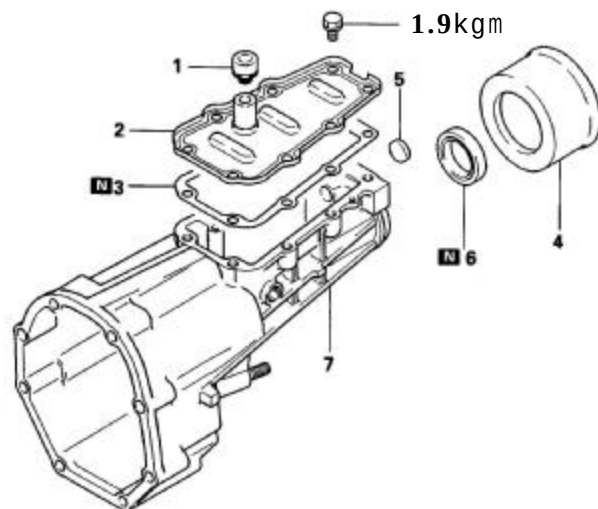
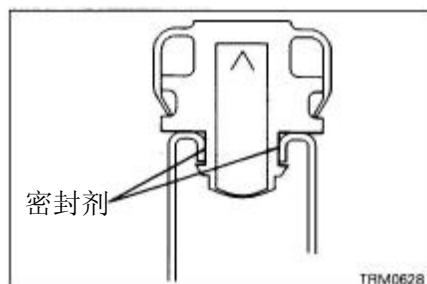
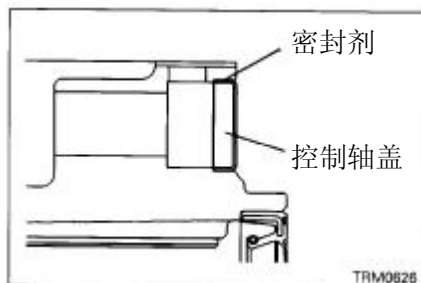
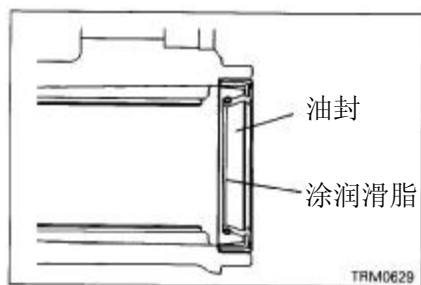
反向轴轴承的压装



延伸壳体

解体步骤:

- ❑ I 1. 通气管
- 2. 延伸壳体盖
- 3. 延伸壳体盖垫
- 4. 防尘罩
- ❑ F 5. 控制轴盖
- ❑ E 6. 油封
- 7. 延伸壳体



安装要领

❑ E 油封安装

润滑脂:

三菱纯正润滑脂: 0101011 或相当品

❑ F 控制轴盖安装

将控制轴盖的四周全部涂抹密封剂并压至与延伸壳体一平

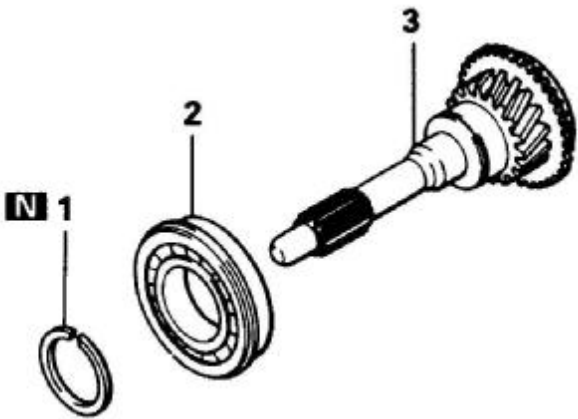
规定的密封剂:

3M ATD No.8660 或相当品

❑ I 通气管安装

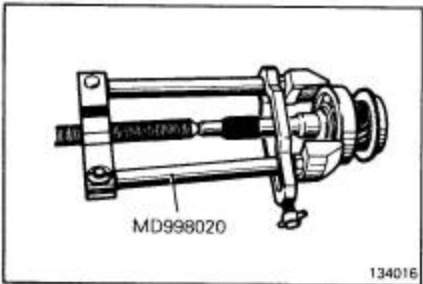
密封剂: 3M 超级耐候胶 No.8001 或相当品

主驱动齿轮

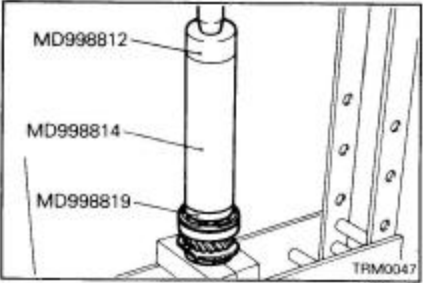


解体步骤:

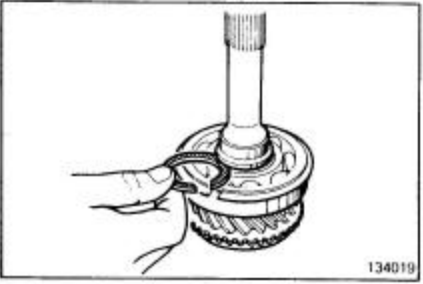
- 1 卡环
- 2 轴承
- 3 主驱动齿轮



解体要领
拆卸轴承。



组装要领
安装轴承。

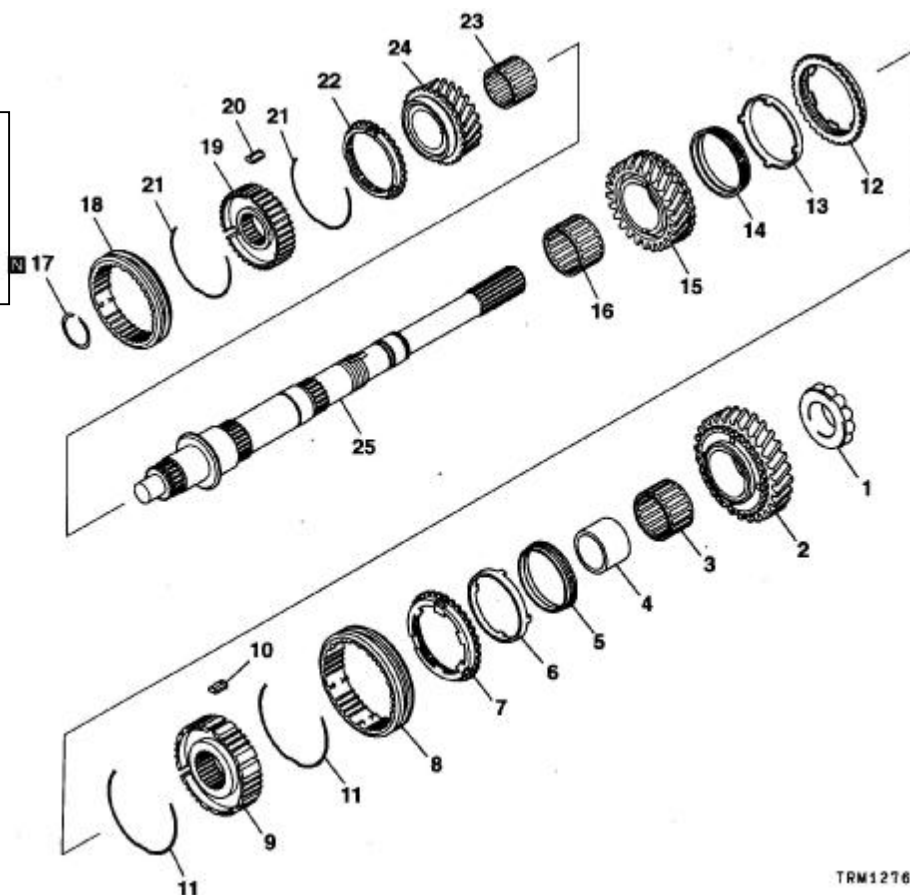


安装卡环。
选择适合于卡环槽的卡环并安装。
标准值：0~0.06mm

主轴

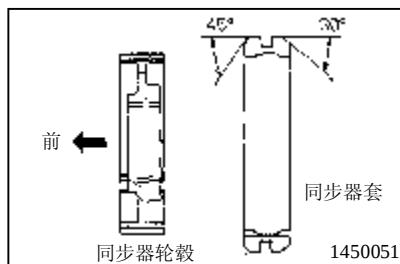
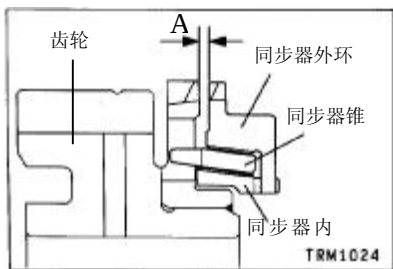
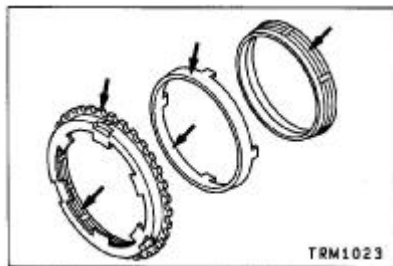
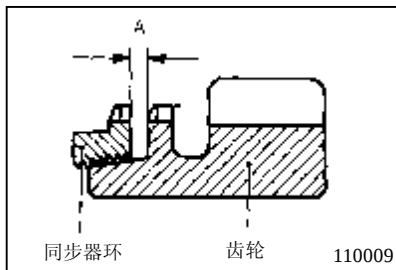
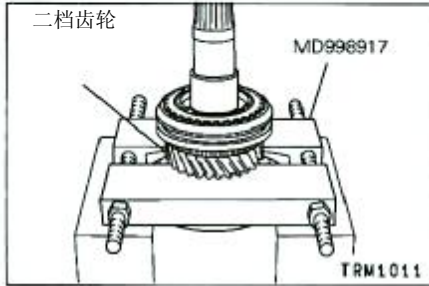
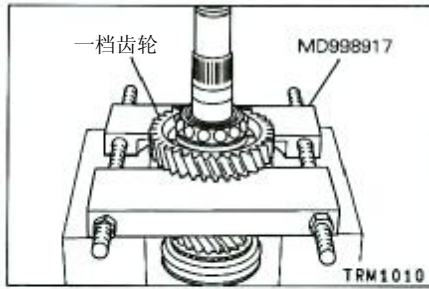
拆卸与组装

在组装时用
齿轮油润滑
所有的内部
零件



解体要领

- | | |
|------------|----------------|
| 球轴承内圈 | 14. 同步器内环 |
| 1 档齿轮 | 15. 2 档齿轮 |
| 滚针轴承 | 16. 滚针轴承 |
| 轴承套 | 17. 卡环 |
| 同步器内环 | 18. 3—4 档同步器套 |
| 同步器锥 | 19. 3—4 档同步器轮毂 |
| 同步器外环 | 20. 同步器键 |
| 1—2 档同步器套 | 21. 同步器弹簧 |
| 1—2 档同步器轮毂 | 22. 同步器环 |
| 同步器键 | 23. 3 档齿轮 |
| 同步器弹簧 | 24. 滚针轴承 |
| 同步器外环 | 25. 主轴 |
| 同步器锥 | |



解体要领

Ⓐ 拆卸球轴承内圈

- (1) 如图所示，用专用工具支撑一档齿轮；
- (2) 压下球轴承内圈。

Ⓑ 拆卸轴承套

- (1) 如图所示，使用专用工具支撑 2 档齿轮；
- (2) 压下齿轮套。

检查：

同步器

- (1) 检查同步器环接合齿面上有无损伤、磨损或螺纹变形；
- (2) 将同步器环压到接合齿上，检查间隙 A。如果 A 小于极限值，更换同步器环和/或齿轮。

极限值：0.5mm

同步器外环/ 同步器内环/ 同步器锥

- (1) 检查以确保离合器齿牙表面和锥面无磨损、断裂。

- (2) 安装外环、内环、锥，将其压在齿轮上，检查“A”间隙，如果间隙小于极限值，更换。

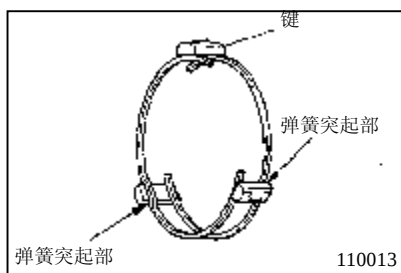
极限值：0.3mm

注意：在外环、内环、锥三者中有一个需要更换时，则必须更换一组。

组装要领

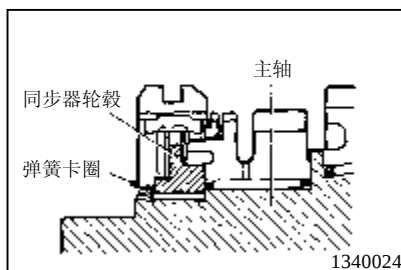
Ⓐ 安装 3—4 档同步器套及轮毂。

组装同步器轮毂及套，确保轮毂及套转动灵活。



■B■ 安装同步器键及弹簧。

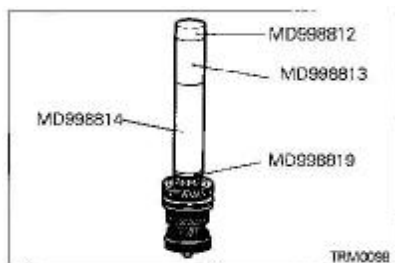
安装 2 个同步器弹簧。安装时，确保前后弹簧的凸起部位位于同步器键上但不是同一个键。



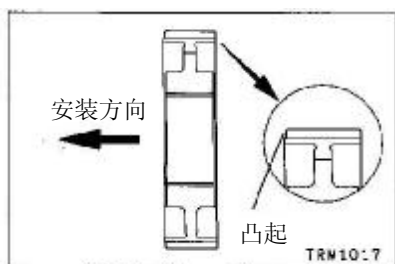
■C■ 安装卡环。

选择卡环，使同步器轮毂轴向间隙符合标准值。

标准值：0~0.08mm



■D■ 安装球轴承内圈。

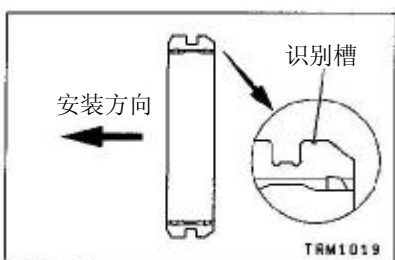


■E■ 安装同步器轮毂。

(1) 安装同步器轮毂。

注意：

同步器环不能陷入轮毂内。



■F■ 安装同步器套。

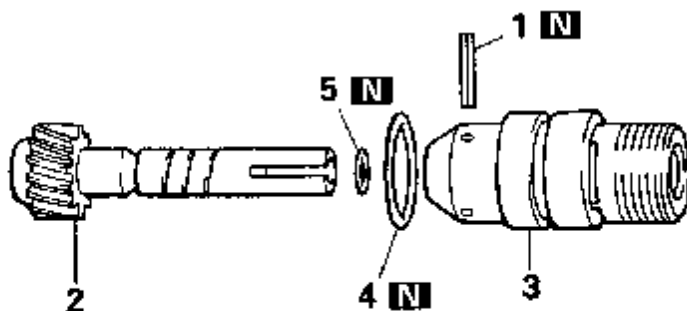
如图所示，安装同步器套。



■G■ 安装轴承套。

使用专用工具安装轴承套。

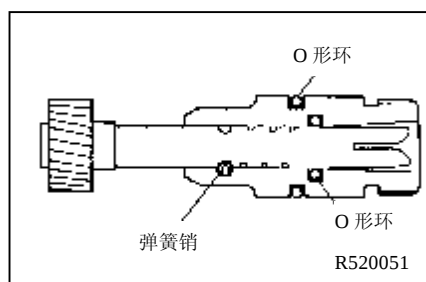
速度表齿轮



117003

解体步骤:

- ❖A❖ 1. 弹簧销
- 2. 从动齿轮
- 3. 套
- 4. O 形环
- 5. O 形环



组装要领:

❖A❖ 安装弹簧销

在确认弹簧销的缝隙不朝向齿轮轴的同时，打入弹簧销。

发动机 变速箱 维修说明书

前言

本维修说明书的对象为专职从事汽车保养与维修作业的人员。书中按照汽车一般的系统划分方法(发动机、离合器等)采用大的总成划分。为了分别说明属于总成的各个部件,各总成又进一步分为几个组成部分。

书中有各总成部件的简要说明及规格、调整、拆卸与安装、解体与组装的要领。各总成第一页上有部件目录,可以很容易查找需要内容。

本书中所载的说明与规格内容全部为截止到印刷时的,如有变更将及时通知。

概	要.....	00
发	动	机.....11



沈阳航天三菱汽车发动机制造有限公司

概 要

目 录

本书使用说明·····	2	拧紧力矩·····	4
发动机·····	3	密封胶(FIPG)·····	5

本书使用说明

保养步骤

- (1) 前面画有各剖面图，可以掌握各零部件安装状态。

(2) 用组成零件的编号表示作业步骤，同时标明不能重复使用零件(用标记  表示)及拧紧力矩。
- 拆卸步骤: 零件名称编号与组成零件图中编号相对应，表示拆卸步骤。

解体步骤: 零件名称编号与组成零件图中的编号相对应，表示解体步骤。

安装步骤: 不允许按与拆卸时相反的步骤安装时，应注明安装步骤。允许按与拆卸时相反的步骤安装时，可以省略。

组装步骤: 不允许按与拆卸时相反的步骤安装时，应注明安装步骤。允许按与拆卸时相反的步骤安装时，可以省略。

保养须知的区分

当有保养须知与标准值、专用工具的使用方法等时，作为保养须知集中给以详细说明。

 **AC**: 表示有拆卸或解体须知。

 **A**: 表示有安装或组装须知。

注润滑油、密封胶及粘接剂的标记

在组成零件图中说明注润滑油、涂抹或补给密封胶及粘接剂的部位。

润滑脂
[没特别指明时表示多种用途润滑脂。]

密封胶或粘接剂

发动机机油或齿轮润滑油

分组名称

分部名称

页数

发动机—前盖、机油泵

11—33

前盖、机油泵

拆卸与安装

表示不可重复使用零件

14公斤米

12公斤米

14

13

15

1.0公斤米

5

5

1.0公斤米

0.7公斤米

4.0公斤米

表示拧紧扭矩

安装时所有活动部位要涂油及发动机机油。

拆卸步骤

1. 机油滤清器

2. 放油螺

3. 机油泵垫圈

4. 油底壳

5. 机油滤网

6. 机油滤网垫圈

7. 溢流阀调整

8. 溢流阀调整

9. 溢流阀调整

10. 油封

11. 机油泵壳

12. O形密封圈

13. 机油泵壳盖

14. 外轴子

15. 内轴子

这些编号与拆卸、解体、安装及组装步骤的编号相对应。

拆卸须知

AC 油底壳内拆卸

1. 卸下螺栓后，机油专用工具拆卸油底壳。

这些英文字母与拆卸、安装、解体及组装步骤的英文字母相对应。

对拆卸和安装、解体和组装的保养要领及注意事项给以说明

9EN0040

发动机、变速箱型号

车辆型号	发动机			变速箱	
	型号	排量	形式	型号	形式
柳汽、宝龙	4G63—Z—82	1997	4 缸、直列、SOHC	R5M21-Z-GJL	5 速手动变速箱
	4G64—Z—D2	2,351 毫升	4 缸、直列、SOHC	R5M21-Z-G1D4	5 速手动变速箱
	4G64—Z—32	2,351 毫升	4 缸、直列、SOHC	—	自动变速箱

拧紧力矩

一般拧紧力矩示于表中。
特殊零件拧紧力矩示于每组的开头。

螺栓、螺母的拧紧力矩

螺栓直径	螺距	力 矩 (公斤米)				
		螺栓(带弹簧垫圈)			法兰螺栓	
		头部标记 4	头部标记 7	头部标记 10	头部标记 4	头部标记 7
M6	1.0	—	0.9	1.3	—	1.1
M8	1.25	1.1	1.8	3.0	1.4	2.4
M10	1.25	2.0	3.4	6.0	3.0	5.0
M12	1.25	3.6	6.2	10.8	5.5	9.0

锥螺纹的拧紧力矩

螺纹尺寸		力 矩 (公斤米)	
		轻合金	铸铁、钢
NPTF	1/16	0.5 — 0.8	0.8 — 1.2
PT	1/8	0.8 — 1.2	1.5 — 2.2
PT	1/4	2.0 — 3.0	3.5 — 4.5
NPTF	1/4	2.0 — 3.0	3.5 — 4.5
PT	3/8	4.0 — 5.5	5.5 — 7.5
PT	1/2	7.0 — 10.0	12.0 — 16.0

密封胶(FIPG)

在发动机和变速箱上不少部位使用着密封胶。使用密封胶时为了充分达到密封目的，必须对涂抹量、涂抹位置及涂胶面的状态给以特别注意。涂抹量过少会产生泄漏，涂抹量过多造成密封胶溢出堵塞水或油的通道或使通道变窄。因此为使接合面不产生泄漏，正确的涂抹量为没有断开处是绝对必要的。

用于发动机中的 FIPG 是室温硬化(RTV)式的，以 100 克管的方式提供(件号 MD970389 用于发动机，MD997740 用于变速箱)。RTV 与大气中水分发生反应后硬化，因此通常被用在金属端面上。

解体

不需采用特殊办法即可容易地拆开用密封胶组装的部件。但在某些场合有必要用木槌或类似工具轻轻敲打部件，破坏结合面的密封胶，或用平整光滑而且薄的密封胶刮刀轻轻打入接合面，但要充分注意不要损伤结合面。拆卸发动机油底壳时，请使用油底壳专用拆卸工具(MD998727)。

密封面的清理

用密封胶刮刀或钢丝刷清除密封面上杂物。确认密封面上平整而光滑，没有油污与异物。不要忘记除去装配孔、螺纹孔中的密封胶。

涂抹要领

用 FIPG 组装零件时必须注意的事项。

在规定的直径上均匀涂抹密封胶，将装配孔的四周全围起来。还没有硬化的密封胶可以抹去。在密封胶湿的状态时(15 分钟内)安装在所定位置。安装时注意不要把密封胶粘到不需要的地方。安装后，应等待密封胶十分硬化(需要 1 个小时左右)。不要在这个时间内对涂抹部分上油或弄湿或开动发动机。

发 动 机

目 录

概要.....	2	排气歧管、水泵.....	26
一般规格.....	3	摇臂、凸轮轴.....	28
保养标准	3	气缸盖、气门.....	34
拧紧力矩	5	前盖、机油泵.....	40
密封胶	7	活塞、连杆组.....	49
专用工具.....	8	曲轴、气缸体、飞轮.....	55
交流发电机、点火系统.....	11	发动机支架安装.....	61
正时齿带.....	14	交流发电机.....	62
燃油系统.....	23	起动机.....	66
进气歧管.....	25	节气门本体.....	70

概要

项目			规格		
			4G63—Z—82	4G64—Z—D2	4G64—Z—32
形式			直列式 OHV，SOHC		
气缸数			4		
燃烧室			屋脊形燃烧室		
总排量		毫	1,997	2,351	2,351
升					
缸径	mm		85.0	86.5	86.5
行程	mm		88.0	100.0	100.0
压缩比			9.5		
气 门 正时	进气门	开	上死点前 16°	上死点前 18°	上死点前 18°
		闭	下死点后 44 °	下死点后 53°	下死点后 53°
	排气门	开	下死点前 44°	下死点前 50°	下死点前 50°
		闭	上死点后 16°	上死点后 18°	上死点后 18°
润滑系			压力供给，全流过滤		
油泵形式			齿轮式		
冷却系			水冷强制循环		
水泵形式			离心叶轮式		

一般规格

保养标准

单位: mm

项 目				标准值	使用极限值
发电机齿带	张紧器臂凸出量			12	——
	张紧器臂压入量(98~196N)			≤1	——
凸轮轴	凸轮高	进气	4G63-Z-82	37.20	36.70
			4G64-Z-D2	37.39	36.89
			4G64-Z-32	37.39	36.89
		排气	4G63-Z-82	36.83	36.33
			4G64-Z-D2	36.83	36.33
			4G64-Z-32	36.83	36.33
	轴径			45.0	
气缸盖	下表面平面度			0.03	0.2
	表面研磨极限*气缸体与气缸盖的研磨量合计			——	* 0.2
	全高			119.9—120.1	
	气缸盖螺栓长度			97.4	≤99.4
气门	边缘厚度	进气	1.0	0.5	
		排气	1.2	0.7	
	气门杆直径			6.0	——
	气门杆与导管的径向间隙	进气	0.02—0.05	0.10	
		排气	0.03—0.07	0.15	
	倾斜角			45° —45.5°	——
	高度	进气	112.30	111.80	
排气		114.11	113.61		
气门弹簧	自由高			51.0	50.0
	工作预紧力/工作高度	公斤/mm	27.2/44.2	——	
	垂直度			≤2°	≤4°
气门导管	接触带宽			0.9—1.3	——
	内径			6.0	——
	外径			11.0	——
	压入高			14.0	——
	气门杆凸出量			49.3	49.8
机油泵	侧隙		驱动齿轮	0.08—0.14	——
			从动齿轮	0.06—0.12	——
活塞	活塞间隙			0.02—0.04	——
活塞环	侧隙	No.1 环	0.02—0.06	0.1	
		No.2 环	0.02—0.06	0.1	
	端隙	No.1 环	0.25—0.35	0.8	
		No.2 环	0.40—0.55	0.8	
		油环	0.10—0.40	1.0	
活塞销	外径			22.0	——
	压入力 公斤			755—1750	——
	压入温度			室温	——
曲轴	曲轴销游隙			0.02—0.05	0.1
连杆	大端侧隙			0.10—0.25	0.4
曲轴	轴向间隙			0.05—0.18	0.25
	主轴径			57	——
	连杆轴径			45	——
	主轴径向间隙			0.02—0.04	0.1
气缸体	上表面平面度			0.05	0.1
	上表面研磨极限*气缸体与气缸盖的研磨量合计			——	* 0.2
	全高 4G63/4G64			284/290±0.1	——

项 目		标准值	使用极限值
	气缸孔内径 4G63/4G64	85.00/86.50 — 85.03/86.53	——
气缸体	缸孔圆柱度	0.01	——
发电机	转子线圈电阻	3—5	——
气缸盖	气门导管安装孔(进气门与排气门)的加大二次加工尺寸	0.05 O.S.	11.05—11.07
		0.25 O.S.	11.25—11.27
		0.50 O.S.	11.50—11.52
	进气门座圈孔加大的二次加工尺寸	0.30 O.S.	34.435—34.455
		0.60 O.S.	34.735—34.755
	排气门座圈孔加大的二次加工尺寸	0.30 O.S.	31.935—31.955
		0.60 O.S.	32.235—32.255

备注

O.S.: 加大直径

拧紧力矩

拧紧部位	力 矩 (公斤米)
发电机、点火系统	
冷却风扇螺栓	1.1
风扇离合器螺栓	1.1
交流发电机紧固螺栓	2.4
撑臂螺栓	2.4
枢轴螺母	2.3
曲轴皮带轮螺栓	2.5
火花塞	2.5
分电器螺栓	1.3
点火线圈螺栓	2.4
凸轮轴齿带轮定位套螺栓	1.0
正时齿带	
正时齿带前下盖	1.1
张紧带轮螺栓	4.9
张紧轮臂螺栓	2.2
自动张紧轮螺栓	2.4
中间带轮螺栓	3.6
张紧轮支架	4.9
正时齿带后盖	1.1
正时齿带指示器	0.9
机油泵齿带轮	5.5
曲轴齿带轮螺栓	12.0
张紧器“B”	1.9
平衡轴齿带轮	4.6
凸轮轴齿带轮螺栓	9.0
平衡轴齿带轮	4.6
燃油系统	
节气门	1.9
EGR 阀	2.2
喷射器及分配管	1.2
回油管	0.9
燃油压力调节器	0.9
进气歧管	
发动机吊环螺栓	1.9
发动机冷却水温感应塞	3.0
出水口管接头螺栓	2.0
进气歧管螺栓	2.0
水温传感器	1.1
进气歧管支架	1.4
电磁阀安装螺栓	0.9
排气歧管	
排气歧管盖螺栓	1.4
进水口管接头螺栓	2.4
排气歧管螺母 (M8)	3.0
排气歧管螺母 (M10)	5.0
冷却水旁通管接头螺栓	2.4
冷却水管组件螺栓	1.3
节温器外壳螺栓	2.4
水泵螺栓	1.4

拧紧部位	力 矩 (公斤米)
摇臂和凸轮轴	
摇杆盖螺栓	0.4
摇臂和凸轮轴总成螺栓	3.2
止推盖螺钉	1.9
气缸盖和气门	
气缸盖螺栓	2.0+90° +90°
前盖、机油泵	
放油塞	4.5
油底壳	0.7
机油集滤器螺栓和螺母	1.9
油压开关	1.0
泄压塞	4.5
机油滤清器支架螺栓	1.9
前盖螺栓	2.4
塞	2.4
法兰螺栓	3.7
机油泵盖螺栓	1.6
机油泵盖螺钉	1.0
活塞、连杆总成	
连杆螺母	2.0+90° ~100°
曲轴、气缸体、飞轮和驱动板	
飞轮螺栓	13.5
后盖板安装螺栓	1.1
钟形罩安装螺栓	0.9
油封盖安装螺栓	1.1
主轴承盖螺栓	2.5+90° ~100°
驱动板螺栓	13.5
节气门本体	
支架螺栓	0.5
节气门位置传感器	0.35
怠速空气阀螺栓	0.35
怠速速度调整螺钉安装螺母	0.3
电磁阀总成	
车体侧电磁阀组件	0.5

新的拧紧方法—螺栓塑性区域拧紧法

一种新的拧紧方法—塑性区域拧紧法被用于发动机的某些零件中。这些螺栓的拧紧方法不同于传统的方法。

拧紧这些螺栓时，一定要遵守文中阐明的使用极限。

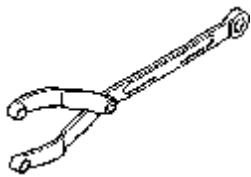
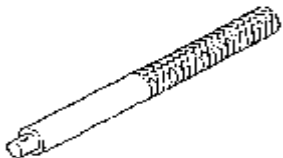
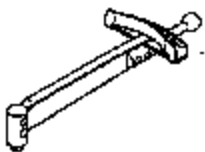
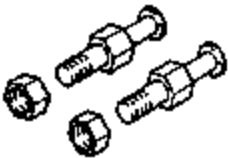
- 下列螺栓使用塑性区域拧紧法：
 - (1) 气缸盖螺栓
 - (2) 主轴承盖螺栓
 - (3) 连杆螺栓
- 拧紧方法：

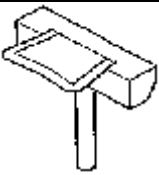
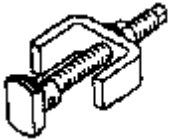
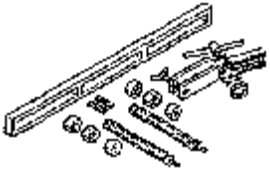
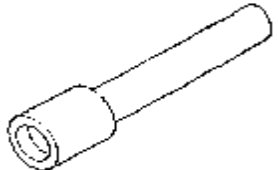
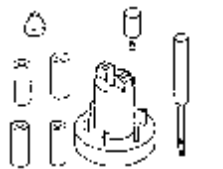
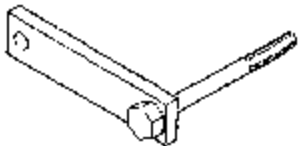
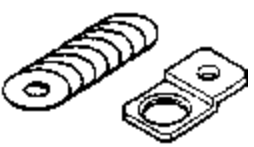
将各螺栓拧到规定的扭矩之后，再拧紧 90~100°（气缸盖螺栓为 2 个 90°）。区域不同时，拧紧方法不同。要遵守文中阐明的方法。

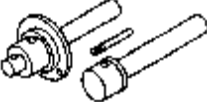
密封胶

使用位置	使用牌号
出水口管接头	MD970389 或与之相当
冷却水旁通管接头	MD970389 或与之相当
水温表单元	3M ATD No.8660 或与之相当
油压开关	3M ATD No.8660 或与之相当
油底壳	MD970389 或与之相当
油封盖	MD970389 或与之相当
水温传感器	3M NUT LOCKING No.4171 或与之相当

专用工具

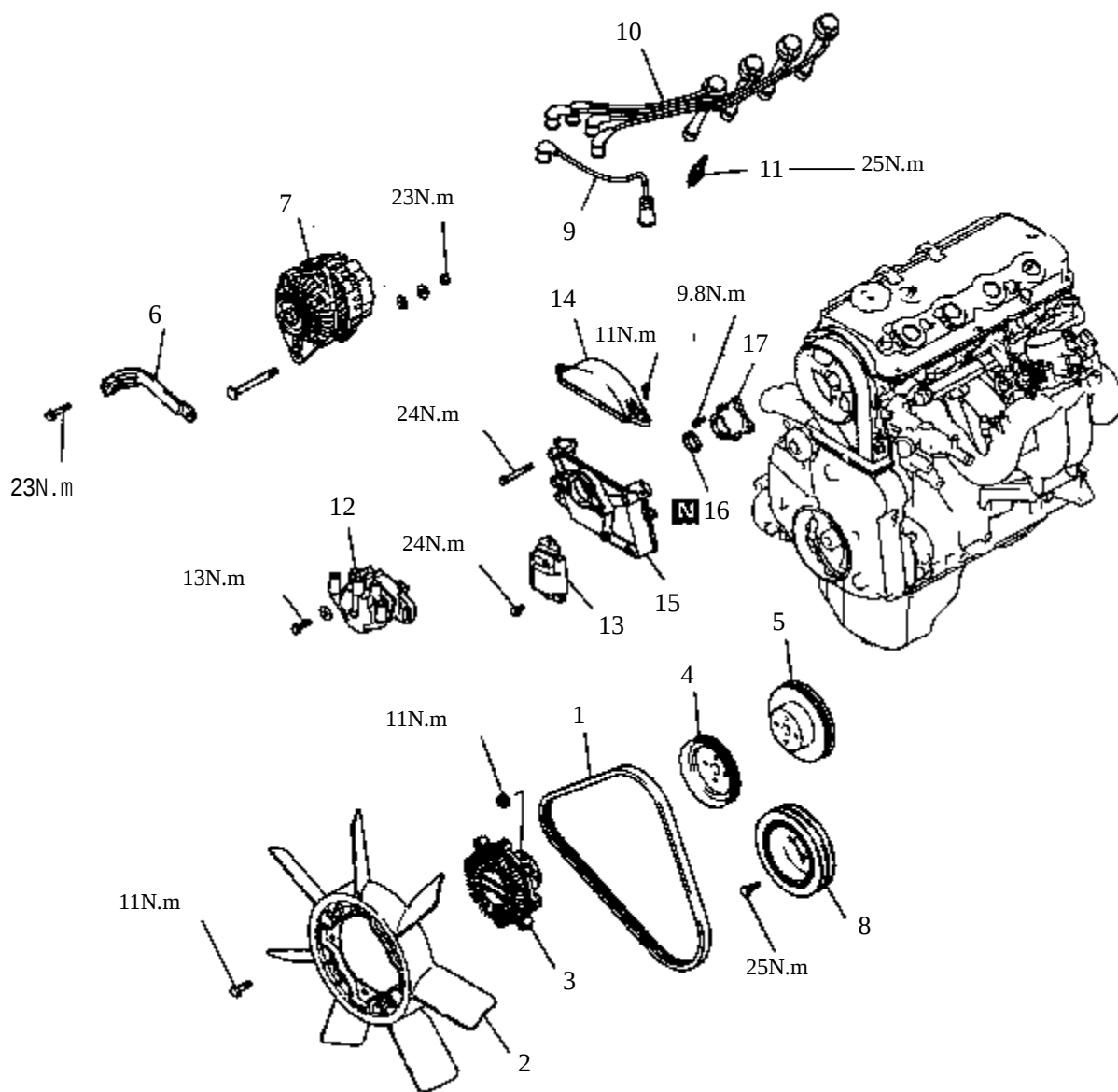
工具	编号	名称	用途
	MB990767	曲轴皮带轮扳手	固定凸轮轴齿带轮时用 MD998719
	MB990938	手柄	与 MD998776 一同使用
	MD990685	力矩扳手	正时齿带张紧用 MD998783
	MD998162	螺塞扳手	拆装前盖塞用
	MD998285	曲轴前油封导管	安装曲轴前油封用 MD998375
	MD998299	MAS 拆装器	MAS 怠速混合气螺钉的拆装
	MD998375	曲轴前油封安装器	曲轴前油封的安装
	MD998713	凸轮轴油封安装器	凸轮轴油封的安装
	MD998719	皮带轮固定销	凸轮轴齿带轮的固定用 MB990767

工具	编号	名称	用途
	MD998727	油底壳拆卸器	油底壳的拆卸
	MD998371	平衡轴轴承拉出器	反向平衡轴前轴承的拆卸
	MD998372	平衡轴轴承拉出器	反向平衡轴后轴承的拆卸
	MD998772	气门弹簧压缩器	拆装气门和相关零件
	MD998774	气门油封安装器	气门油封的安装
	MD998776	曲轴后油封安装器	安装曲轴后油封用 MB990938
	MD998778	曲轴齿带轮拉出器	曲轴齿带轮的拆卸
	MD998780	活塞安装工具	拆装活塞销
	MD998781	飞轮止动器	固定飞轮和驱动盘
	MD998783	螺塞扳手固定器	拆装前盖螺塞时用

工具	编号	名称	用途
	MB991603	平衡轴轴承拉出器限制器	反向平衡轴后轴承拆卸与安装导向限制,和 MD998372 一起使用
	MB991654	气缸盖螺栓扳手(12)	拆卸与安装气缸盖螺栓
	MD998440	检漏试验器	液压挺柱的检漏试验
	MD998441	液压挺柱保持器	液压挺柱的空气放出
	MD998442	液压挺柱金属线	液压挺柱的空气放出
	MD998443	液压挺柱保持器	拆卸与安装摇臂轴组件时 液压挺柱保持器
	MD998705	平衡轴轴承安装器	反向平衡轴前后轴承的安 装
	MD998785	正时齿带轮止动器	平衡轴轴齿带轮的保持

交流发电机、点火系统

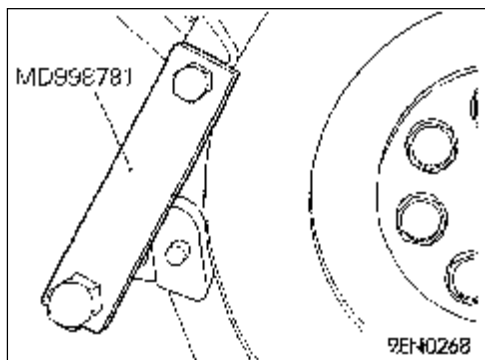
拆卸与安装



6EN1770

拆卸步骤

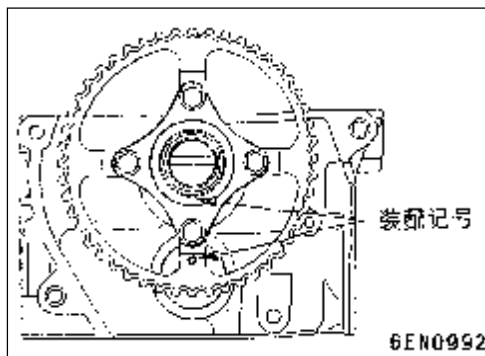
- | | |
|------------------|---------------------|
| ■E■ 1. 驱动皮带 | 9. 高压电缆 |
| 2. 冷却风扇 | 10. 火花塞电缆 |
| 3. 冷却风扇离合器 | 11. 火花塞 |
| 4. 水泵皮带轮 | ■C■ 12. 分电器 |
| 5. 动力转向泵皮带轮 | 13. 点火线圈 |
| 6. 交流发电机支撑 | 14. 正时齿带前上盖 |
| 7. 交流发电机 | 15. 分电器支架 |
| ■A■ ■D■ 8. 曲轴皮带轮 | ■B■ 16. 油封 |
| | ■A■ 17. 凸轮轴正时齿带轮定位套 |



拆卸须知

▣A▣ 曲轴螺栓的拆卸

- (1) 利用专用工具固定驱动盘或飞轮。
- (2) 拆卸曲轴螺栓。



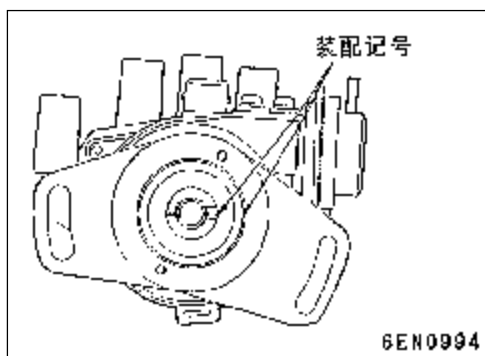
安装须知

▣A▣ 凸轮轴正时齿带定位套的安装

- (1) 将凸轮轴正时齿带轮的装配记号与凸轮轴正时齿带轮定位套的装配记号对齐。

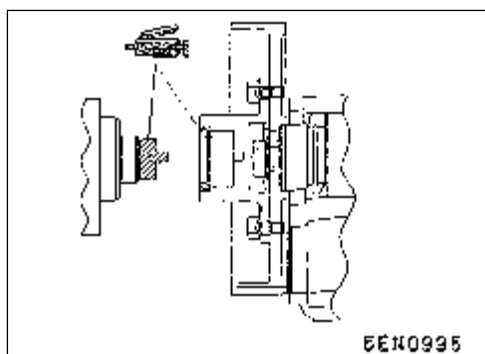
▣B▣ 油封的安装

- (1) 轻打油封直到油封接触到凸轮轴正时齿带轮定位套的底面。



▣C▣ 分电器

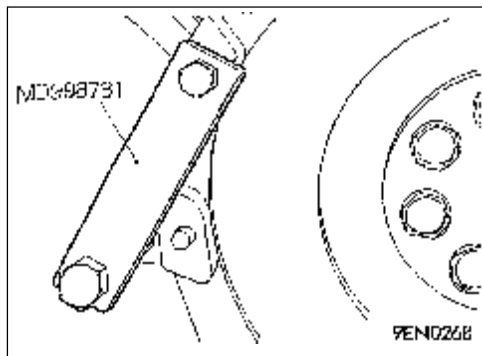
- (1) 顺时针转动曲轴使 1 缸活塞位于压缩上死点。
- (2) 将分电器室的正时记号与联轴器的正时记号对齐。



- (3) 对分电器联轴器和油封缘边的圆周面涂布少量的润滑脂，然后安装分电器。

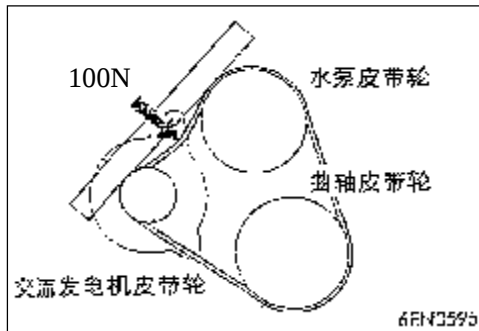
润滑脂品种：

多用途 SAE J310, NLGI No.3 或与之相当



曲轴螺栓的安装

- (1) 利用专用工具固定驱动盘或者飞轮。
- (2) 安装曲轴螺栓。

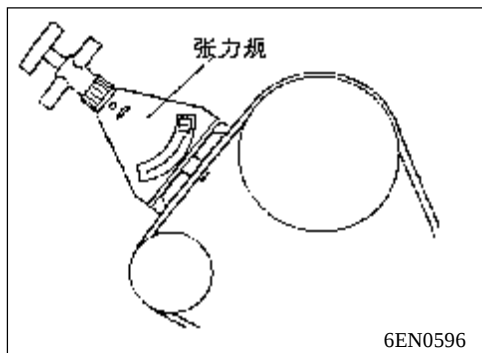


利用挠度指示器或者张力规使驱动皮带张力调到标准值。

标准值

新皮带.....5.5—7.5mm

用过的皮带.....7.5—8.5mm

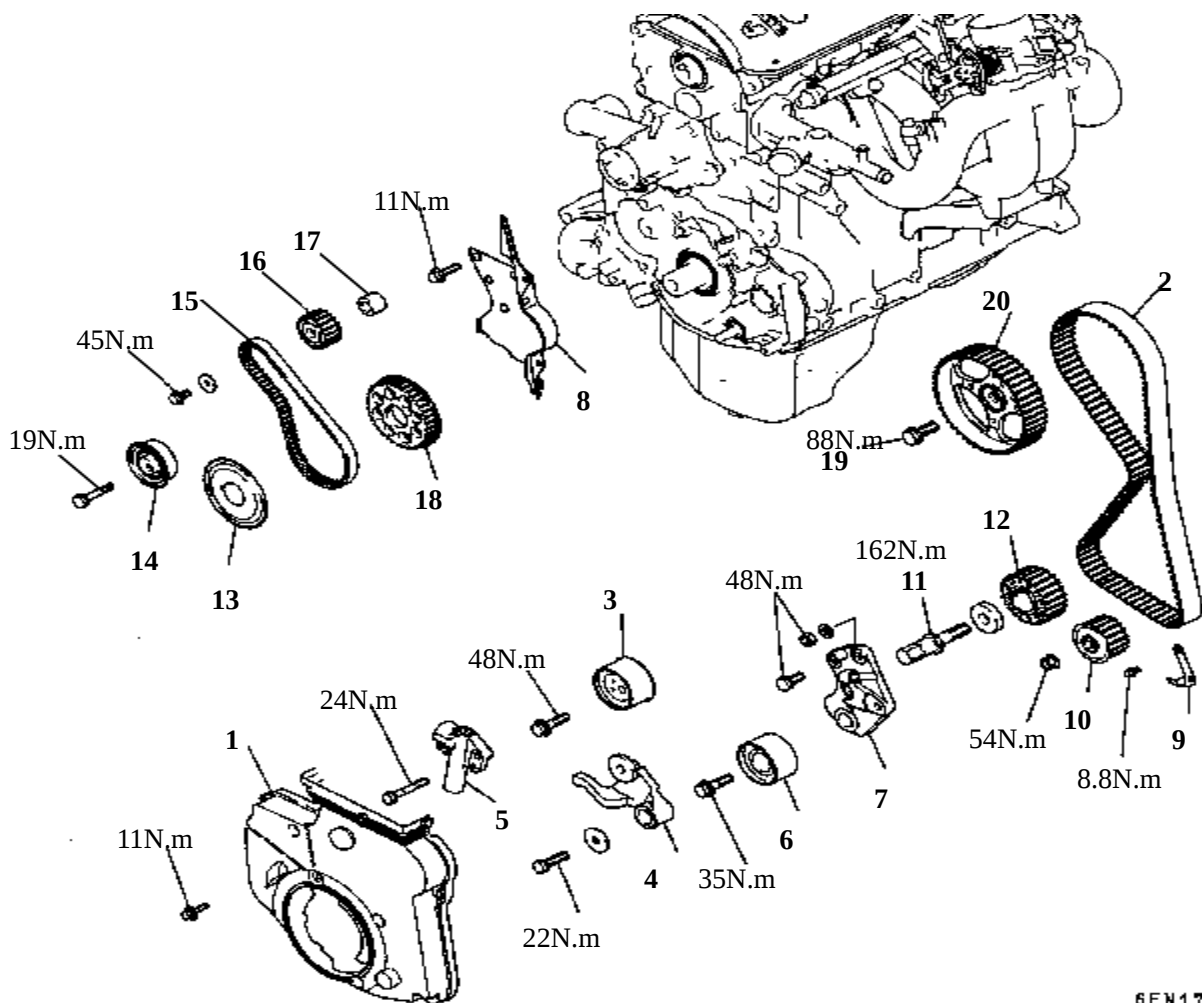


标准值

新皮带.....50—70 公斤

用过的皮带.....35—45 公斤

正时齿带



6EN1769

拆卸与安装

拆卸步骤

1. 正时齿带前下盖
2. 正时齿带
3. 张紧带轮
4. 张紧臂
5. 自动张紧器
6. 中间带轮
7. 张紧带轮支架
8. 正时齿带后盖
9. 正时齿带指示器
10. 油泵齿带轮

11. 曲轴螺栓
12. 曲轴齿带轮
13. 法兰
14. 张紧器 B
15. 正时齿带 B
16. 平衡轴齿带轮
17. 衬套
18. 曲轴齿带轮 B
19. 凸轮轴齿带轮螺栓
20. 凸轮轴齿带轮

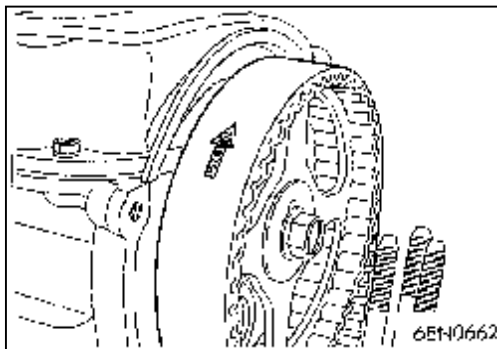
拆卸须知

⌚A⌚ 正时齿带的拆卸

(1) 记下齿带旋转方向以期复装时无误。

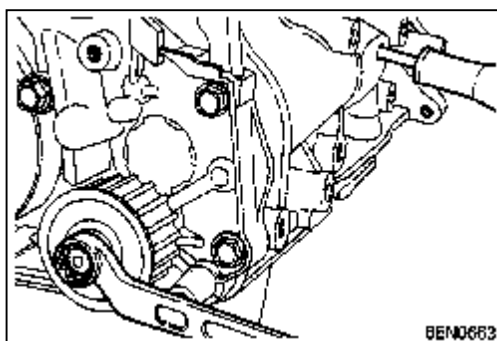
注：

- 齿带上粘附水或油脂会急剧减低齿带使用寿命。所以拆卸后，应十分注意不要让水或油脂附着和污染齿带、齿带轮、张紧器等。不要清洗这些零件。若污染严重，须换新件。
- 若这些零件上发现水或油脂，应检查前盖油封、凸轮轴油封以及水泵有无泄漏。



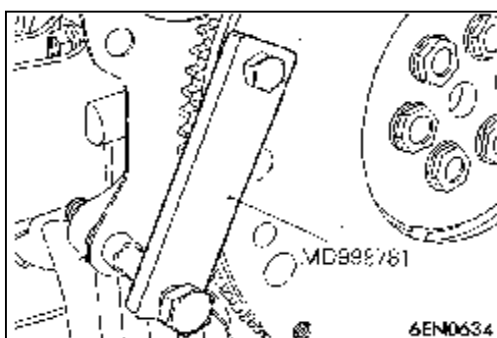
⌚B⌚ 油泵齿带轮的拆卸

- (1) 拆卸气缸体侧的旋塞。
- (2) 插入直径 8mm 的十字螺丝刀，用以固定左侧平衡轴。
- (3) 拆卸油泵齿带轮螺母。
- (4) 拆卸油泵齿带轮。



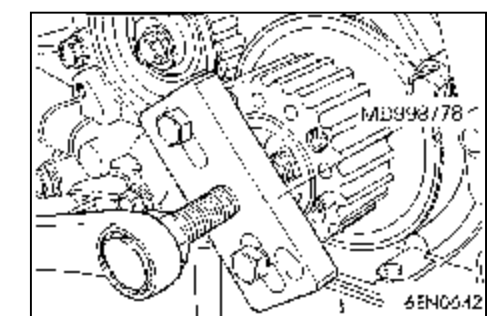
⌚C⌚ 曲轴螺栓的拆卸

- (1) 使用专用工具，固定飞轮。
- (2) 拆卸曲轴螺栓。使用专用工具支撑飞轮。



⌚D⌚ 曲轴齿带轮的拆卸

- (1) 若因粘着不易拆卸，请使用专用工具。

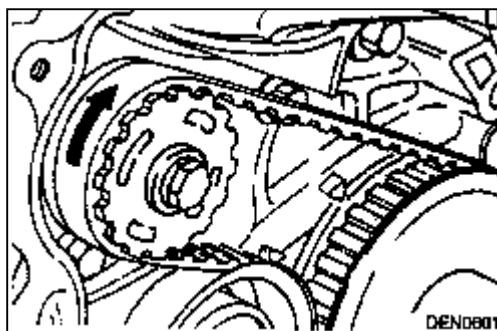


⌚E⌚ 正时齿带 B 拆卸

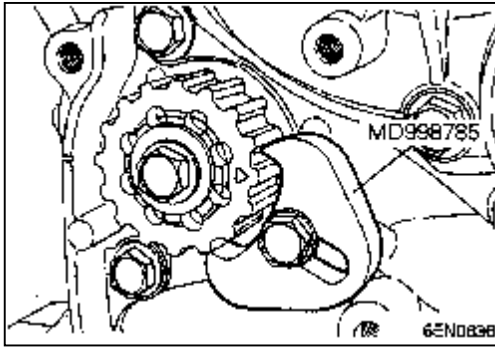
(1) 记下齿带旋转方向以期复装时无误。

注：

- 齿带上粘附水或油脂会急剧减低齿带使用寿命。所以拆卸后，应十分注意不要让水或油脂附着和污染齿带、齿带轮、张紧器等。不要清洗这些零件。若污染严重，须换新件。

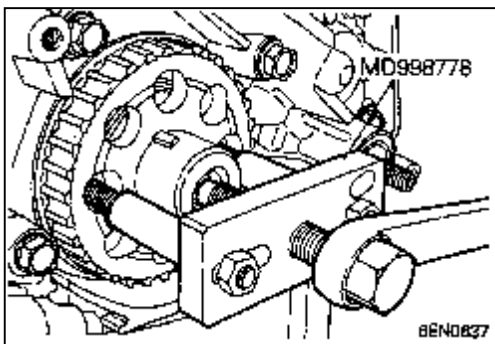


- 若这些零件上发现水或油脂，应检查前盖油封、凸轮轴油封以及水泵有无泄漏。



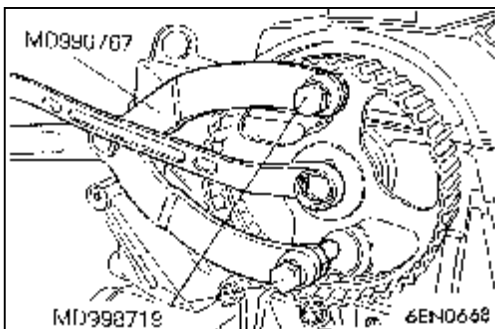
平衡轴齿带轮拆卸

- (1) 使用如图所示工具，固定平衡轴齿带轮。
- (2) 拆卸平衡轴齿带轮。



曲轴齿带轮 B 拆卸

- (1) 若因粘着不易拆卸，请使用专用工具。



凸轮轴齿带轮螺栓的拆卸

- (1) 使用专用工具，固定凸轮轴正时齿带轮。
- (2) 拆卸凸轮轴齿带轮螺栓。

检查

正时齿带

仔细检查齿带各个部分，如有下述损伤时请换用新齿带。

(1) 背面橡胶老化反光，指甲划过无痕迹，没有弹力。

(2) 背面橡胶有裂痕

(3) 帆布有裂痕、剥痕

(4) 带齿底部有裂痕

(5) 齿带侧面有裂痕

(6) 齿带侧面异常磨损。当齿带侧面如快刀切过一样整齐时为正常。

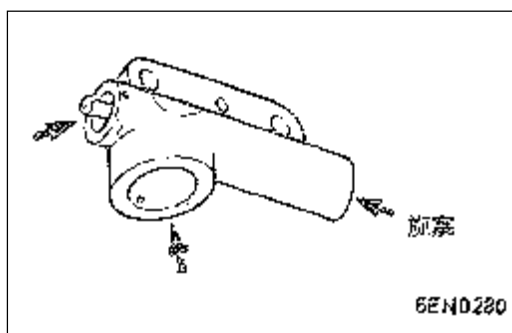
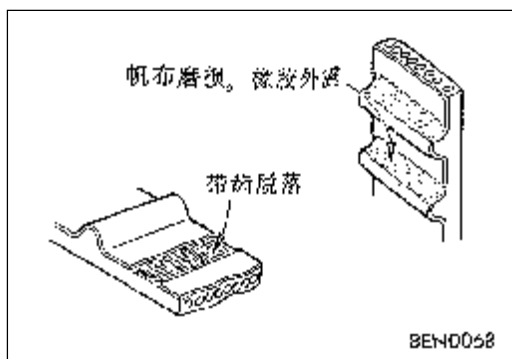
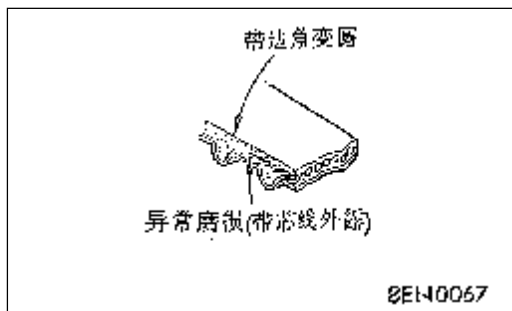
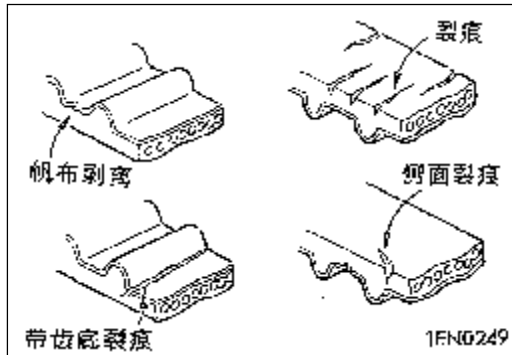
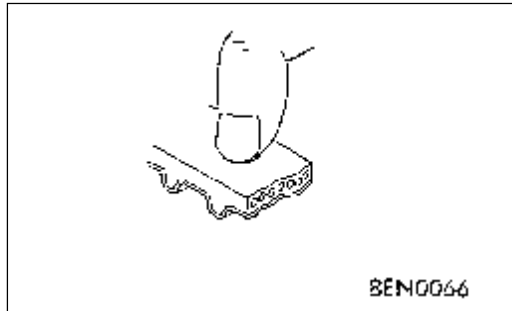
(7) 带齿部异常磨损。

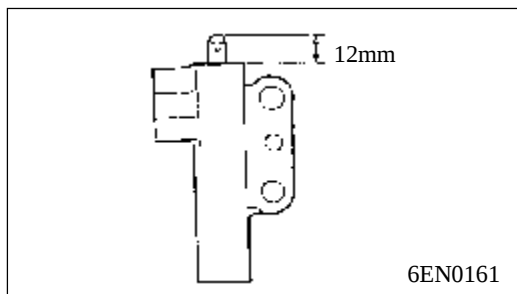
(8) 掉齿。

自动张紧器

(1) 检查自动张紧器有无泄漏，必要时更换新件。

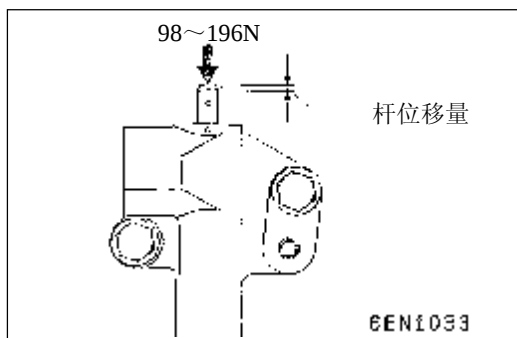
(2) 检查杆端有无磨损或损伤，必要时更换新件。





- (3) 测量杆的突出量。若不符合标准，更换新的自动张紧器。

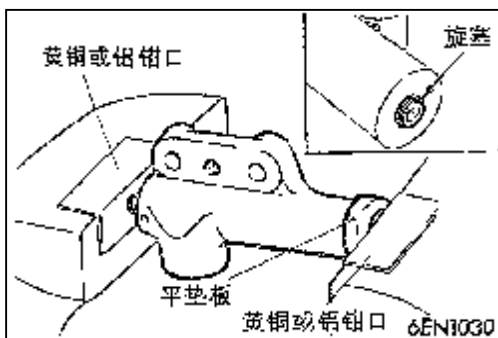
标准值：12mm



- (4) 用 98~196N 的力将杆压下，同时测量杆的位移量。

- (5) 如果杆位移量比在(3)项测量的数值小 1mm 以上，应更换自动张紧器。

标准值：≤1mm

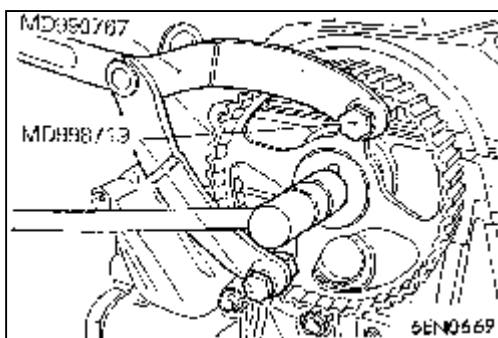


- (6) 用带有软钳口的虎钳夹紧自动张紧器。

注意：

- 自动张紧器底端有螺塞突出，应在虎钳和螺塞之间插入平垫板，防止两者的直接接触。

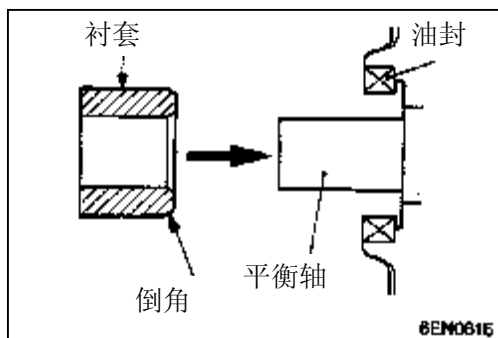
- (7) 旋转虎钳手柄使自动张紧器杆推入。若推入极为容易，应换新自动张紧器。推入杆时，应感到有些阻力。



安装须知

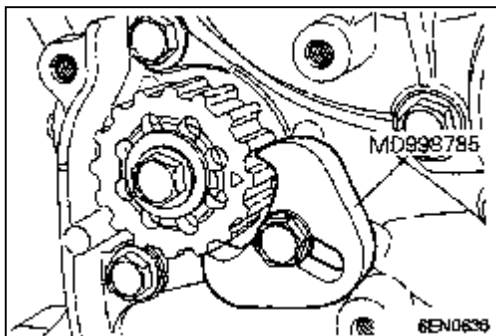
■A■ 凸轮轴齿带轮螺栓的拧紧

- (1) 使用专用工具，固定凸轮轴齿带轮。
- (2) 把凸轮轴齿带轮螺栓拧紧到规定的扭矩。



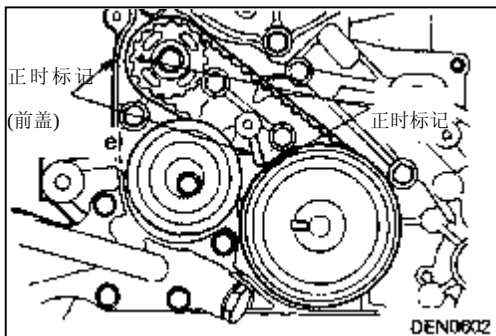
■B■ 衬套安装

- (1) 安装衬套时，将有倒角的一侧朝向油封。



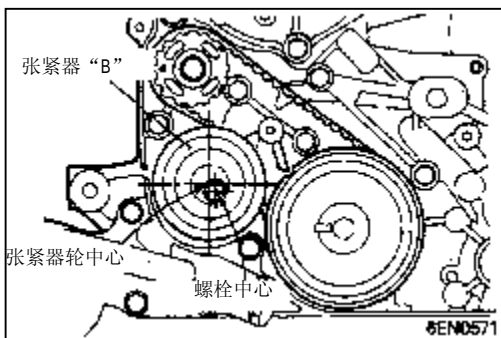
◆C◆ 平衡轴齿带轮安装

- (1) 用如图所示的工具固定平衡轴齿带轮。
- (2) 拧紧螺栓至规定的扭矩。

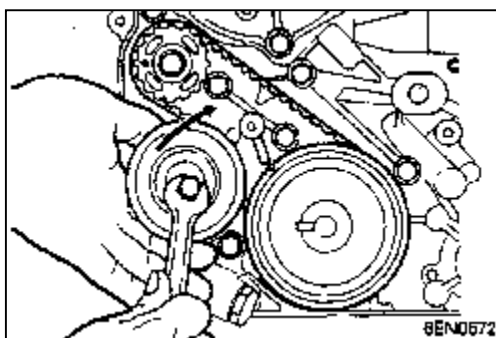


◆D◆ 正时齿带 B 安装

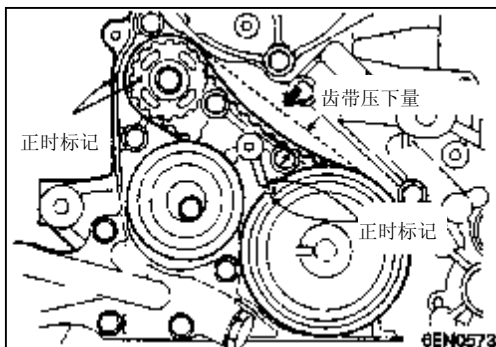
- (1) 将曲轴齿带轮 B 及平衡轴齿带轮的标记分别与前盖上的标记对正。
- (2) 在曲轴齿带轮 B 及平衡轴齿带轮上安装正时齿带 B。张紧一侧不允许有松弛。



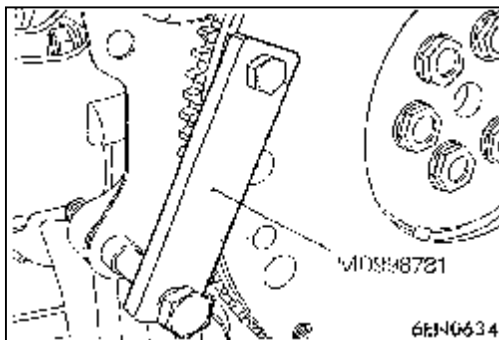
- (3) 确认张紧器轮中心与螺栓中心的位置如图所示。



- (4) 在用手指对着正时齿带张紧器一侧施加力的同时，向箭头方向移动张紧器 B。此时拧紧螺栓使张紧器 B 固定。注意在拧紧螺栓时，不要让轴与齿带轮一起转动使齿带过紧。

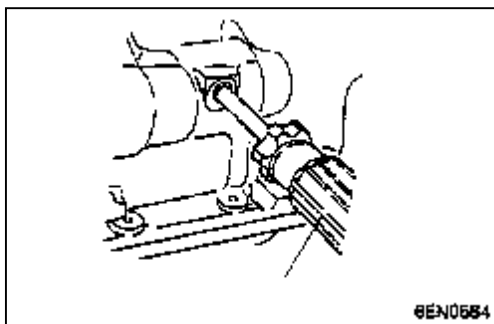


- (5) 确认齿带轮与前盖上的标记对齐
- (6) 用食指压下正时齿带 B 的张紧器一侧的中央部分，齿带压下量为 5~7mm。



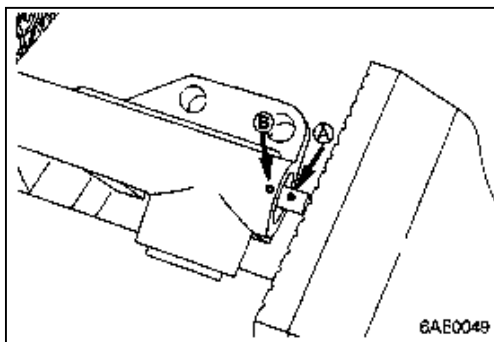
■E■ 曲轴螺栓的拧紧

- (1) 使用专用工具固定飞轮。
- (2) 安装曲轴螺栓。



■F■ 机油泵齿带轮安装

- (1) 将十字螺丝刀塞如气缸体左侧塞孔, 阻止使平衡轴转动。
- (2) 安装机油泵齿带轮。
- (3) 在螺母与轴承的结合面涂抹机油。
- (4) 按照规定的力拧紧矩螺母。



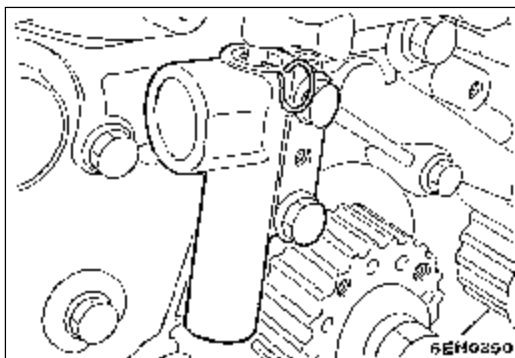
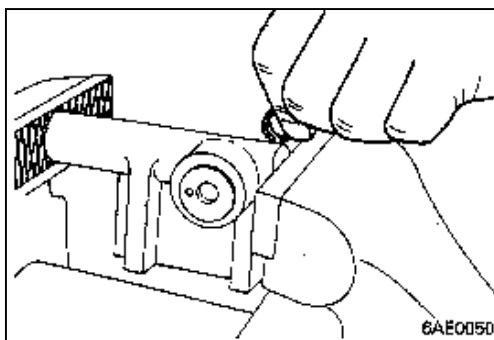
■G■ 自动张紧器的安装

- (1) 若自动张紧器杆在伸出位置, 应按下述步骤使其缩回。
- (2) 用带有软钳口的虎钳夹紧自动张紧器。

注意:

- 自动张紧器底端有螺塞突出, 应在虎钳和螺塞之间插入平垫板, 防止两者的直接接触。

- (3) 利用虎钳慢慢地将杆推入, 直到杆的孔A与油缸的孔B对齐为止。



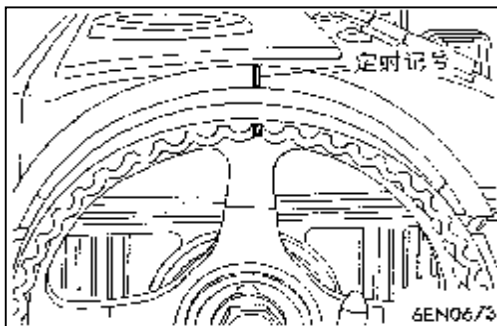
- (4) 将钢丝(直径为 1.4mm)插进对齐的孔中。
- (5) 用虎钳拆卸自动张紧器。
- (6) 将自动张紧器安装在前盖上, 用规定力矩拧紧螺栓。

注意:

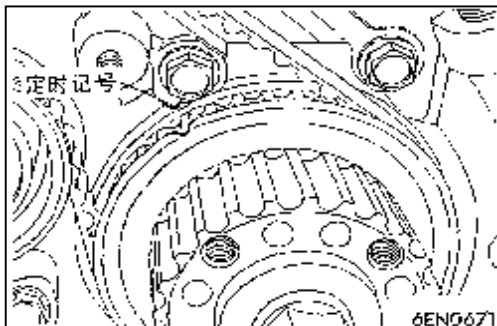
- 将钢丝留在自动张紧器中。

正时齿带安装

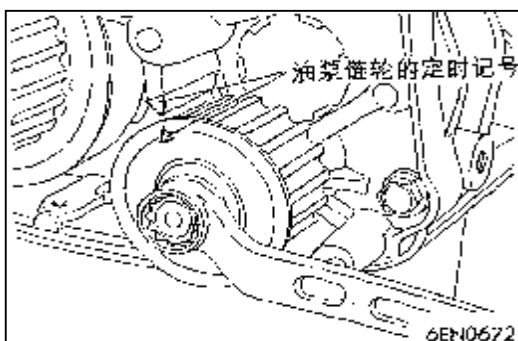
- (1) 确认正时齿带张紧器安装妥当。
- (2) 使凸轮轴齿带轮上的正时记号与气缸盖上的记号对齐。



- (3) 使曲轴齿带轮上的正时记号与前盖上的记号对齐。

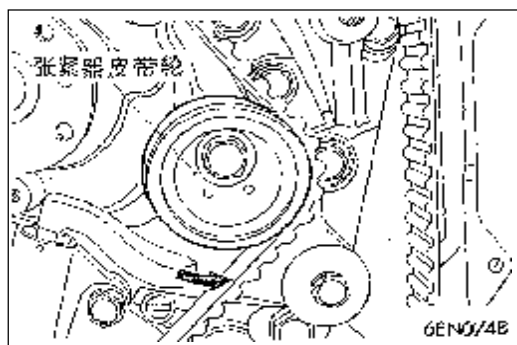


- (4) 使油泵齿带轮上的正时记号与其符合记号对齐。

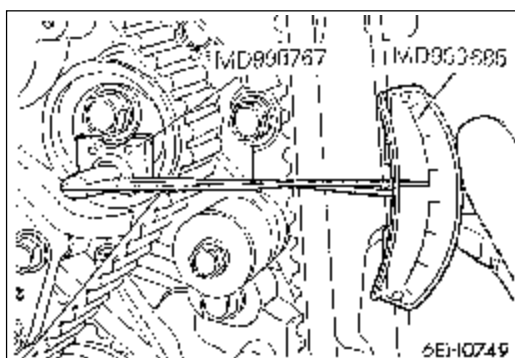


- (5) 从气缸体上拆卸塞子，然后将十字螺丝刀(直径 8mm)插入孔中。若能插入 60mm 以上，这表示正时标记对齐，若不能插入 20~25mm 以上，应将油泵齿带轮转一圈，然后对齐正时标记。再度检查螺丝刀能否插进 60mm 以上。将螺丝刀保持在插入位置上，直到皮带安装结束。

- (6) 将正时齿带依次连接到曲轴皮带轮、中间带轮、凸轮轴齿带轮以及张紧皮带轮上。



- (7) 向箭头方向抬起张紧器皮带轮，然后拧紧中心螺栓。



(8) 检查所有正时标记都成一直线。

(9) 拆下步骤(5)时插入的螺丝刀，装上塞子。

(10) 将曲轴逆时针旋转 1/4 转。然后顺时针旋转，直到所有正时记号再度排齐为止。

(11) 将专用工具的套筒扳手和扭矩扳手装配在张紧器皮带轮，然后拧松张紧器皮带轮中心螺栓。

注：

如果不能利用专用工具时，可使用能测量 0 至 0.3 公斤米扭矩的一般的扭矩扳手。

(12) 利用扭矩扳手拧紧到 0.26~0.27 公斤米的扭矩。

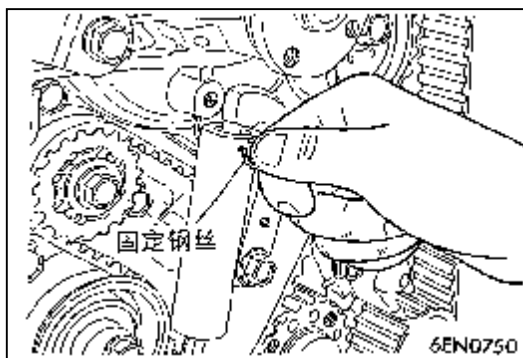
(13) 一面利用专用工具和扭矩扳手保持张紧器皮带轮，一面拧紧中心螺栓至标准值。

(14) 将曲轴顺时针旋转两转后，放置约 15 分钟。然后，检查自动张紧器的固定钢丝能否自由滑动。

注：

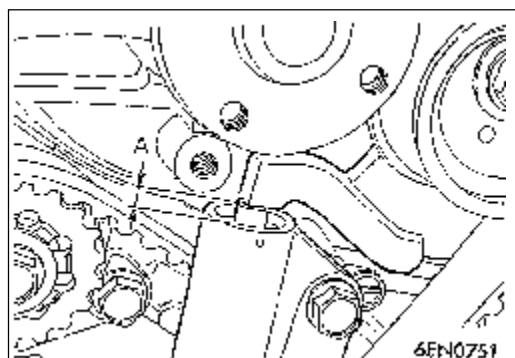
若钢丝不能自由滑动，反复进行上述(10)以上步骤，直至钢丝滑动为止。

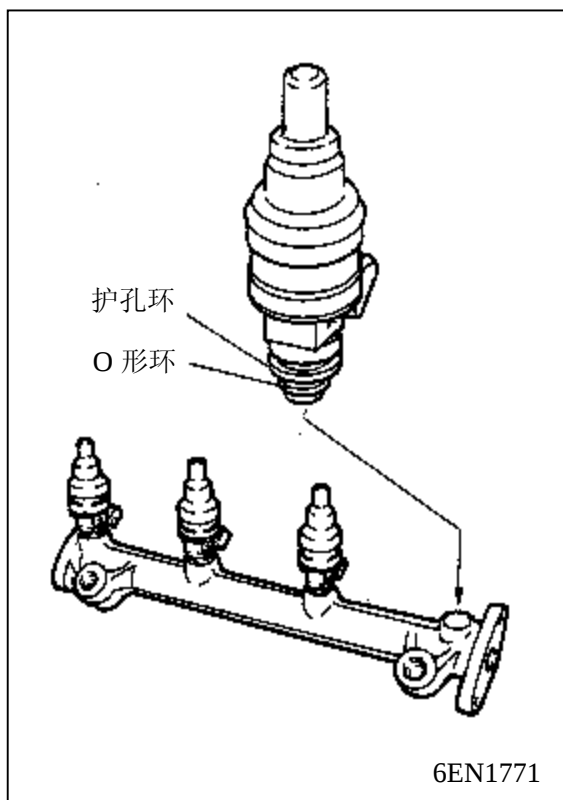
(15) 取下自动张紧器固定钢丝。



(16) 测量距离“A” (张紧器臂与自动张紧器本体间)。

标准值：3.8—4.5mm





安装须知

■A■ 燃油喷射器安装

- (1) 燃油喷射器安装之前，应在橡胶 O 形环密封圈表面涂抹一滴清洁的发动机机油以便安装。
- (2) 把喷射器顶端插入燃油分配管内时，注意不要损伤 O 形密封圈。

■B■ 燃油压力调节器的安装

- (1) 在 O 形密封圈表面涂抹一滴清洁的发动机机油，向燃油分配管内插入燃油压力调节器时，注意不要损伤 O 形密封圈。

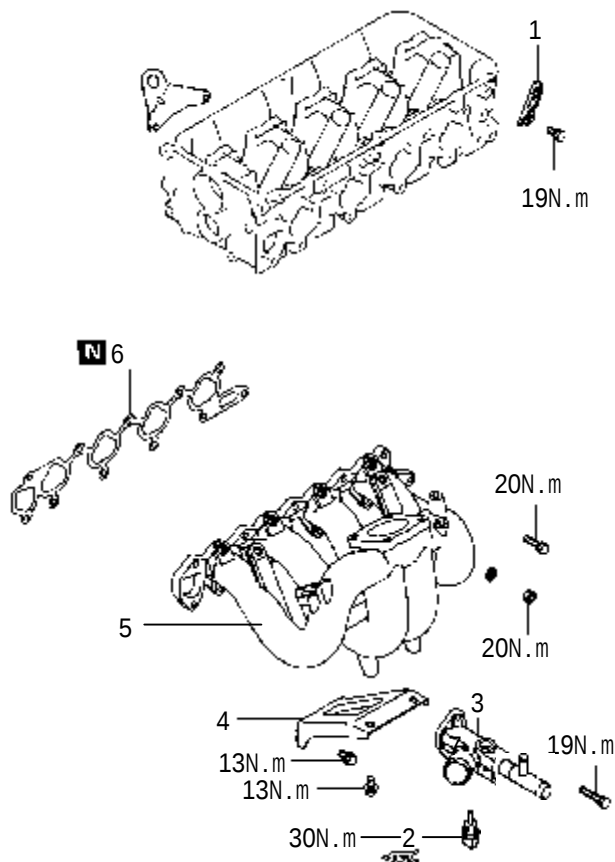
注意：

不得让机油进入燃油分配管内。

- (2) 检查燃油压力调节器能否圆滑旋转。若旋转不顺利，则表示 O 形环密封圈可能被夹住。拆卸燃油压力调节器，检查 O 形环密封圈有无损伤，然后再把压力调节器插入燃油分配管内，再进行检查。

进气歧管

拆卸与安装



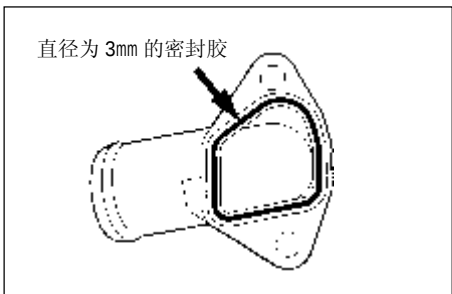
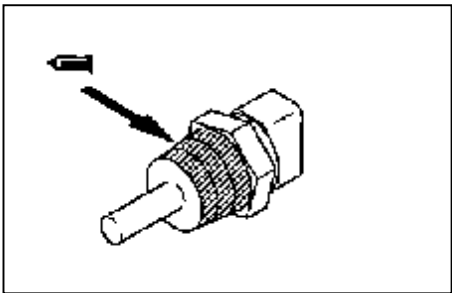
拆卸步骤

- 1. 发动机吊环
- 2. 发动机水温传感器
- 3. 出水接口
- 4. 进气歧管支架
- 5. 进气歧管
- 6. 进气歧管垫

安装须知

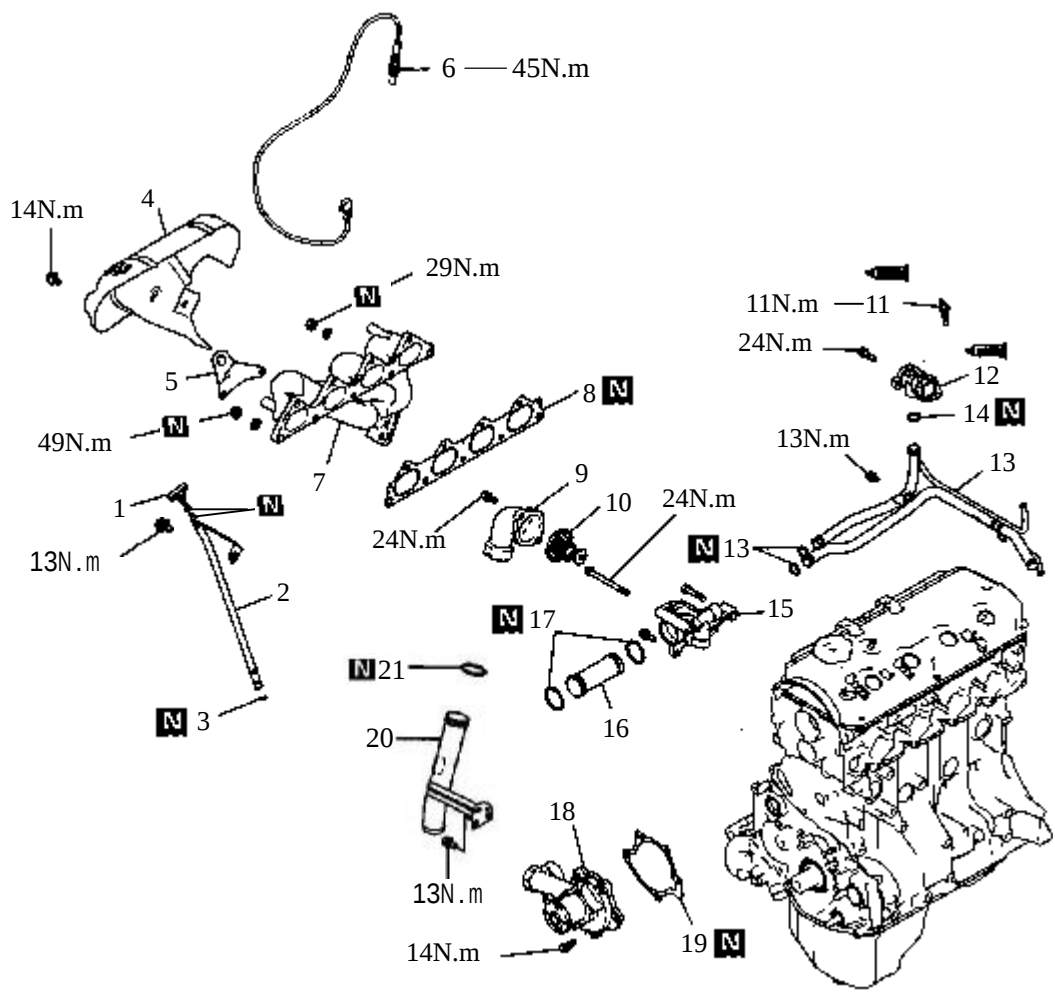
- 1. 发动机水温传感器密封剂的应用
密封剂规格：
3M 螺母锁固零件 NO.4171 或等同物

- 2. 出水接口密封剂的应用
密封剂规格：
三菱正牌零件 NO.MD970389 或等同物。



排气歧管、水泵

拆卸与安装



拆卸步骤

- | | |
|-----------|--------------------|
| 1. 机油尺 | B 12.旁通水管接头 |
| 2. 机油尺导管 | A 13.水管组件 |
| 3. O形环 | A 14.水管O形环 |
| 4. 隔热罩 | 15.节温器壳体 |
| 5. 发动机吊环 | A 16.进水管 |
| 6. 氧传感器 | A 17.O形环 |
| 7. 排气歧管 | 18.水泵 |
| 8. 排气歧管垫 | 19.水泵垫 |
| 9. 进水接口 | 20.散热器下水管组件 |
| 10. 节温器 | A 21.O形环 |
| 11. 水温感应塞 | |

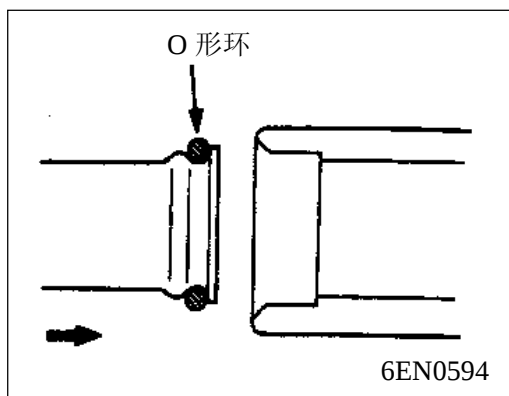
安装须知

■A■ O形密封圈的安装

(1)用水湿润O形密封圈以便组装。

注意：

.O形密封圈上不能有机油或润滑脂。



■B■ 旁通水管接头安装

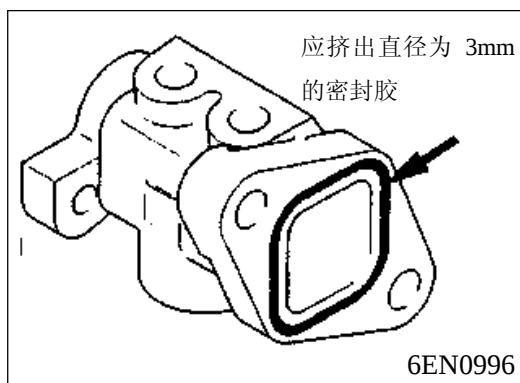
密封胶规格：

三菱正牌零件 NO.MD970389 或等同物。

备注：

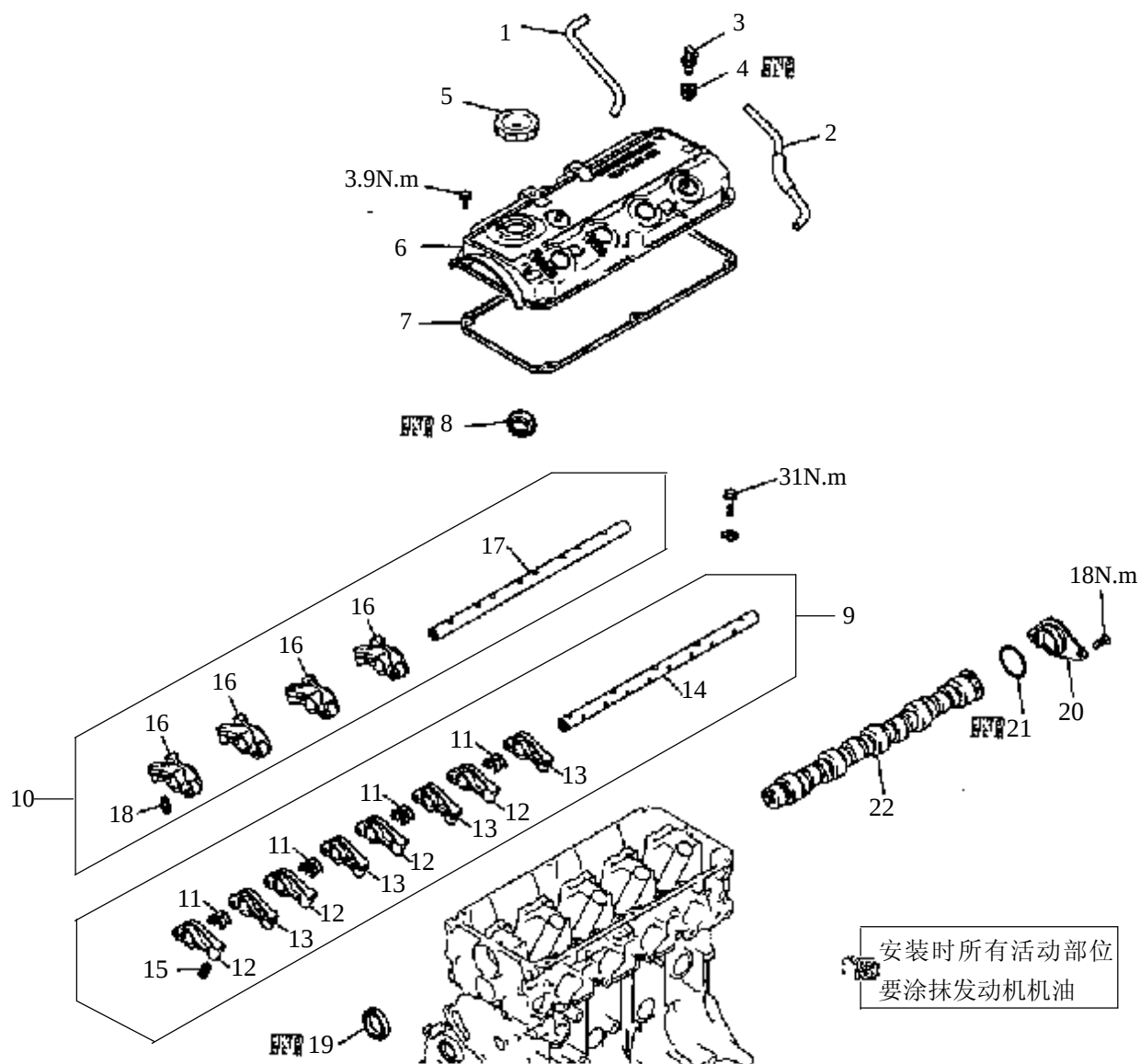
(1) 必须在密封胶还湿润时(15 分钟之内), 迅速安装旁通水管接头。

(2) 在安装后的一小时左右内, 不得向密封的部分上油液。



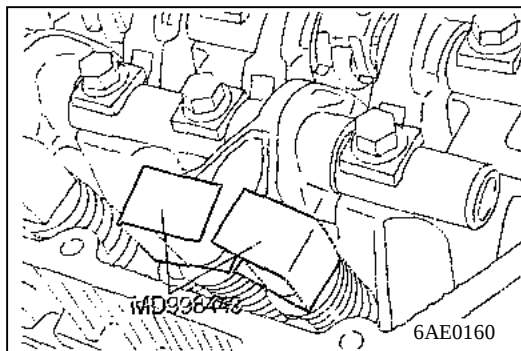
摇臂、凸轮轴

拆卸与安装



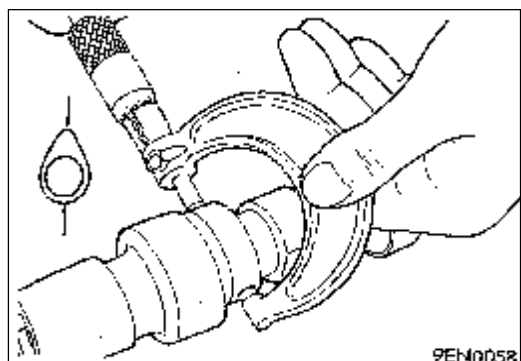
6EN1762

- | | |
|-------------|--------------|
| 1. 通气软管 | 12. 摇臂 A |
| 2. P.C.V.软管 | 13. 摇臂 B |
| 3. PCV 阀 | 14. 摇臂轴(进气侧) |
| 4. PCV 阀垫 | 15. 液压挺柱 |
| 5. 加油口盖 | 16. 摇臂 C |
| 6. 摇臂盖 | 17. 摇臂轴(排气侧) |
| 7. 摇臂盖垫 | 18. 液压挺柱 |
| 8. 油封 | 19. 油封 |
| 9. 摇臂及摇臂轴 | 20. 止推盖 |
| 10. 摇臂及摇臂轴 | 21. O 形环 |
| 11. 摇臂轴弹簧 | 22. 凸轮轴 |



拆卸须知

- ⚠ (1) 拆卸摇臂与摇臂轴总成之前,使用如图所示安装专用工具,防止液压挺柱落下。

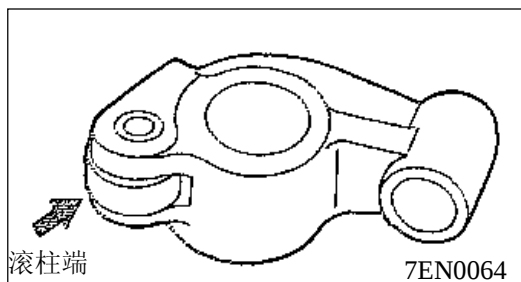


检查 凸轮轴

- (1) 测量凸轮高度

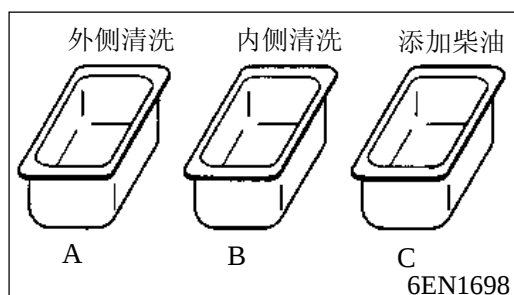
标准值、使用极限值见下表

	机型	标准值	使用极限值
进气	4G63-Z-82	37.20	36.70
	4G64-Z-D2	37.39	36.89
	4G64-Z-32	37.39	36.89
排气	4G63-Z-82	36.83	36.33
	4G64-Z-D2	36.83	36.33
	4G64-Z-32	36.83	36.33



摇臂

- (1) 检查滚柱表面,若有任何痕迹,这表示损伤或卡住存在,应更换摇臂。
- (2) 检查滚柱能否圆滑转动。若转动不圆滑或有松动,应更换摇臂。
- (3) 检查内径。若有损伤或卡住,应更换摇臂。

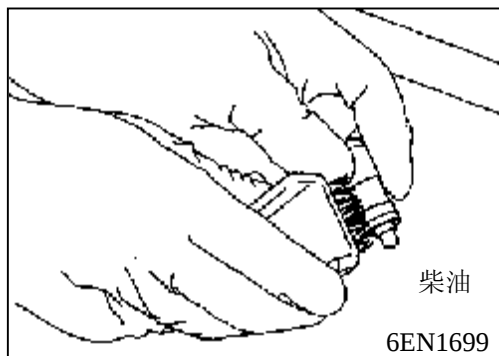


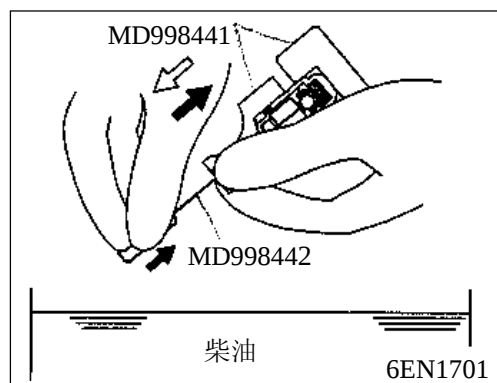
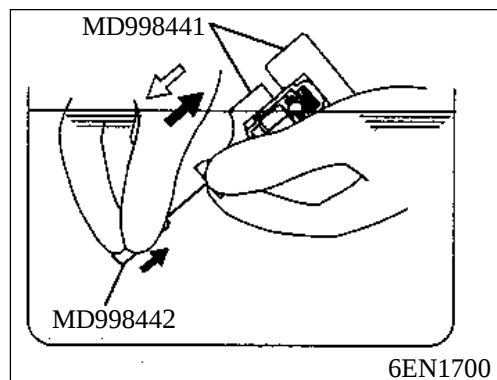
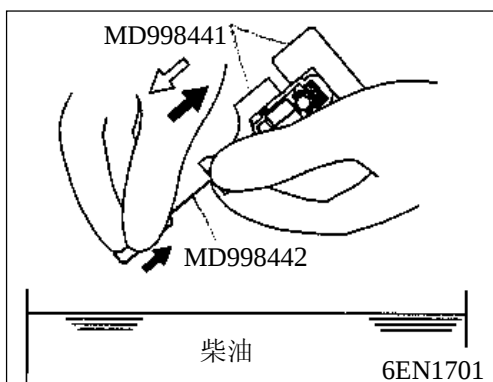
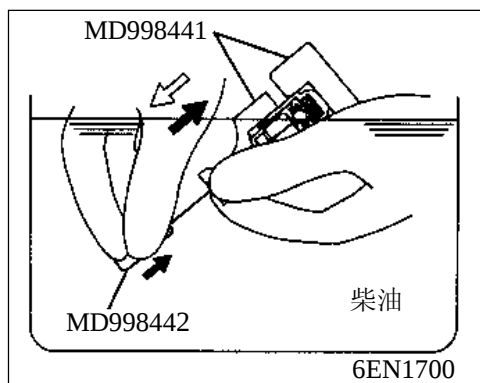
液压挺柱

注意:

1. 液压挺柱是个精密零件。其表面不能有任何灰尘、异物等。
2. 不许拆卸液压挺柱。
3. 应使用清洁的柴油清洗液压挺柱。
 - (1) 准备三个容器和近五升柴油。向每个容器内倾倒足够的柴油,使之完全淹没直立的液压挺柱,然后按下面的步骤对液压挺柱进行操作。
 - (2) 把液压挺柱放入容器 A 内,清洗其外表面。

注意: 用尼龙刷去除硬的附着物。





(3) 把专用工具 MD998441 安装到液压挺柱上。

(4) 用专用工具 MD998442 轻轻推动内部钢球，移动柱塞 5 到 10 个行程，直到它平滑滑动。另外还可消除柱塞滑动阻力，此操作可去除脏油。

注意：

钢性球弹簧是特别软的，所以用空气泄漏金属线推动钢球时不要用力过猛，以免损伤液压挺柱。

若柱塞滑动阻塞或机械装置显示异常，则更换液压挺柱。

(5) 把液压挺柱从容器内拿出。然后轻轻推动钢球并移动柱塞，从压力腔内去除柴油。

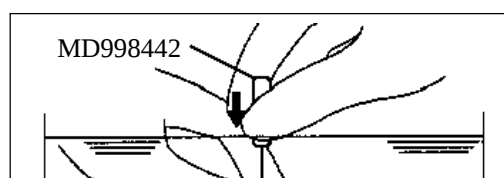
(6) 把专用工具 MD998441 安装到液压挺柱上。

(7) 把液压挺柱放入容器 B 内。然后用专用工具 MD998442 轻轻推动内部钢球，移动柱塞 5 到 10 个行程，直到它平滑滑动。此操作可清洁液压挺柱压力腔。

注意：

钢性球弹簧是特别软的，所以用空气泄漏金属线推动钢球时不要用力过猛，以免损伤液压挺柱。

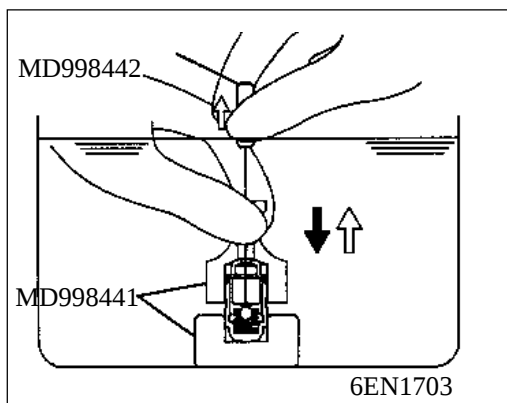
(8) 把液压挺柱从容器内拿出。然后轻轻推动钢球并移动柱塞，从压力腔内去除柴油。



内。然后用专用工具 MD998442 轻轻推动内部钢球。

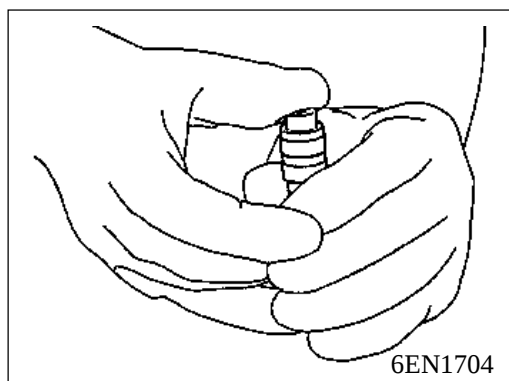
注意：

不要用容器 C 清洗液压挺柱。若在容器 C 内清洗液压挺柱，则异物可能进入充满柴油的压力腔内。



- (10) 竖立液压挺柱并使其柱塞在顶端，稳定地向下移动柱塞，直到其达到最大行程，再慢慢返回柱塞，然后释放钢球，使压力腔内充满柴油。

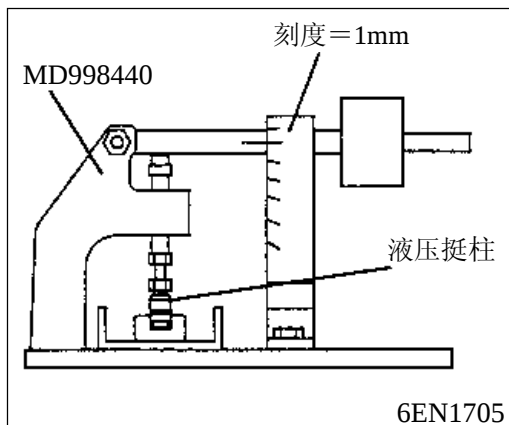
- (11) 拆下专用工具 MD998441。



- (12) 把液压挺柱从容器内取出。直立液压挺柱使其柱塞在顶端。稳定地推动柱塞，并检查其无法移动。检查其与新的液压挺柱之间高度的比较。

注意：

如果液压挺柱缩小，重复步骤(9)到(12)用柴油完全填充液压挺柱。在进行这些步骤后，其仍然缩小，则应更换液压挺柱。



- (13) 把液压挺柱装在专用工具上。

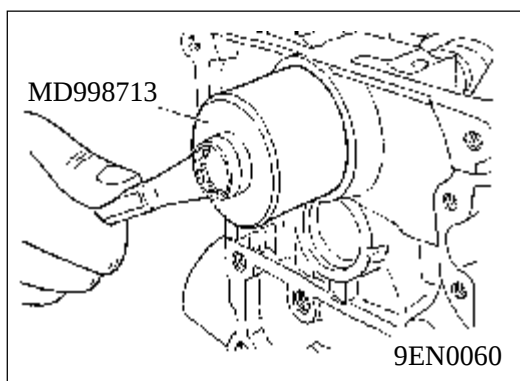
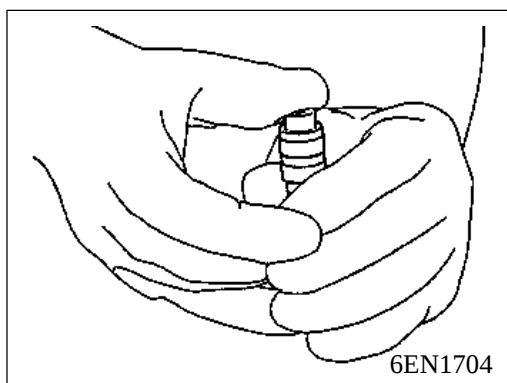
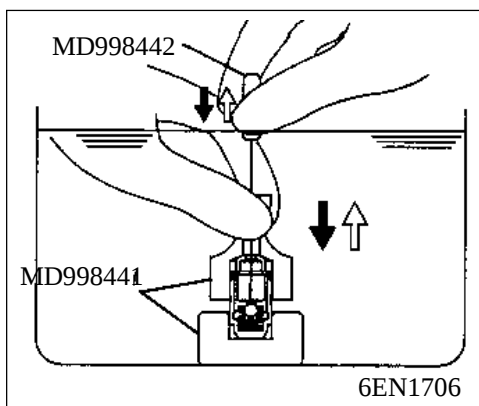
- (14) 柱塞稍微沉下后(0.2~0.5mm)，测量柱塞再沉下 1mm 所需要的时间。

标准值：3~20 秒/1mm (使用 15~20℃的柴油)

注：

测量值不符合标准，则更换液压挺柱。

- (9) 把液压挺柱放入容器 C



(15) 把专用工具 MD998441 安装到液压挺柱上。

(16) 把液压挺柱再放入容器 C 内，然后用专用工具 MD998442 向下轻推内部钢球。

(17) 竖直液压挺柱使其柱塞在上端，稳定地向下移动柱塞，直到其达到最大行程，再慢慢返回柱塞，然后释放钢球，使压力腔内充满柴油。

(18) 拆下专用工具 MD998441。

(19) 把液压挺柱从容器内取出。直立液压挺柱使其柱塞在顶端。稳定地推动柱塞，并检查其无法移动。检查其与新的液压挺柱之间高度的比较。

注意：

如果液压挺柱缩小，重复步骤(15)到(19)用柴油完全填充液压挺柱。在进行这些步骤后，其仍然缩小，则应更换液压挺柱。

(20) 将液压挺柱保持竖直，以免柴油流出。

避免灰尘或异物弄脏液压挺柱。尽可能快地把液压挺柱安装到发动机上。

安装须知

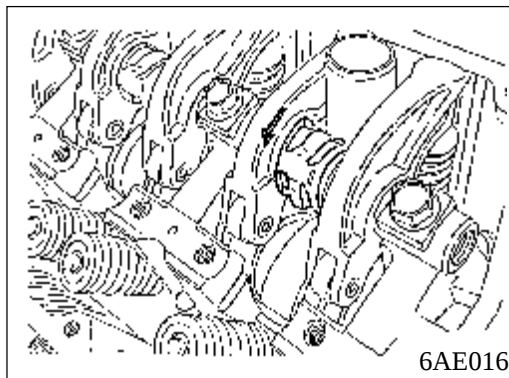
■A■ 油封的安装

■B■ 液压挺柱安装

(1)把液压挺柱插入摇臂中，注意不要使柴油溢流出。然后使用专用工具，防止其在安装中落下。

注意：

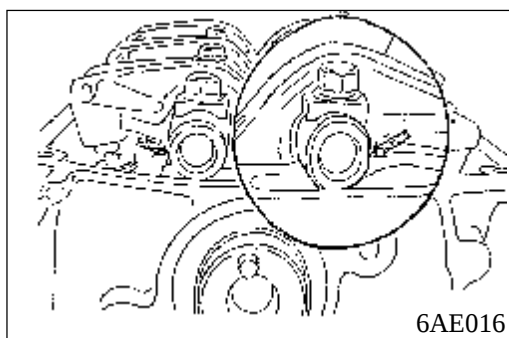
若液压挺柱为重复使用，须对其进行清洗。



▣C▣ 摇臂轴弹簧、摇臂和摇臂轴的安装

- (1) 用螺栓将进气摇臂轴临时拧紧，直到所有摇臂不推压气门为止。
- (2) 从上面装配摇臂轴弹簧，使其与火花塞导管垂直。

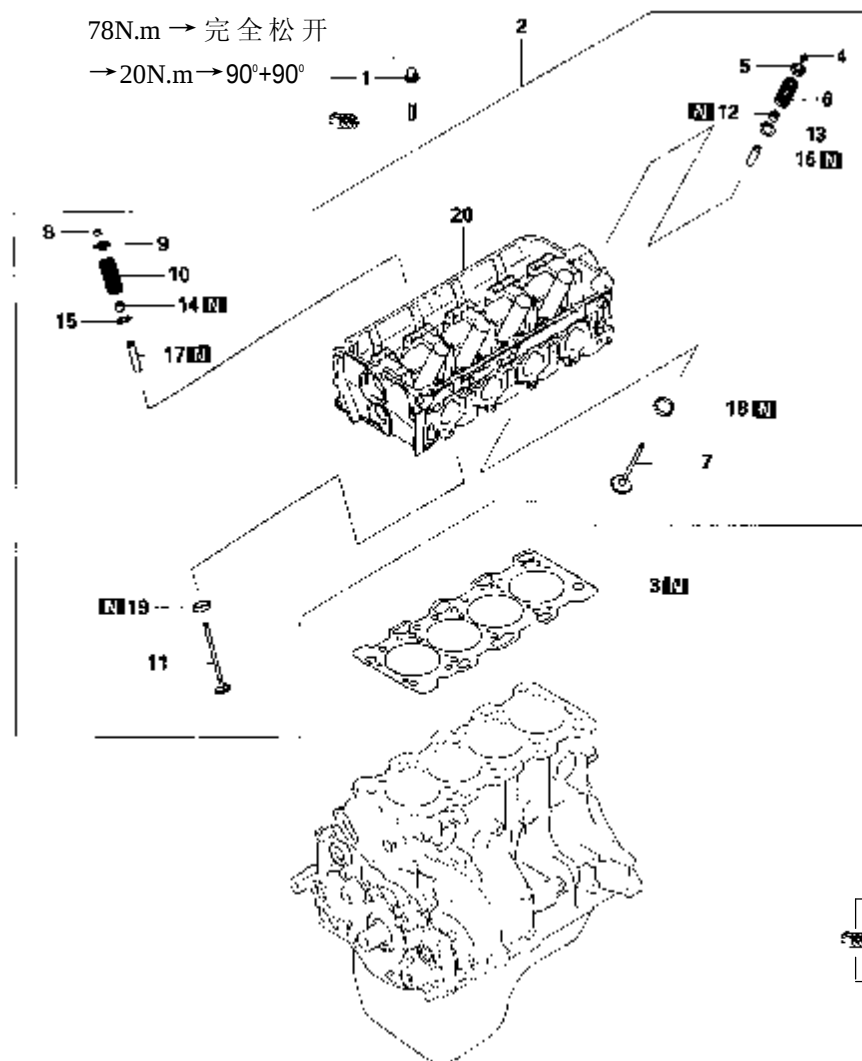
注：应先安装摇臂轴弹簧，再安装排气摇臂及摇臂轴。



- (3) 拆卸为保持液压挺柱而使用的专用工具。
- (4) 确认摇臂轴上的切口在图示的位置。

气缸盖、气门

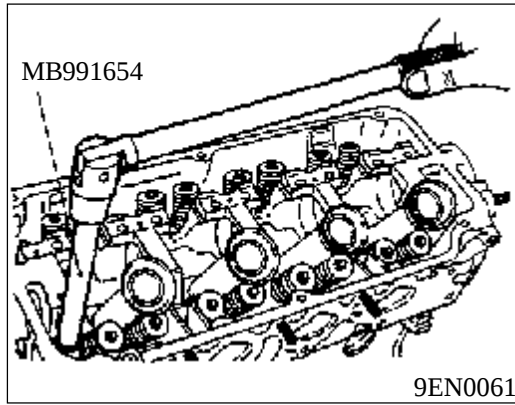
拆卸与安装



6EN1386

拆卸步骤

- | | | |
|---------|-----------|-----------|
| ⌚A⌚ ⌚D⌚ | 1. 气缸盖螺栓 | 11. 排气门 |
| | 2. 气缸盖组件 | ⌚C⌚ ⌚A⌚ |
| | 3. 气缸垫 | 12. 气门油封 |
| ⌚B⌚ ⌚C⌚ | 4. 气门锁夹 | 13. 气门弹簧座 |
| | 5. 气门弹簧上座 | ⌚C⌚ ⌚A⌚ |
| ⌚B⌚ | 6. 气门弹簧 | 14. 气门油封 |
| | 7. 进气门 | 15. 气门弹簧座 |
| ⌚B⌚ ⌚C⌚ | 8. 气门锁夹 | 16. 进气门导管 |
| | 9. 气门弹簧上座 | 17. 排气门导管 |
| ⌚B⌚ | 10. 气门弹簧 | 18. 进气门座 |
| | | 19. 排气门座 |
| | | 20. 气缸盖 |



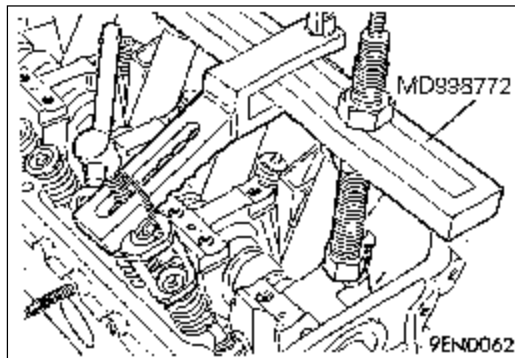
拆卸须知

拆卸后注意事项

拆下来的零件须按照气缸号码及进气/排气区别整理。

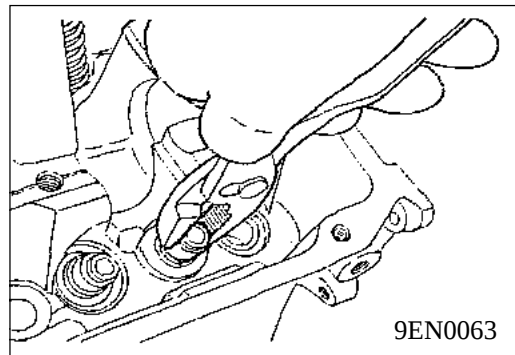
▣A▣ 拆下气缸盖螺栓

- (1) 使用专用工具拧松各气缸盖螺栓。应均匀逐渐地加以拧松。



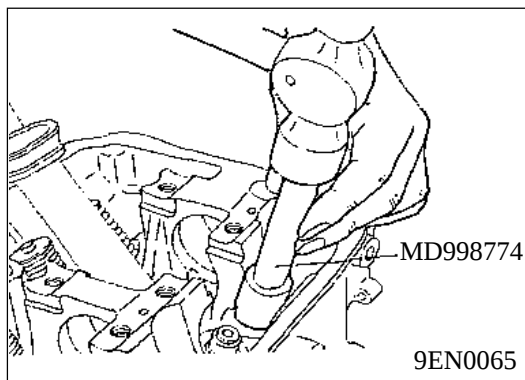
▣B▣ 拆下气门锁夹

- (1) 拆下的气门及弹簧等零部件应挂上标有气缸号及安装位置标牌并保管好，以备组装时再用。



▣C▣ 气门油封的拆卸

- (1) 气门油封不能重复使用。



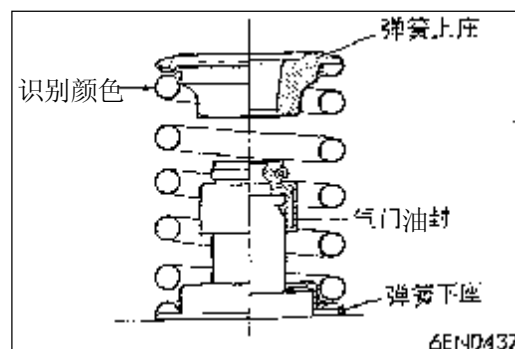
安装须知

▣A▣ 气门油封的安装

- (1) 安装气门弹簧下座。
- (2) 利用专用工具在气门导管上安装气门油封。安装不当会引起泄漏。

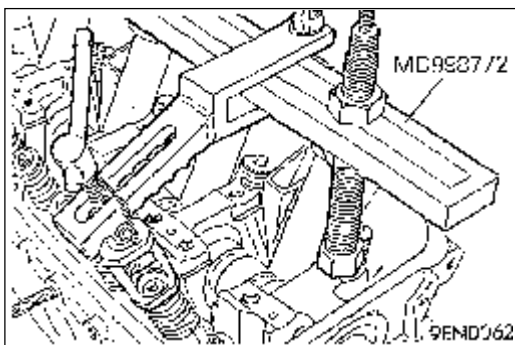
注意：

- 气门油封不能重复使用。



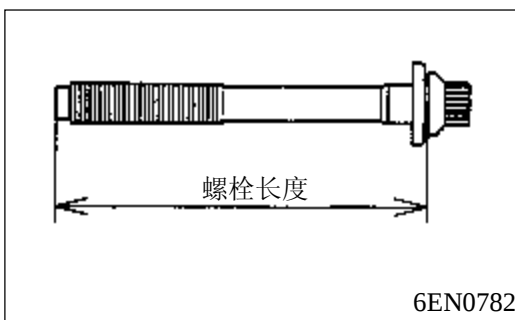
▣B▣ 气门弹簧的安装

- (1) 安装气门弹簧时，应使涂有识别颜色的一端朝向气门弹簧上座。



■C■ 气门锁夹的安装

- (1) 如果气门弹簧被过度压缩, 会使气门弹簧上座底端同它接触, 使气门油封损坏。

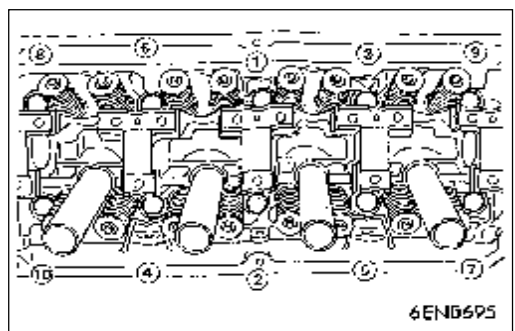


■D■ 气缸盖螺栓的安装

- (1) 在装配气缸盖螺栓时, 应确认螺栓长度适合限定值, 若大于限定值, 应更换螺栓。

极限值(A): 最大 99.4mm

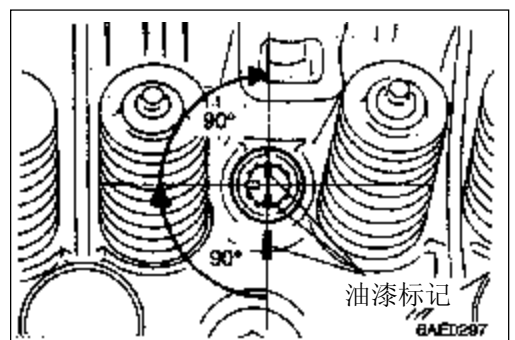
- (2) 对螺栓的螺纹部分和垫圈涂机油。



- (3) 用专用工具 (MB991654), 并按照拧紧顺序, 将螺栓拧到规定的扭矩。

拧紧力矩: 78N.m

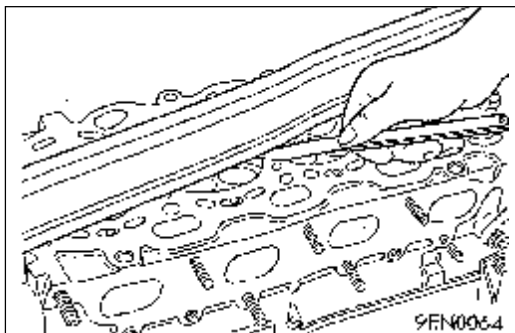
- (4) 完全拧松所有螺栓。
- (5) 再度按照拧紧顺序, 用 20N.m 的扭矩拧紧螺栓。



- (6) 在气缸盖螺栓头部和气缸盖上, 用油漆作直线标记。
- (7) 按照拧紧顺序将气缸盖螺栓拧紧 90°。
- (8) 进一步将螺栓拧紧 90°, 确认气缸盖螺栓头部的油漆标记与气缸盖上的油漆标志成一直线。

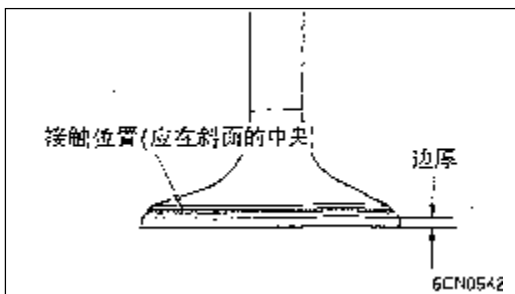
注意:

- 。螺栓拧紧角度若小于 90°, 则不能期待正确的拧紧力矩。所以当进行拧紧时, 应充分注意拧紧角度是否正确。
- 。若过度拧紧螺栓时, 应完全拧松螺栓, 然后从步骤(1)重新开始拧紧。



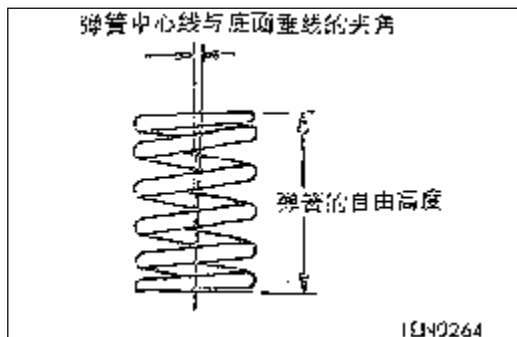
检查 气缸盖

- (1) 用直尺和塞尺检查气缸盖底面的平面度。
标准值: 0.03mm
极限值: 0.2mm
- (2) 变形超过极限值时需研磨修正。
研磨极限值: * 0.2mm
*与气缸体合在一起总的研磨量。
气缸盖高度(新件标准值): 119.9~120.1mm



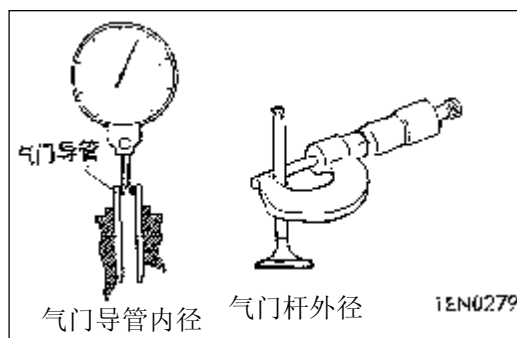
气门

- (1) 检查气门工作面是否正确接触。若接触不正确, 应使用气门磨光机重新研磨。气门座接触面必须与气门工作面中心一致。
- (2) 如果边厚超出使用极限值, 应更换气门。
边厚标准值: 进气.....1.0mm
排气.....1.2mm
使用极限值: 进气.....0.5mm
排气.....0.7mm
- (3) 测量气门总高度, 若小于极限值, 应更换气门。
标准值: 进气.....112.30mm
排气.....114.11mm
极限值: 进气.....111.80mm
排气.....113.61mm



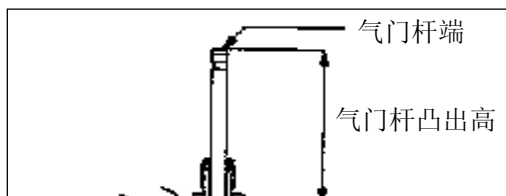
气门弹簧

- (1) 测量弹簧自由高度, 如小于极限值时, 应进行更换。
标准值: 51.0mm
极限值: 50.0mm
- (2) 测量弹簧中心线与底面的垂直度, 倾斜超过极限时应进行更换。
标准值: $\leq 2^\circ$
极限值: 4°



气门导管

- (1) 测量气门导管与气门杆之间的间隙, 间隙超过极限值时更换气门导管或气门或两者均更换。
标准值: 进气.....0.02—0.05mm
排气.....0.03—0.07mm
极限值: 进气.....0.10mm
排气.....0.15mm



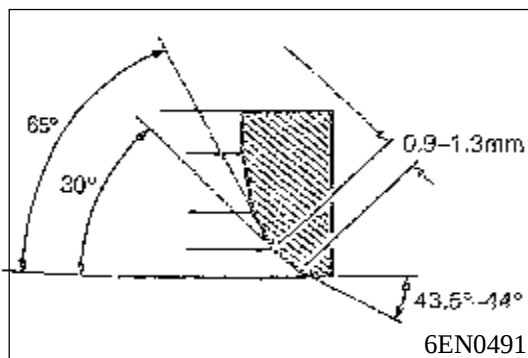
- (1) 组装气门, 测量气门杆端部与气门弹簧座面之间气门杆凸出高度。若测量值超过规定限值, 应更换气门座。

标准值: 进气.....49.30mm

排气.....49.30mm

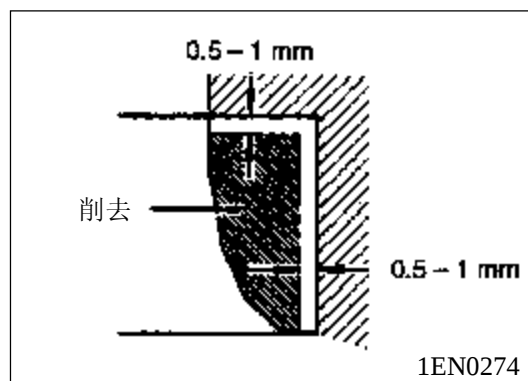
极限值: 进气.....49.80mm

排气49.80mm



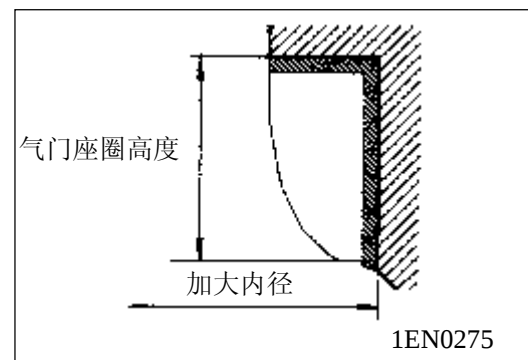
气门座的修整要领

- (1) 在修整气门座前, 应检查气门导管和气门杆之间的间隙, 若有必要, 在更换气门导管后进行修整。
- (2) 用研磨机修整气门座宽度和角度到规定值。
- (3) 修整气门座后, 用研磨膏将气门与气门座配对研磨。然后检查气门杆凸出高度。(参见气门座检查项)。



气门座的更换要领

- (1) 将要更换的气门座从内侧削去一部分使其变薄后去除。

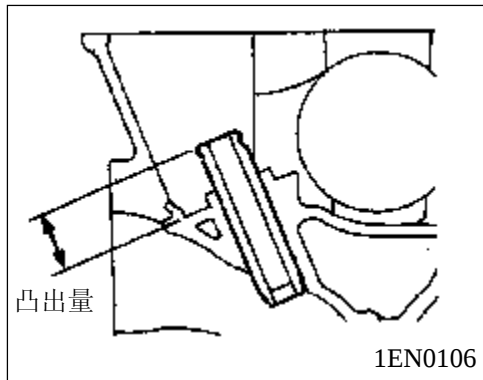


- (2) 将气缸盖上的气门座孔, 按加大后的气门座外径进行加工修整。

气门座圈直径:

进气门座	加大尺寸 0.30	34.435-34.455
	加大尺寸 0.60	34.735-34.755
排气门座	加大尺寸 0.30	31.935-31.955
	加大尺寸 0.60	32.235-32.255

- (3) 装配气门座圈之前, 将气缸盖加热至 250℃ 左右, 或者在液态氮内冷却气门座圈, 以防在气缸盖内咬住。
- (4) 使用气门座铣刀, 将气门座修整到规定的宽度和角度 (参见气门座的修整要领)。



气门导管的更换要领

- (1) 使用压机，将气门导管向气缸体方向压出。
- (2) 加工气缸盖的气门导管孔，使孔径达到要安装的加大尺寸的气门导管的尺寸。

。注意

不得使用与拆下的气门导管相同尺寸的新气门导管。

气缸盖上气门导管孔直径：

加大尺寸 0.05: 11.05-11.068

加大尺寸 0.25: 11.25-11.268

加大尺寸 0.50: 11.50-11.518

- (3) 如图所示，将气门导管压装到其凸出量符合规定为止。

标准值：14mm±0.3

注意：

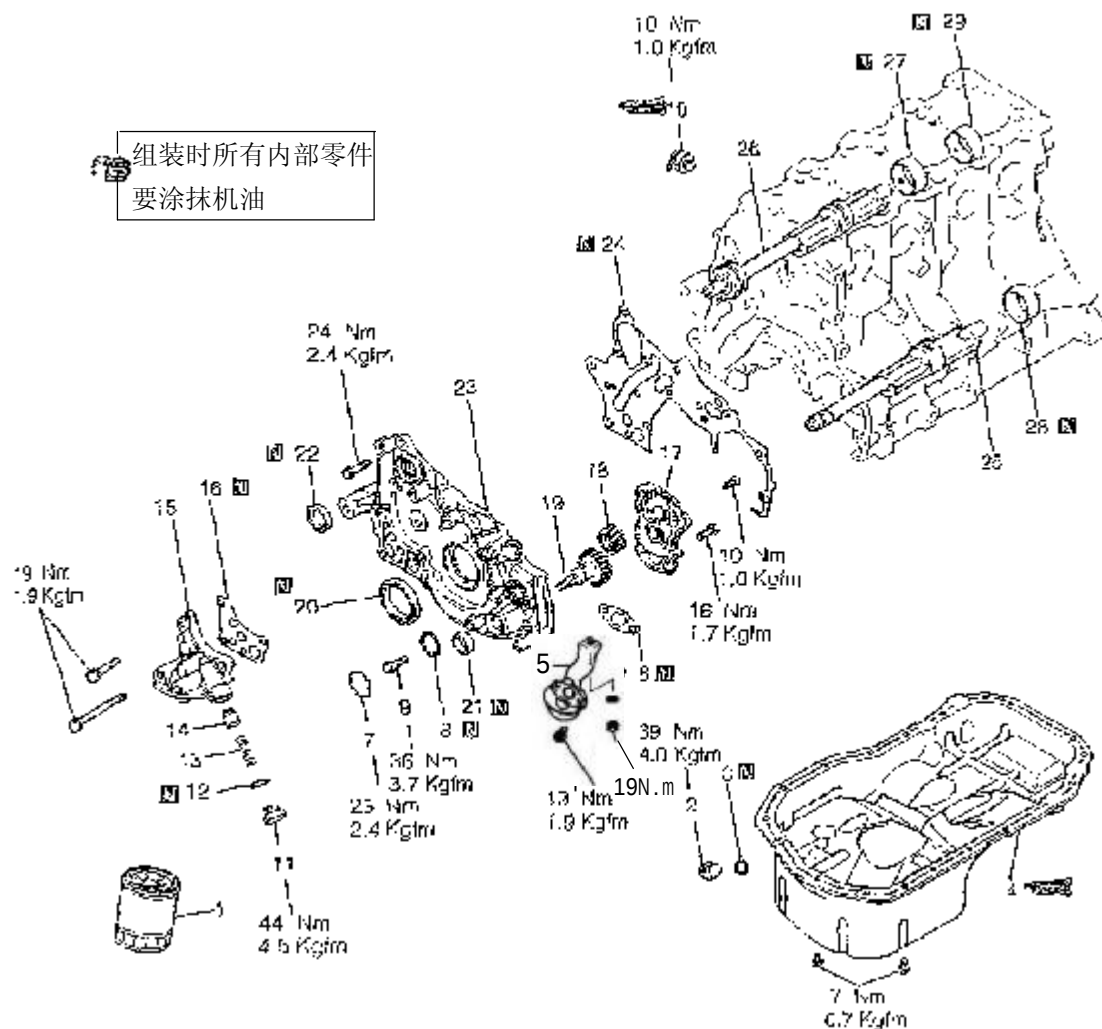
从气缸盖顶面压下气门导管。

进气门导管和排气门导管长度不同。（进气门：45.5，
排气门：50.5）

- (4) 安装气门导管后，插入新的气门，检查能否圆滑活动。

前盖、机油泵、平衡轴、油底壳

拆卸与安装



拆卸步骤

- | | | | | |
|----|-----------|--------------|-------------|-------------|
| ◆N | 1. 机油滤清器 | 15. 机油滤清器支架 | | |
| | 2. 放油塞 | 16. 机油滤清器支架垫 | | |
| ◆M | 3. 放油塞垫 | 17. 机油泵盖 | | |
| ▷A | ◆L | 4. 油底壳 | ◆H | 18. 机油泵从动齿轮 |
| | 5. 机油集滤器 | ◆H | 19. 机油泵驱动齿轮 | |
| | 6. 机油集滤器垫 | ◆G | 20. 曲轴前油封 | |
| ▷B | ◆K | 7. 塞 | ◆F | 21. 机油泵油封 |
| | 8. O 形环 | ◆E | 22. 平衡轴油封 | |
| ▷C | ◆J | 9. 法兰螺栓 | ◆D | 23. 前盖 |
| | ◆I | 10. 油压开关 | | 24. 前盖垫 |
| | 11. 泄压塞 | | 25. 左平衡轴 | |
| | 12. 密封垫 | | 26. 右平衡轴 | |
| | 13. 泄压弹簧 | ▷D | ◆C | 27. 右平衡轴前轴承 |
| | 14. 泄压柱塞 | ▷E | ◆B | 28. 左平衡轴轴承 |
| | | ▷E | ◆A | 29. 右平衡轴后轴承 |

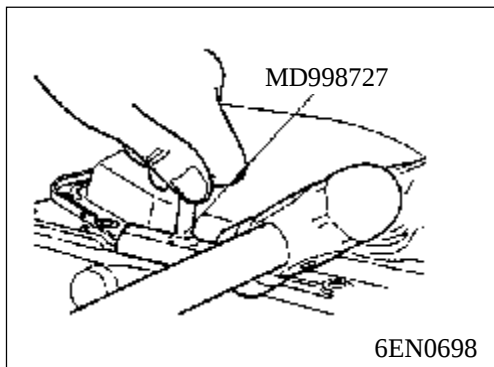
拆卸须知

ⓐ 油底壳的拆卸

- (1) 拆卸所有的油底壳螺栓。
- (2) 将专用工具打入气缸体与油底壳之间。

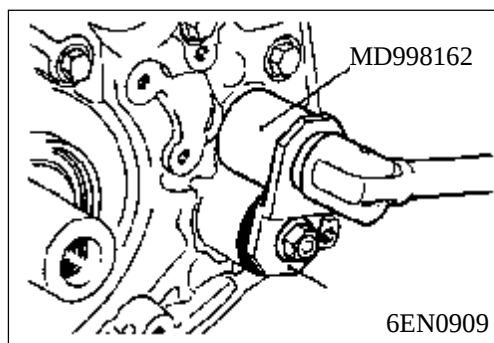
注：

绝不可用螺丝起子或凿子代替专用工具，否则油底壳边缘会变形，导致漏油。



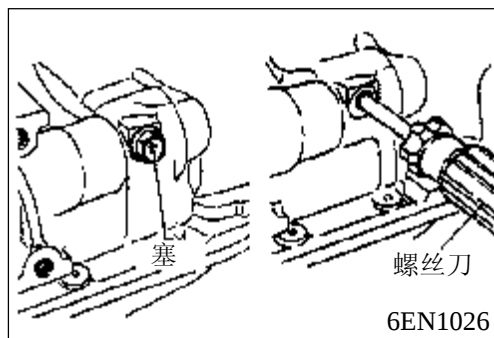
ⓑ 塞的拆卸

- (1) 塞若太紧，用手锤轻打塞头部两三次，塞就容易松弛。

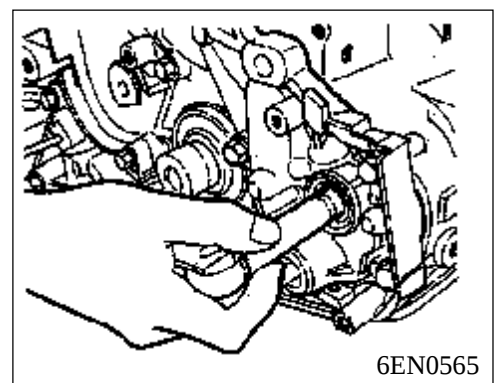


ⓒ 法兰螺栓的拆卸

- (1) 从缸体侧卸下塞子。
- (2) 将十字螺丝刀（杆部直径 8mm）插入塞孔中，锁固平衡轴。



- (3) 拧松法兰螺栓。

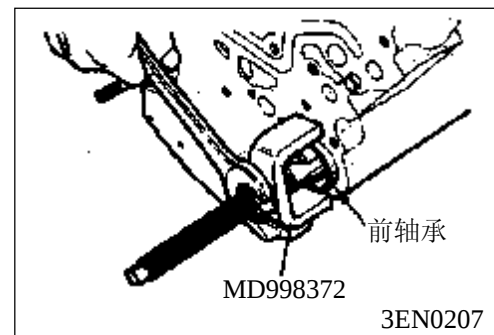


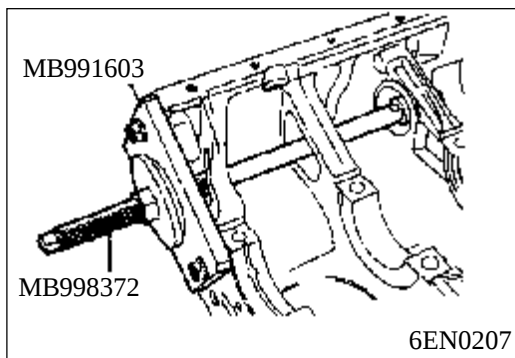
ⓓ 右平衡轴前轴承的拆卸

- (1) 利用专用工具从气缸体上拆卸平衡轴右前轴承。

备注：

必须先拆卸前轴承。若未拆下，则不能使用后轴承拉出器。



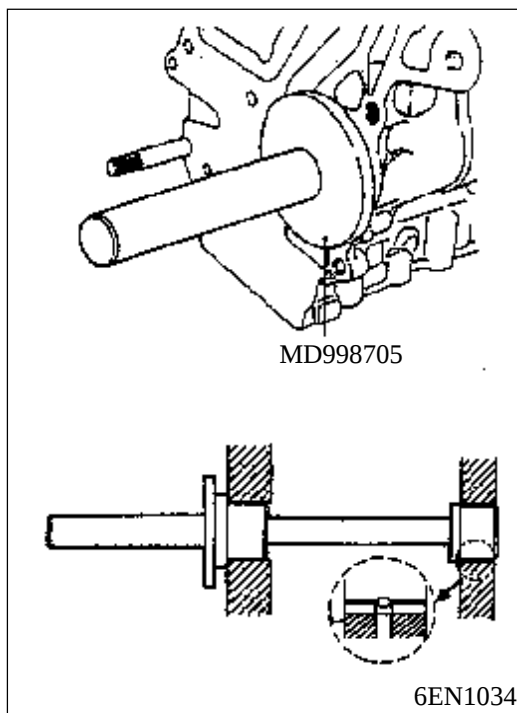


平衡轴后轴承的拆卸

(1) 用专用工具从气缸体上拆卸左平衡轴后轴承。

备注：

拆卸左平衡轴后轴承时，应在气缸体前面安装专用工具(MB991603)。

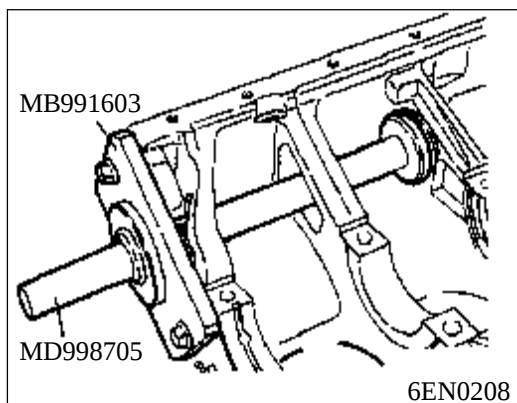


安装须知

右平衡轴后轴承的安装

(1) 在轴承外面涂抹机油。

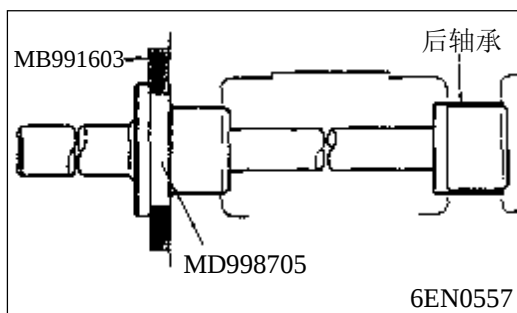
(2) 使用专用工具，安装右后轴承。应确认轴承的油孔与气缸体上的油孔对准。



左平衡轴后轴承的安装

(1) 将专用工具(导板)安装在气缸体上。

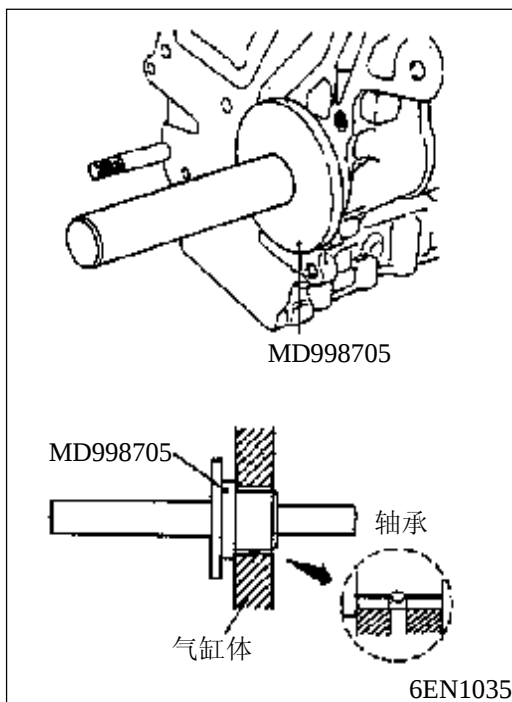
(2) 在后轴承的外周和气缸体的轴承孔内涂抹机油。



(3) 用专用工具安装后轴承。

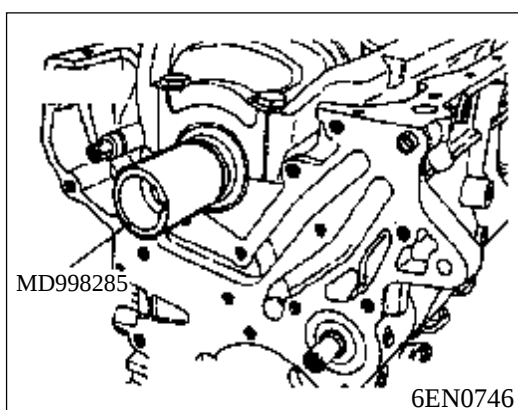
备注：

左后轴承无油孔。



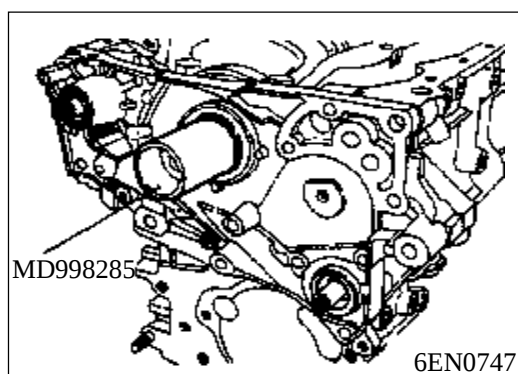
❖C❖ 平衡轴前轴承的安装

(1)用专用工具安装前轴承。

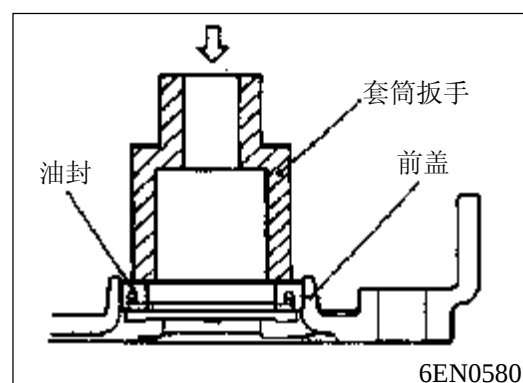


❖D❖ 前盖安装

(1)将专用工具安装在曲轴前端，在专用工具的外圆周面薄涂机油，然后装上前盖。

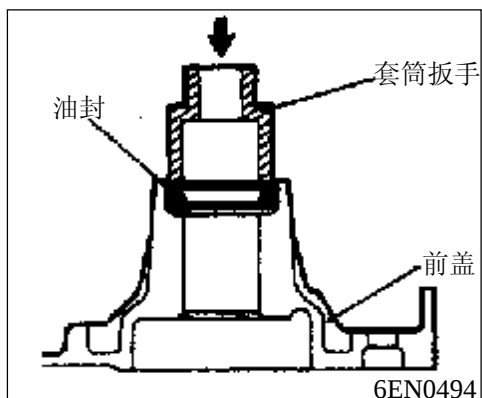


(2)使用新的前盖密封垫，将前盖总成装上，临时拧紧法兰螺栓(除机油滤清器支架拧紧螺栓外)。



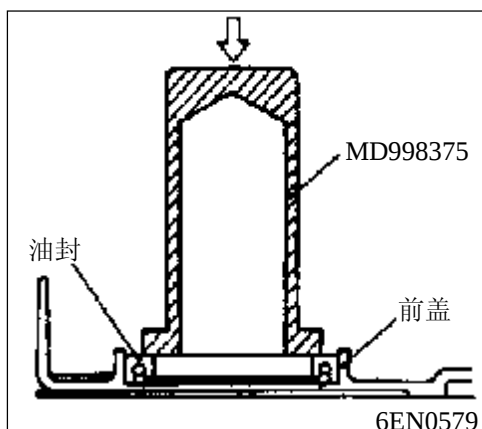
❖E❖ 平衡轴油封安装

(1)使用套筒扳手，将油封压入前盖内。



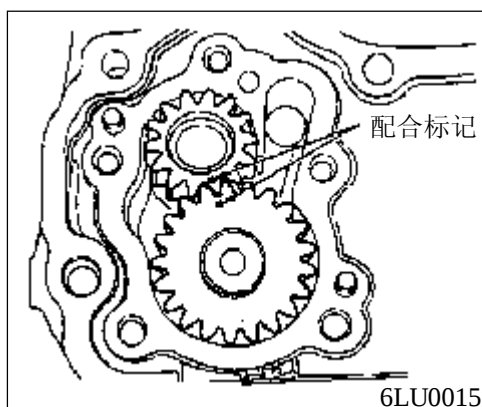
❖F❖ 机油泵油封安装

(1)使用套筒扳手，将油封压入前盖内。



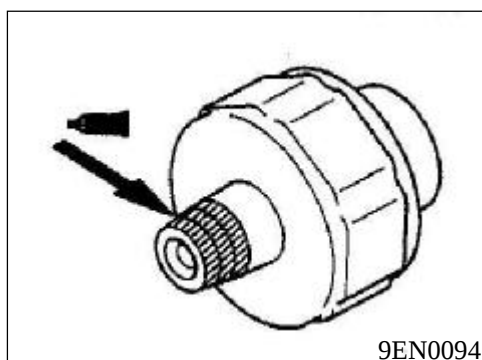
❖G❖ 曲轴前油封的安装

(1)使用专用工具，将曲轴前油封装在前盖上。



❖H❖ 机油泵从动齿轮/机油泵主动齿轮的安装

(1)在齿轮表面上涂抹机油，使配合标记对准。



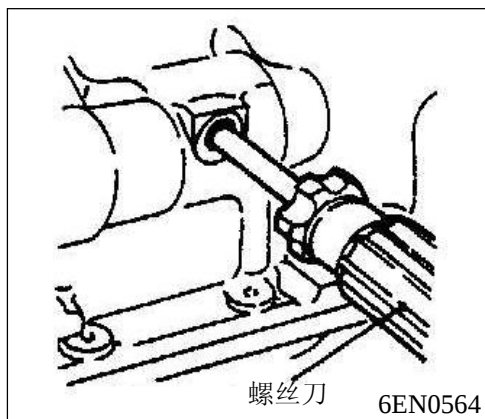
❖I❖ 对油压开关涂布密封胶

(1)对油压开关的螺纹部分涂上密封胶，然后使用专用工具安装该开关。

指定密封胶：3M ATD 零件编号 8660 或者相应代用品。

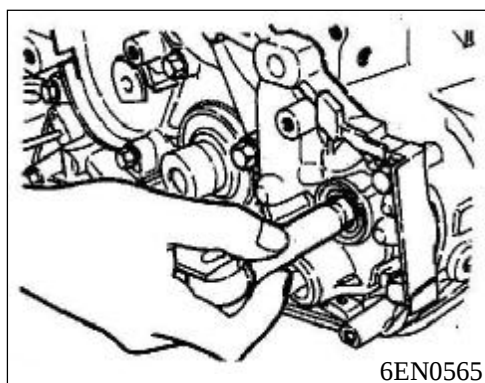
注意：

- 螺纹部分的端部要保持清洁，不要涂布密封胶。
- 避免过度拧紧。

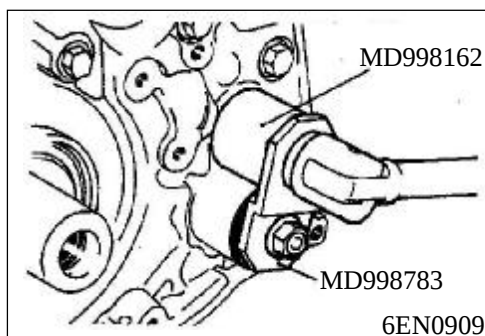


❖J❖ 法兰螺栓的安装

- (1) 将十字螺丝刀插进气缸体左侧的孔内，以锁固平衡轴。

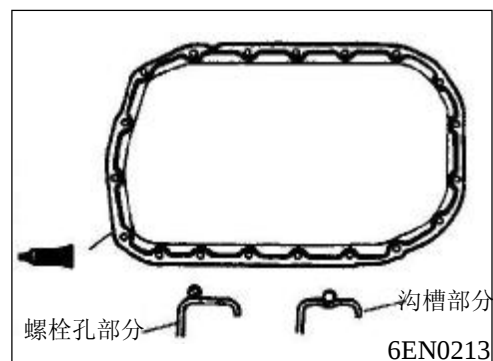


- (2) 用规定扭矩拧紧法兰螺栓，以确保机油泵从动齿轮固定在左平衡轴上。



❖K❖ 塞的安装

- (1) 将新的 O 形环安装在前壳的沟槽内。
- (2) 使用专用工具安装塞，并拧紧到规定的扭矩。



❖L❖ 油底壳的安装

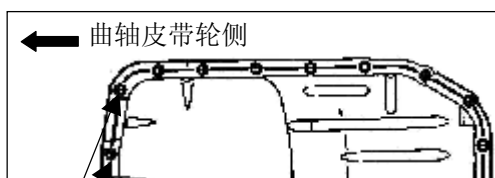
- (1) 将油底壳与气缸体的配合表面清洁干净。
- (2) 将挤出的直径为 4mm 的密封胶涂抹在油底壳法兰面整个周长上。

规定密封胶：

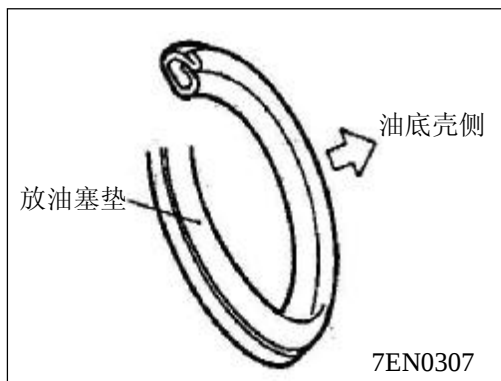
三菱纯正部品 MD970389 或相应代用品。

备注：

- (1) 必须在密封胶还湿润时(15 分钟左右)，迅速安装油底壳
- (2) 在安装后的一小时左右内，不得将密封的部分沾湿油液。



位置有所不同。

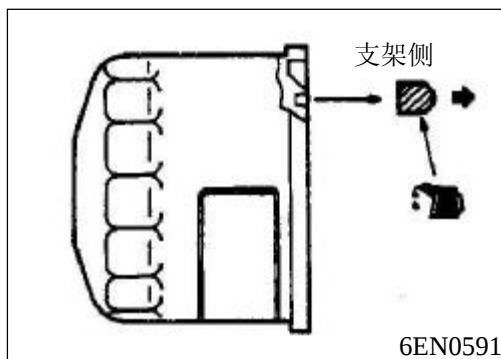


◆M◆ 放油塞垫的安装

(1) 将放油塞垫按图示方向安装。

注意：

若安装方向错误会导致漏油。



◆N◆ 机油滤清器的安装

(1) 清洁机油滤清器支架的安装面。

(2) 在机油滤清器的 O 形环上涂抹发动机机油。

(3) 将机油滤清器旋入，在 O 形环与安装面接触后再旋转 3/4 圈。(拧紧力矩：1.4kg.m)

检查

前盖

(1) 检查油孔是否堵塞，必要时应洗净。

(2) 检查左平衡轴前轴承部分是否有磨损、损伤和烧结，若有则更换前盖。

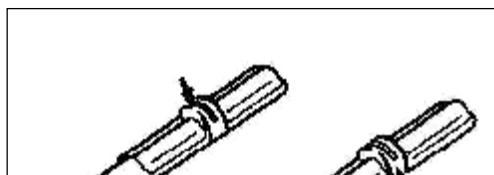
(3) 检查前盖有无裂纹或其他损伤，若有裂纹或损伤，更换前盖总成。

油封

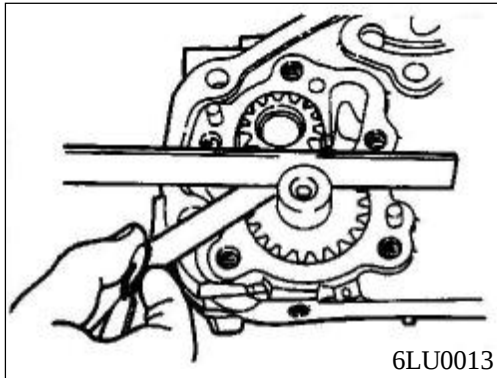
(1) 检查油封唇部有无磨损或损坏。必要时则更换油封。

(2) 检查油封唇部有无变质。必要时则更换油封。

(3) 确认螺栓长度，安装



- (1) 检查油孔有无堵塞。
- (2) 检查轴径有无烧结、损伤、或与轴承干涉。
若有不良现象，应更换平衡轴、轴承或前盖总成。



机油泵

- (1) 将机油泵齿轮安装在前盖上，然后旋转该齿轮，检查能否圆滑转动且不松动。
- (2) 确认在前盖与机油泵盖齿轮面之间的接触面没有脊形磨损。
- (3) 检查侧向间隙。

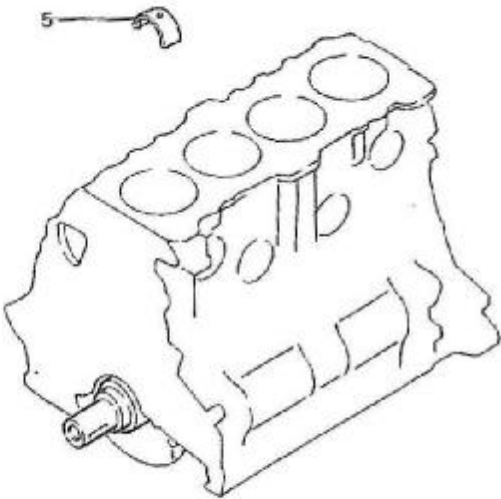
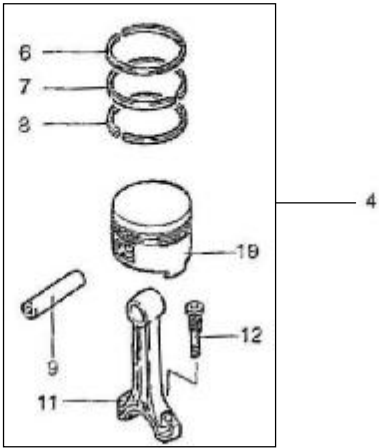
标准值：

驱动齿轮	0.08-0.14mm
从动齿轮	0.06-0.12mm

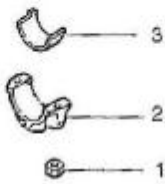
活塞、连杆组

拆卸与安装

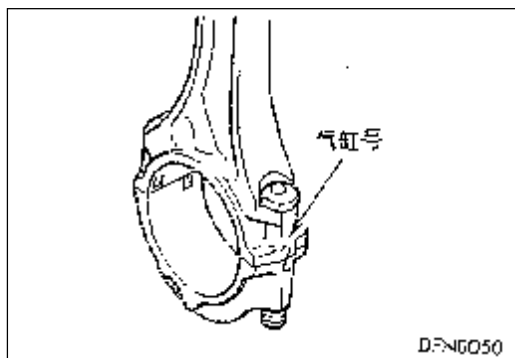
安装时在所有的内部零件上涂抹机油



- 拆卸步骤
- 1. 连杆螺母
 - 2. 连杆盖
 - 3. 连杆轴承
 - 4. 活塞及连杆组件
 - 5. 连杆轴承
 - 6. 第 1 气环
 - 7. 第 2 气环
 - 8. 油环
 - 9. 活塞销
 - 10. 活塞
 - 11. 连杆
 - 12. 连杆螺栓



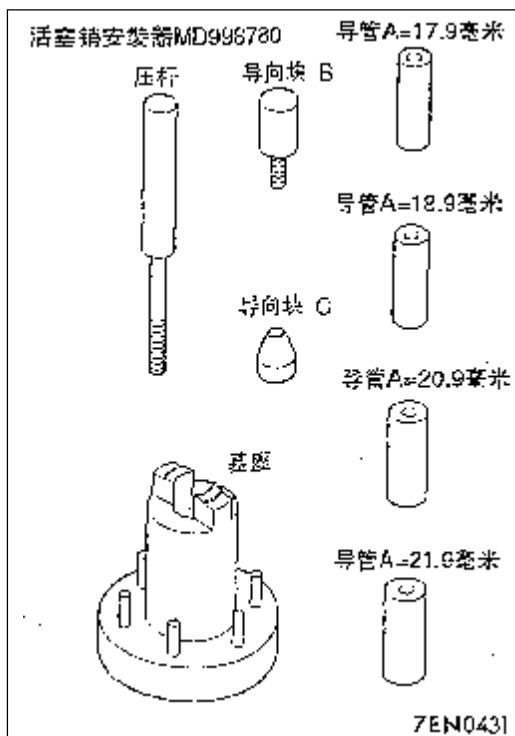
6EN0526



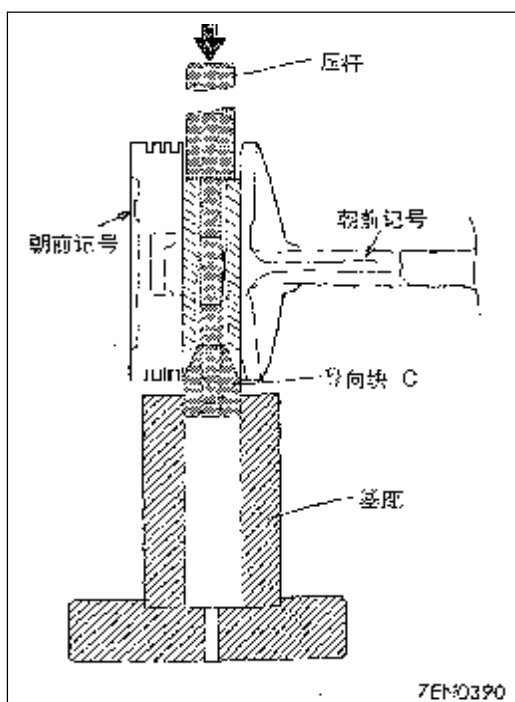
拆卸须知

0A0 连杆盖的拆卸

- (1) 在连杆大端侧面标上气缸号，以备正确组装。
- (2) 按气缸号依次放好拆下的连杆、连杆盖、连杆轴承。



0B0 活塞销的拆卸



- (1) 将专用工具压杆从活塞顶标有箭头的一边插入后，将导向块 C 安装到压杆端部。
- (2) 保持活塞的朝前记号向上的状态，将活塞连杆组件安装在活塞销安装器的基座(专用工具)上。
- (3) 用压力将活塞销压出。

注意：

按气缸号依次放好分解后的活塞、活塞销及连杆。

安装须知

■A 活塞销的安装

(1) 测量活塞、活塞销、连杆的下述尺寸。

A: 活塞销插入孔长度

B: 销座间宽度

C: 活塞销长度

D: 连杆小头宽度

(2) 将上面所测尺寸代入下式，计算出尺寸 L。

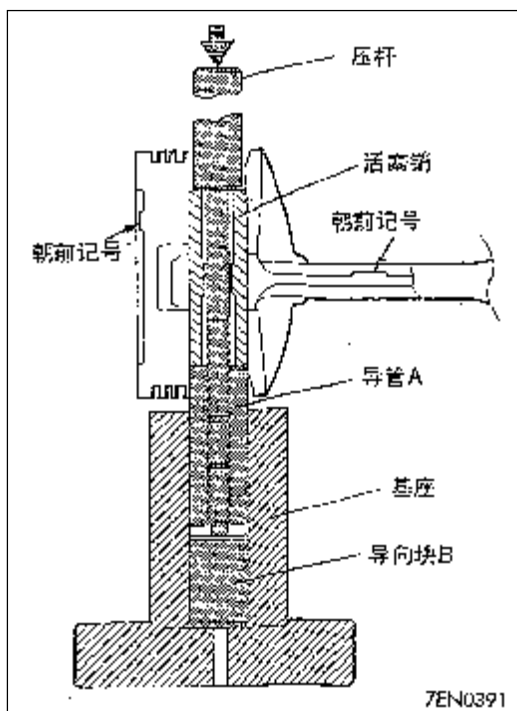
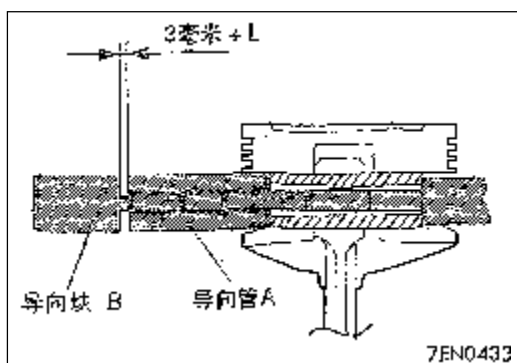
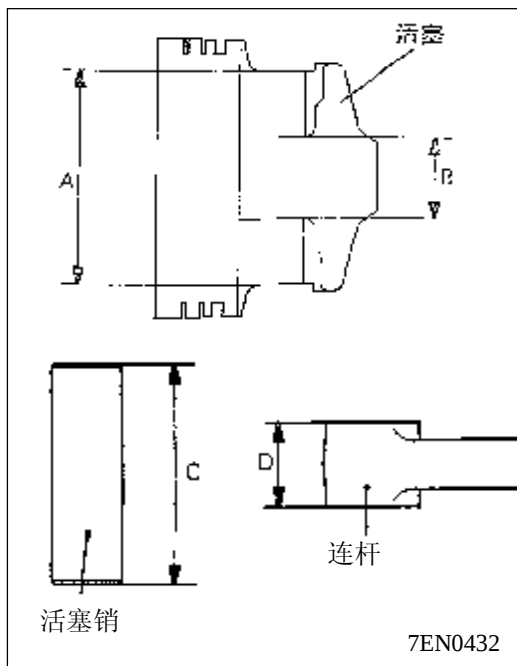
$$L = [(A - C) - (B - D)] / 2$$

(3) 把专用工具压杆插进活塞销后，将导管 A 安装在压杆端部。

(4) 把活塞的朝前记号和连杆的朝前记号朝向同一方向组装。

(5) 在活塞销外径上涂抹发动机机油。

(6) 将按(3)项组装好的活塞销、压杆及导管组件，用导管 A 端从朝前记号侧插入活塞销孔。



(7) 将导向块 B 拧入导向管 A，使导向块 B 与导向块 A 之间的间隙值为(2)项所得数值 L 加上 3mm。

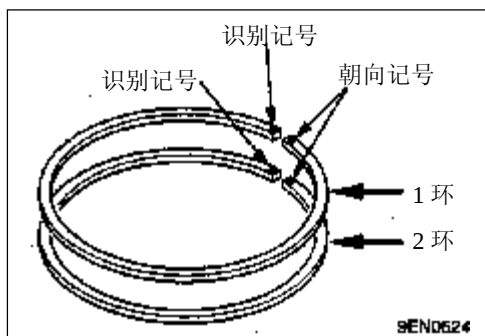
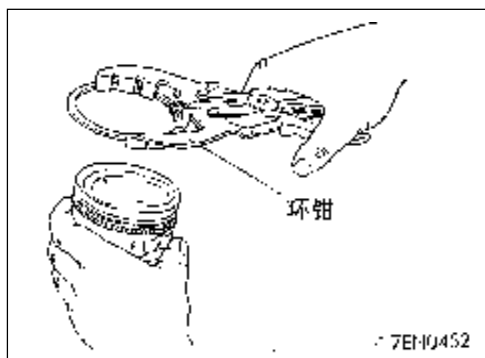
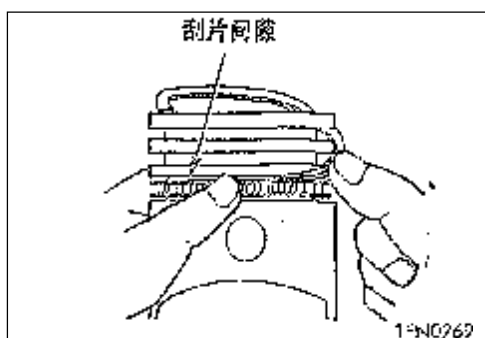
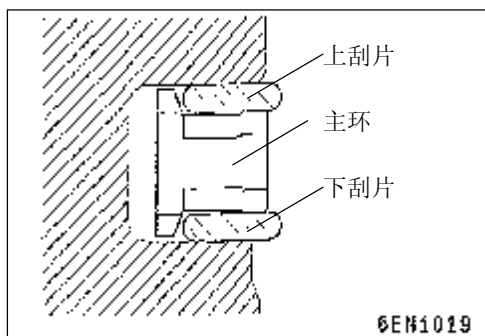
(8) 保持活塞的朝前记号向上的状态，将活塞连杆组件安装在活塞销安装器的基座上。

(9) 利用压力将活塞销压入。压入力小于标准值时更换活塞销和活塞组件，或/和更换连杆。

标准值：750~1750kg



动。



(10) 检查活塞能否自由转动

■B■ 油环的安装

(1) 将油环的主环放入油环槽内。

备注：

1. 刮片及主环没有上下面之分。
2. 新的主环及刮片为彩色的，以识别其尺寸。

尺寸	识别颜色
标准	无
加大 0.50mm	红
加大 1.00mm	黄

(2) 放入上边刮片。安装刮片时，可先将刮片的一头压入活塞油环槽内，然后如图所示用拇指将刮片的其余部分压入油环槽。

用环钳扩张刮片会使刮片折断，与其它活塞环不同。

注意：

不允许用环钳安装刮片。

(3) 按与第(2)步相同的步骤安装下刮片。

(4) 装入刮片后应确认刮片是否可向左右自由转动。

■C■ 第 1 气环和第 2 气环的安装

(1) 用环钳安装第 2 气环后，再安装第 1 气环。

备注：

1. 在环端有识别记号。

识别记号：

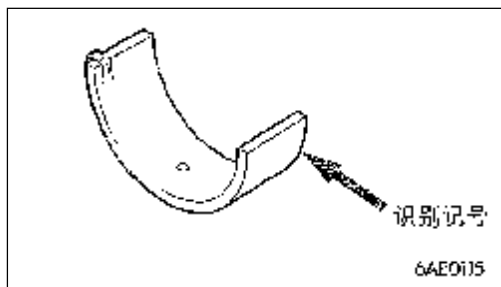
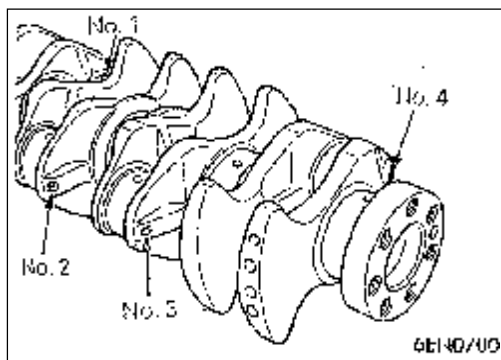
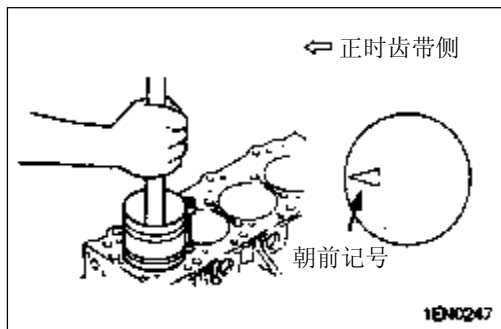
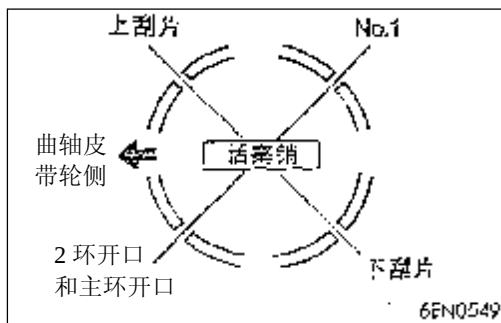
1 环……1R

2 环……2R

2. 安装活塞环，识别记号要向上，朝向活塞顶部。

3. 活塞环的尺寸记号如下。

尺寸	尺寸记号
标准	无
加大 0.50mm	50
加大 1.00mm	100



◆D◆ 活塞及连杆组件的安装

- (1) 在活塞、气环及油环上涂抹足够的发动机机油。
- (2) 将气环和油环(刮片及主环)的开口位置调整到图示位置。
- (3) 旋转曲轴，使曲柄销位于气缸孔位置。

- (4) 在活塞和连杆组件插入缸体之前，在连杆螺栓上应采用适当的螺纹保护装置。必须细心，不要碰伤曲柄销。
- (5) 采用合适的活塞环压缩工具，将活塞和连杆组件插入气缸体。

注意：

- 在活塞顶部有一个朝前标记，应使其指向发动机前方(正时齿带侧)。

◆E◆ 连杆轴承的安装

需更换轴承时，按照下述步骤选择和安装轴承。

- (1) 测量曲柄销外径，根据下表确定其组别，做为维修件的曲轴，在图示位置用油漆颜色进行了尺寸区分。

- (2) 连杆轴承的识别记号印在图示位置。

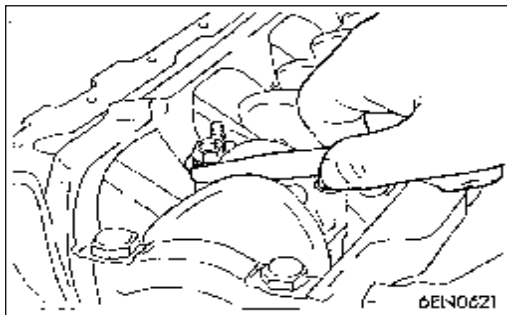
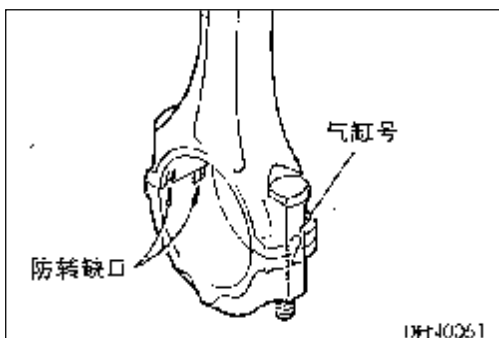
曲柄销			连杆轴承		
组别	识别颜色	外径 (mm)	识别记号	识别颜色	厚度(mm)
I	黄	44.995~45.000	1	黄	1.487~1.491
II	无	44.985~44.995	2	无	1.491~1.495
III	白	44.980~44.985	3	兰	1.495~1.499

连杆内径：48.000~48.015mm

- (3) 按照(1)和(2)项确定的组别，从上表选择轴承。

轴承选择例：

如果曲轴销外径的测量值为 44.996mm，则为上表中的 1 组。假如更换曲轴用维修件，检查涂在新曲轴销上的识别颜色。如果为黄色，曲轴销即为 1 组，此时应选择识别记号为 1 的连杆轴承。



◆F◆ 连杆盖的安装

- (1) 安装连杆盖时，对好解体时所做的记号，安装没有记号的新件时，应使图示的防转缺口装在同一侧。

- (2) 确认连杆大端的轴向间隙是否合适。

标准值：0.10~0.25mm

极限值：0.4mm

◆G◆ 连杆螺母的安装

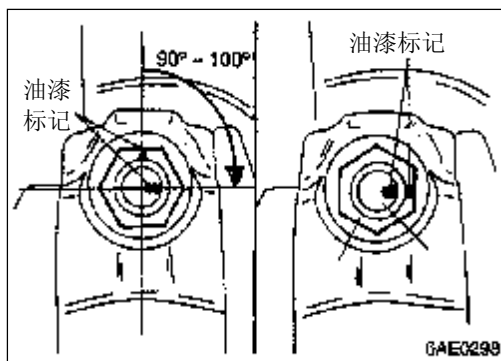
注意：

- I 安装连杆盖之前，若已装上气缸盖，则应拆卸火花塞，然后装上连杆盖螺母。

- (1) 连杆螺栓和螺母采用塑性区拧紧法。在重新使用该螺栓之前，应检查螺栓有无拉伸。检查方法：用手指将螺母拧紧在螺栓的螺纹上，直到螺纹全长为止。如果螺母不能圆滑拧紧到底，则螺栓的螺纹部分可能发生拉长，此应更换螺栓。
- (2) 在拧紧螺母前，对螺母螺纹部分和座面涂布机油。
- (3) 用手指将螺母拧紧于螺栓，然后交替拧紧螺母以便能够正确装配连杆盖。
- (4) 用 20N.M 的扭矩拧紧螺母。
- (5) 各螺母头部涂油漆标记。
- (6) 在螺栓上，从螺母头部的油漆标记向螺母拧紧方向 90~100° 的位置，记下油漆标记。
- (7) 将螺母拧紧 90~100° 直至螺母和螺栓上的标志对准为止。

注意：

- I 拧紧角度若小于 90°，则不能保证所规定的拧紧性能。拧紧时，应十分注意拧紧角度。
- I 如果过度拧紧(超过 100°)螺母时，应全拧松螺母，然后从步骤(1)重新开始拧紧。

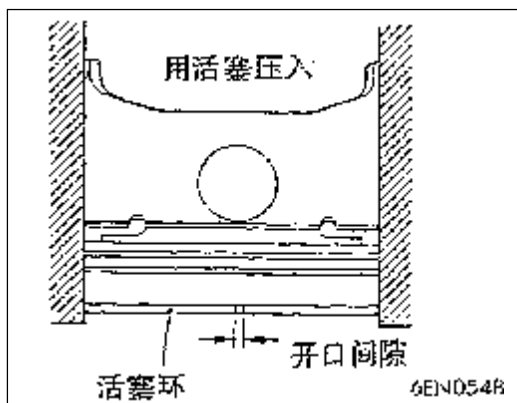


活塞环

- (1) 检查活塞环有无损坏、过度磨损及破裂，若有则更换。如果更换活塞则必须更换活塞环。
- (2) 检查活塞环与活塞环槽之间的间隙，若过大，应更换活塞环，或两者都更换。

标准值： 0.02~0.06mm

极限值： 0.1mm



- (3) 将活塞环放入气缸内，利用活塞顶面使其放正后，用塞尺测量开口间隙。开口间隙过大时更换活塞环。

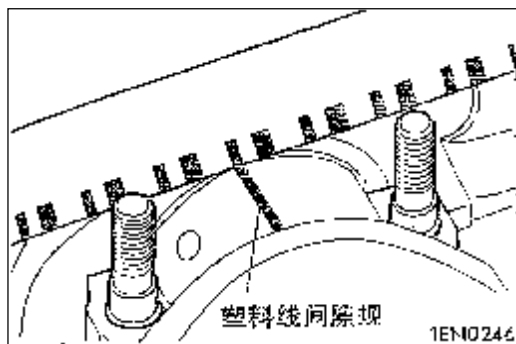
标准值： 1 环...0.25~0.35mm

2 环...0.40~0.55mm

油环...0.10~0.40mm

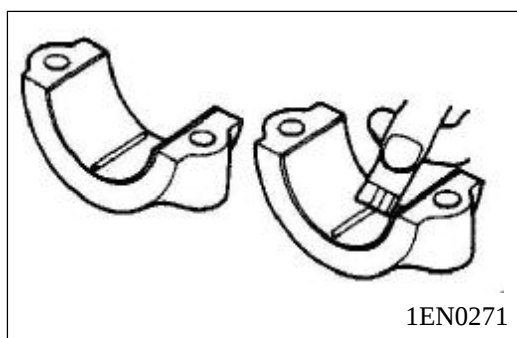
极限值： 1 环和 2 环...0.8mm

油环...1.0mm



曲柄销的油隙(塑料线间隙规)

- (1) 将连杆轴颈和连杆轴承的机油清洗干净。
- (2) 将塑料线间隙规切成与轴承宽度相同的长度，然后放在曲柄销上，使其与轴中心线平行。



- (3) 小心地装上连杆盖，将螺母按规定扭矩拧紧。

- (4) 将连杆盖小心地拆下。

- (5) 用塑料线间隙规包装袋上印有的量尺，测量被压扁的塑料线最宽部位的宽度，得出间隙值。

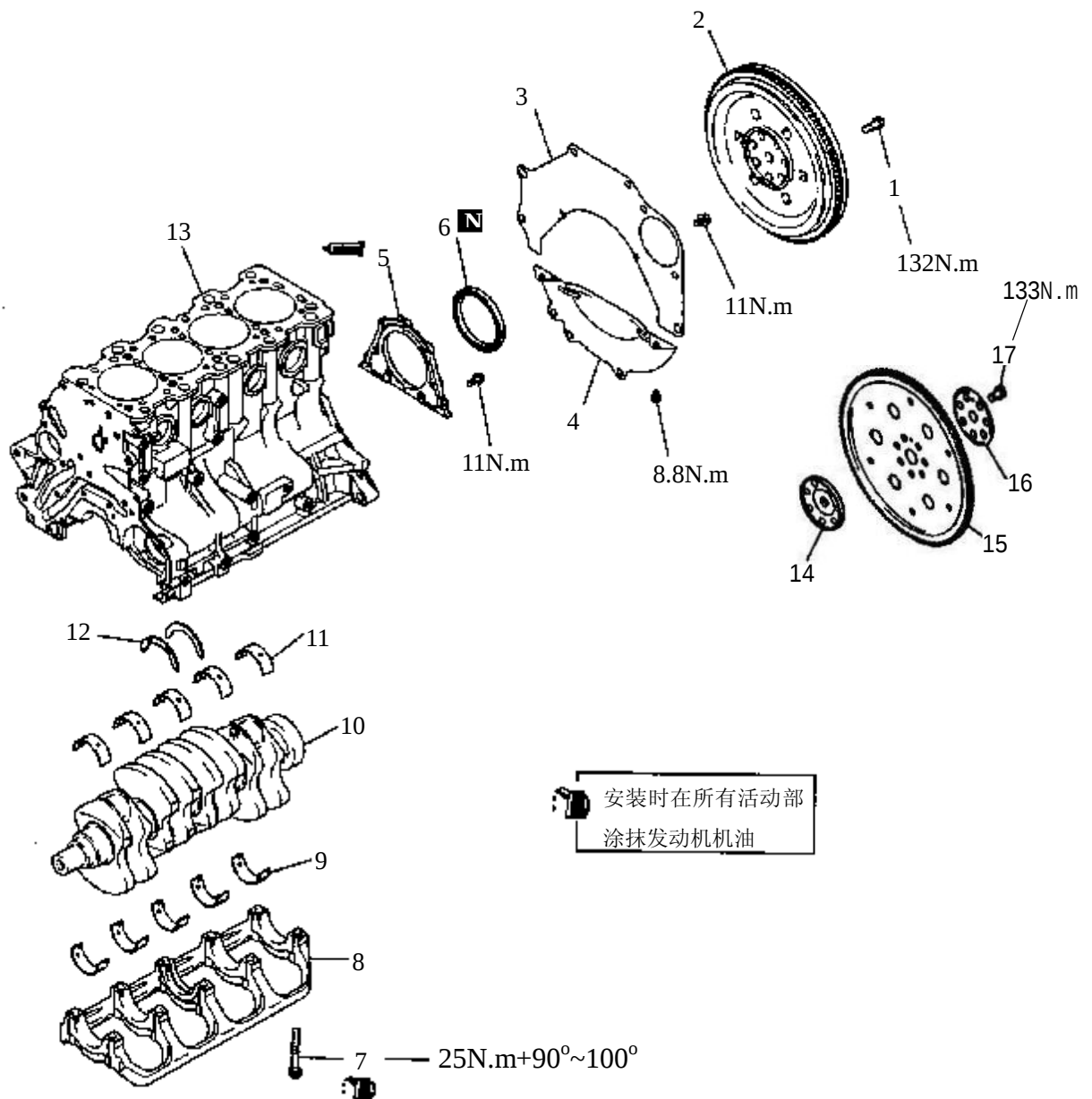
标准值： 0.02~0.05mm

极限值： 0.1mm

检查

曲轴、气缸体、飞轮

拆卸与安装



拆卸步骤

- | | |
|------------|------------|
| 10. 飞轮螺栓 | 10. 曲轴 |
| 21. 飞轮 | 11. 曲轴上轴承 |
| 32. 后盖板 | 12. 曲轴止推轴承 |
| 43. 钟形罩 | 13. 气缸体 |
| 54. 后油封盖 | 14. 曲轴转接器 |
| 65. 油封 | 15. 驱动板 |
| 76. 主轴承盖螺栓 | 16. 转接器 |
| 87. 主轴承盖 | 17. 驱动板螺栓 |
| 98. 曲轴下轴承 | |

A/T 用

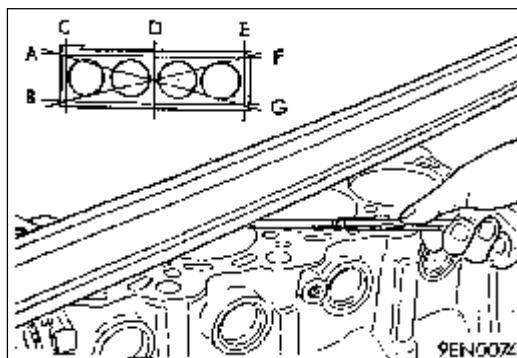
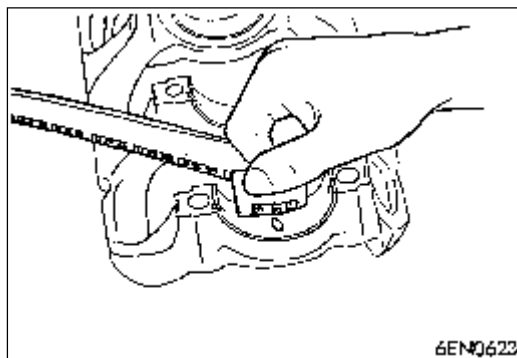
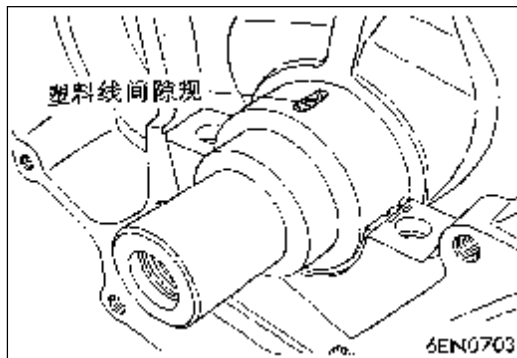
检查

曲轴油隙测定(塑料线间隙规)

- (1) 擦净主轴颈及轴承内径的机油。
- (2) 安装曲轴。
- (3) 将塑料线间隙规切成与轴承宽度相同的长度，然后放在曲轴轴颈上，使其与轴中心线平行。
- (4) 小心地安装主轴承盖，并按规定扭矩拧紧螺栓。
- (5) 小心地拆下主轴承盖。
- (6) 用塑料线间隙规包装袋上印有的量尺，测量被压扁的塑料线的最宽部位的宽度，得出间隙值。

标准值： 0.02~0.04mm

极限值： 0.1mm



气缸体

- (1) 肉眼观察有无划伤、锈蚀、腐蚀等缺陷。也可用流动检测试剂进行检查。若存在明显缺陷，应修整或更换。
- (2) 用直规和塞尺检查缸体上平面是否翘曲，并确认表面不得有垫屑或其它异物。

标准值： 0.05mm

极限值： 0.1mm

- (3) 如果翘曲过量，要在允许范围内校正，或更换。

研磨极限： 0.2mm

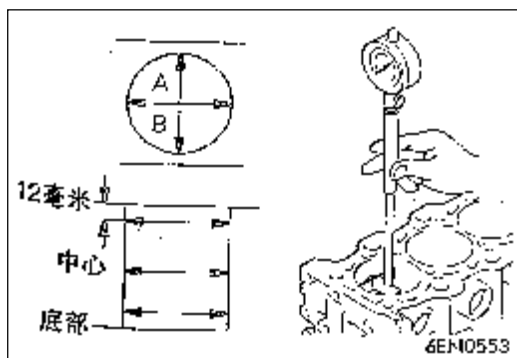
缸体及缸盖允许磨掉的厚度之和最大为 0.2mm

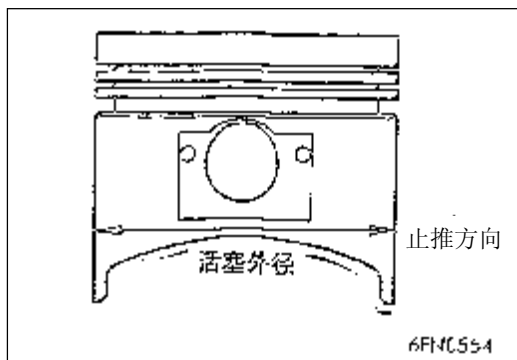
缸体高度(新的)： 290mm

- (4) 检查气缸壁是否有划伤及咬缸，若不合格，则应修正(加大尺寸)或更换。
- (5) 利用量缸表检测气缸内径及圆柱度，磨损严重时按加大直径修正气缸，更换活塞及活塞环。检测位置如图所示。

标准值： 气缸内径 86.50~86.53mm

圆柱度： ≤0.01mm





缸径的镗修

- (1) 按照最大的缸径来决定选用加大活塞的直径。

活塞尺寸识别

尺寸	识别记号
加大 0.50	0.50
加大 1.00	1.00

注:

尺寸记号印在活塞顶上。

- (2) 测量要用的活塞的外径,应在如图所示的止推方向测量。
- (3) 根据活塞外径的测定值,计算气缸径的镗修尺寸。

$$\text{镗修尺寸} = \text{活塞外径} + (\text{活塞与气缸间的间隙}) - 0.02\text{mm}(\text{珩磨量})$$

- (4) 将各气缸径镗修到镗修尺寸。

注意:

- 镗气缸时,为避免温度上升造成的误差,应按下面顺序进行加工: No.2→No.4→No.1→No.3

- (5) 珩磨到最后的气缸径(活塞径+活塞与气缸间的间隙)。
- (6) 检查活塞与气缸间的间隙。

标准值: 0.02~0.04mm

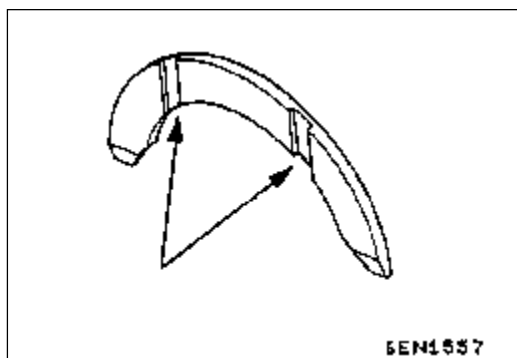
注:

镗缸时,四个缸要镗成一样的加大尺寸,不要仅把一个缸镗成加大尺寸。

安装须知

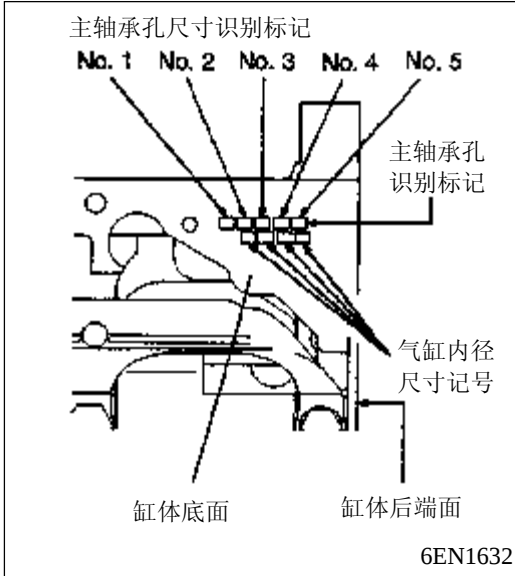
曲轴止推轴承的安装

- (1) 将曲轴止推轴承(2片)安装在气缸体的第3主轴孔处。为方便安装,应涂抹少许机油于止推轴承表面。
- (2) 止推轴承有凹槽一侧必须朝向曲轴曲柄臂。



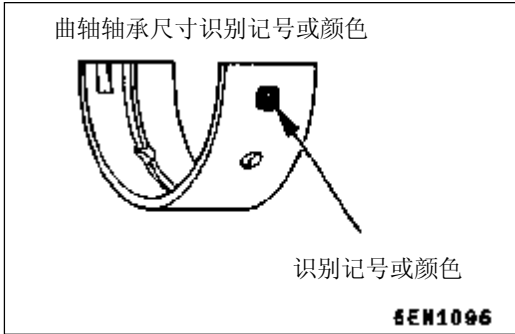
(1) 按下表选择尺寸符合曲轴主轴颈的轴承。

曲轴主轴颈与主轴孔径的组合			主 轴 孔 径 识 别 记 号	第 1、2、	第 3 轴颈 轴 承 识 别 记 号 及 颜 色
曲轴主轴颈				4、5 轴 颈 轴 承 识 别 记 号 及 颜 色	
组别	识别 颜色	外径 (mm)			
I	黄	56.994—57.000	0	1、绿	0、黑
			1	2、黄	1、绿
			2	3、无	2、黄
II	无	56.988—56.994	0	2、黄	1、绿
			1	3、无	2、黄
			2	4、兰	3、无
III	白	56.982—56.988	0	3、无	2、黄
			1	4、兰	3、无
			2	5、红	4、兰

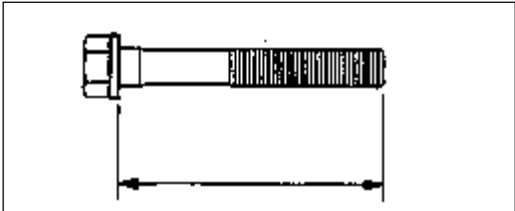
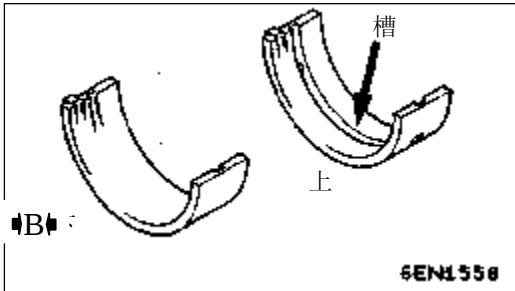


轴承选择例：

- 如果曲轴主轴颈识别颜色为“黄”，主轴孔径识别记号为“1”，则选择识别记号为“2”、颜色为“黄”的第 1、2、4、5 轴承及识别记号为“1”、识别颜色为“绿”的第 3 轴承。
- 如果曲轴上无识别颜色漆，则测量主轴颈并根据测量值选择相应组别的轴承。



- (2) 将有沟槽的轴承安装在气缸体一侧。
- (3) 将无沟槽的轴承安装在主轴承盖一侧



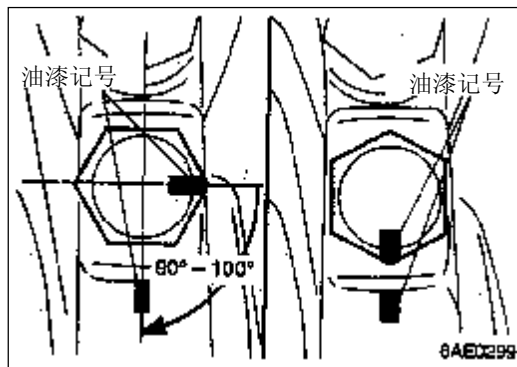
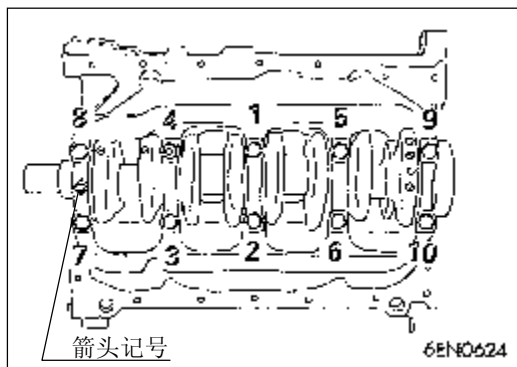
(1) 将主轴承盖上的箭头朝向正时齿带一侧安装。

(2) 拧紧主轴承盖螺栓之前，应确认螺栓长度小于极限值。如果大于极限值，应更换螺栓。

极限值(A): 71.1mm

(3) 对螺栓的螺纹部分和座面涂布机油、

(4) 按照规定顺序，用 25N.m 的扭矩拧紧主轴承盖螺栓。



(5) 各螺栓头部涂油漆记号。

(6) 从螺栓上的油漆记号开始，再向拧紧方向拧紧 90~100° 的主轴承盖位置上涂油漆记号。

(7) 按上图规定的拧紧顺序将每个螺栓拧紧 90~100°，直至螺栓上的油漆记号和主轴承盖上的油漆记号对准为止。

注意:

1 拧紧角度若小于 90°，不能保证所规定的拧紧性能，所以拧紧时应十分注意拧紧角度。

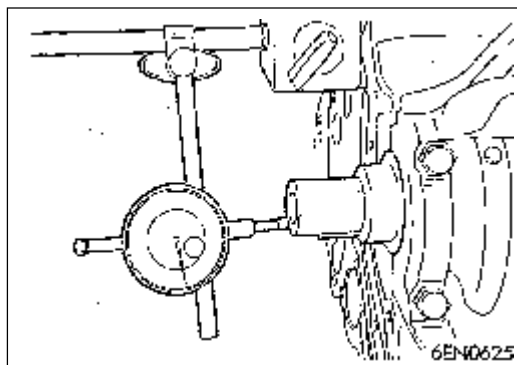
1 如果螺栓过度拧紧(超过 100° 的角度)时，应完全拧松螺栓，然后从步骤(1)开始重新拧紧。

(8) 主轴承盖安装好后，确认曲轴是否圆滑转动，并检查轴向间隙。

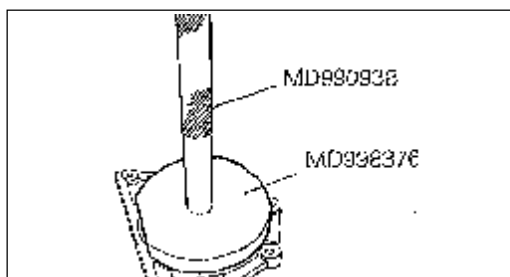
若轴向间隙超过使用极限值，则应更换 NO.3 曲轴止推轴承。

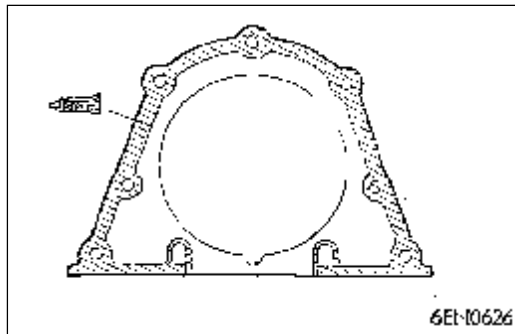
标准值: 0.05~0.18mm

极限值: 0.25mm



■C■ 主轴承盖/主轴承盖螺栓的安装





■E■ 后油封盖的安装

指定密封胶:

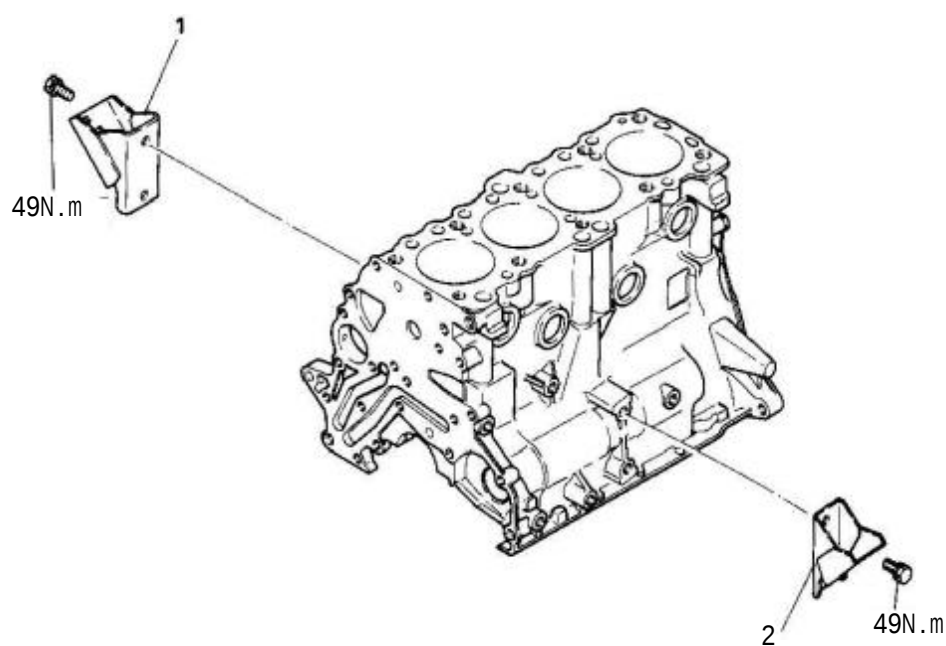
牌号: 三菱纯正部品 MD970389 或相应代用品。

注意:

- (1) 保证在密封胶未干的状态下(≤ 15 分钟)快速安装后油封盖。
- (2) 安装后, 应使密封区域远离润滑油及冷却液约 1 小时。

■D■ 油封的安装

发动机支架安装

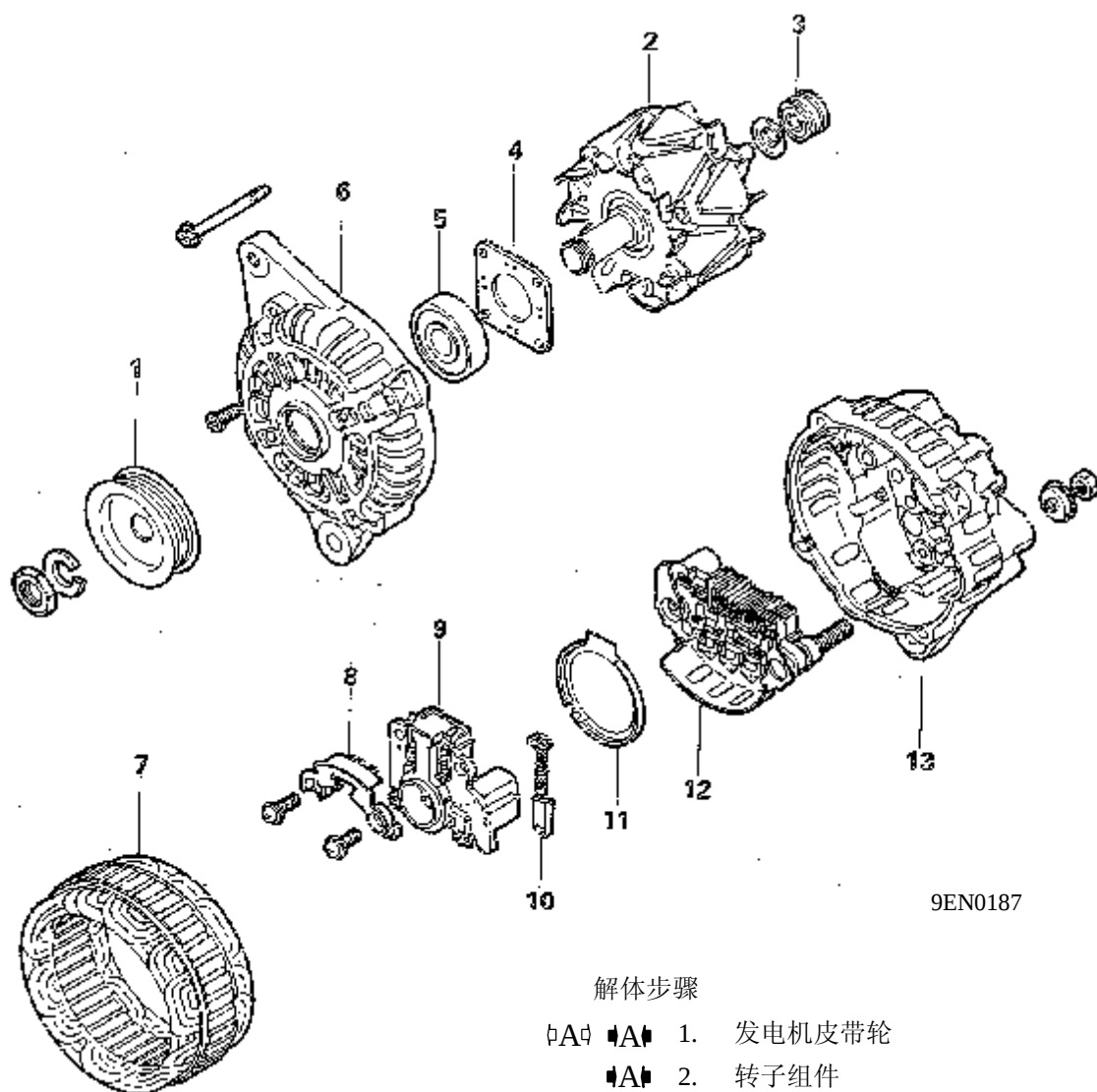


1. 发动机右支架
2. 发动机左支架

6EN0583

交流发电机

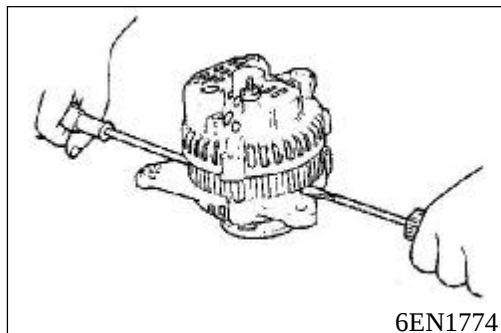
解体与组装



9EN0187

解体步骤

- ▣A▣ 1. 发电机皮带轮
 ▣A▣ 2. 转子组件
 3. 后轴承
 4. 轴承座
 5. 前轴承
 6. 前盖
 ▣B▣ 7. 定子组件
 8. 固定板
 9. 调节器及电刷支架
 10. 电刷
 11. 环
 12. 整流器组件
 13. 后盖



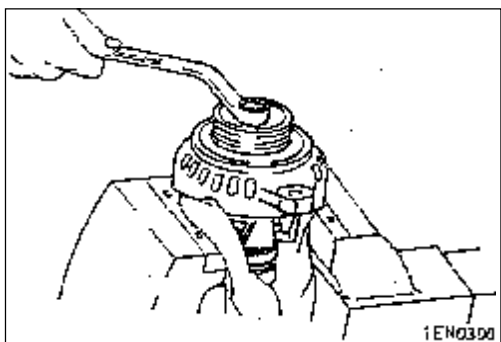
解体须知

定子与前盖的分开

- (1) 用螺丝刀插入前盖与定子之间的间隙内，将前盖与定子分开。
- (2) 如果难以分开，用塑料锤轻轻地敲打前盖，同时用螺丝刀撬。

注意：

- ！ 不要将螺丝刀插入太深，以免损伤定子线圈。

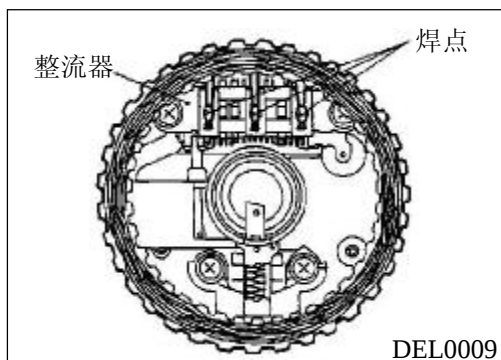


发电机皮带轮及其风扇的拆卸

- (1) 将皮带轮端朝上，用台钳固定转子后拆卸皮带轮。

注意：

- ！ 不要损伤转子。



定子组件及调节器和电刷架的拆卸

- (1) 用电烙铁(180~250W)拆下定子，此操作应在4秒内完成，以免传热到二极管。
- (2) 从调节器上拆卸整流器时，将焊接在整流器上的部位用电烙铁烫下。

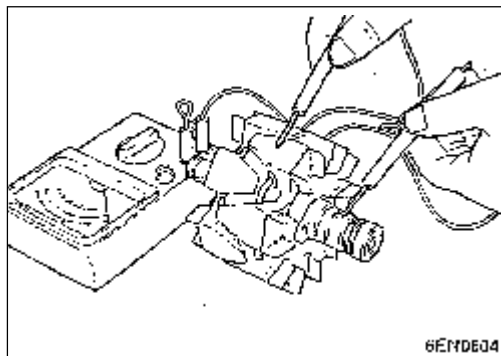
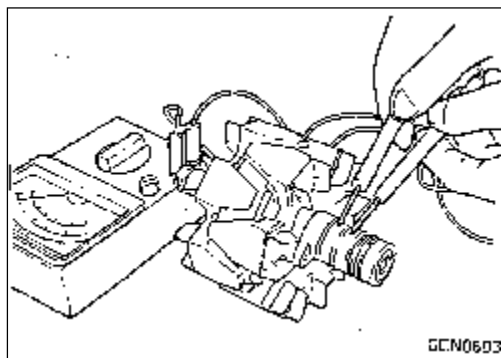
- 应确实未使电烙铁产生的热量长时间传到二极管。
- 注意不要让二极管管脚承受过大的力。

检查

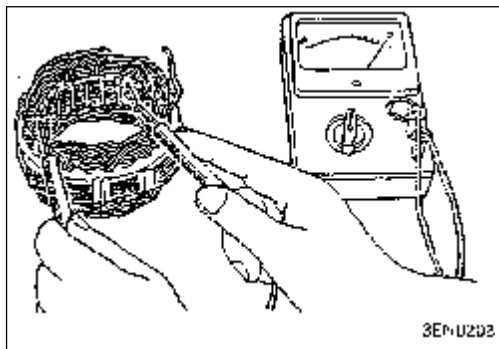
转子

- (1) 检查转子线圈是否导通，确认滑环间导通。测量转子的电阻，如果电阻过小，则意味着转子短路。如果不导通或短路，则应更换转子组件。

标准值：3~5 Ω

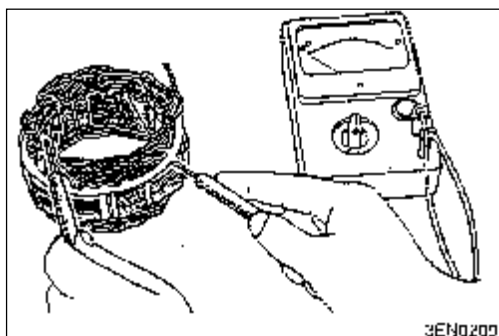


- (2) 检查转子线圈的接地。确认滑环与铁芯间是否绝缘，若不绝缘则更换转子组件。

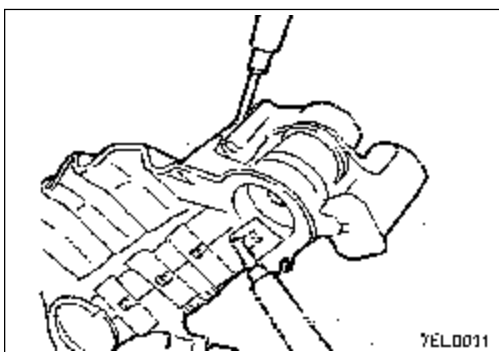


定子

- (1) 对定子进行导通检查, 确认线圈引线是否导通。若不导通则应更换定子组件。



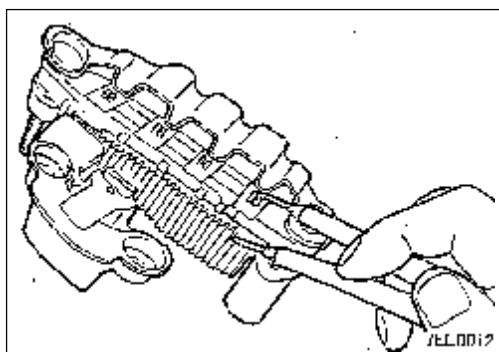
- (2) 检查线圈接地。确认线圈与定子铁芯之间是否导通。若导通则应更换定子总成。



整流器

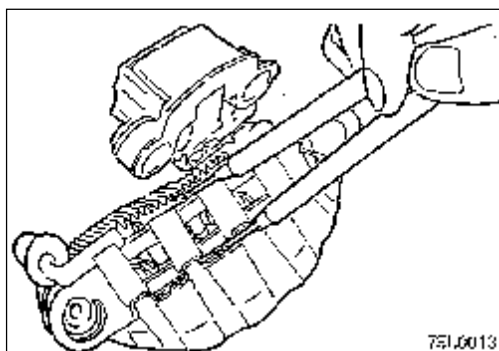
- (1) 正极整流器的检查

用万用表检查正极整流器与定子线圈引线接线柱之间是否导通。如两个方向同时导通, 则二极管已击穿, 应更换整流器组件。



- (2) 负极整流器的检查

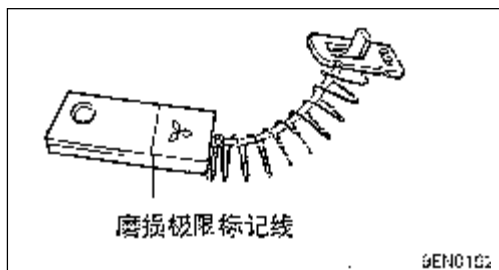
检查负极整流器与定子线圈接线柱之间的导通。如两个方向同时导通, 则二极管已击穿, 应更换整流器组件。



- (3) 二极管组(三只)的检查

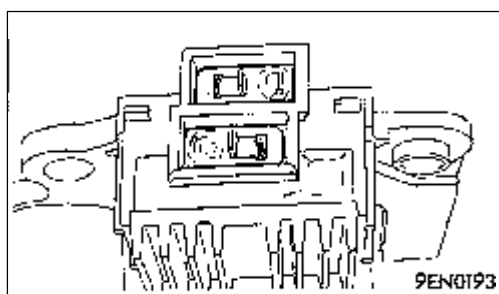
把每只二极管的两端与电流表连接, 检查三只二极管是否导通。

如果两个方向均不导通, 则二极管已损坏, 必须更换散热器组件。

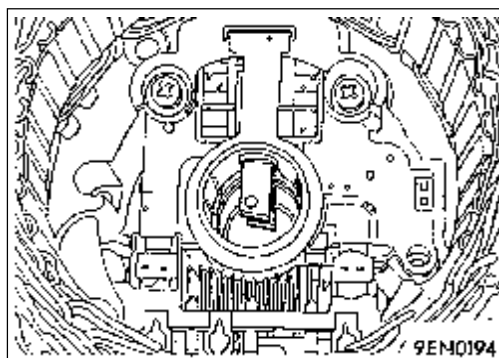


电刷

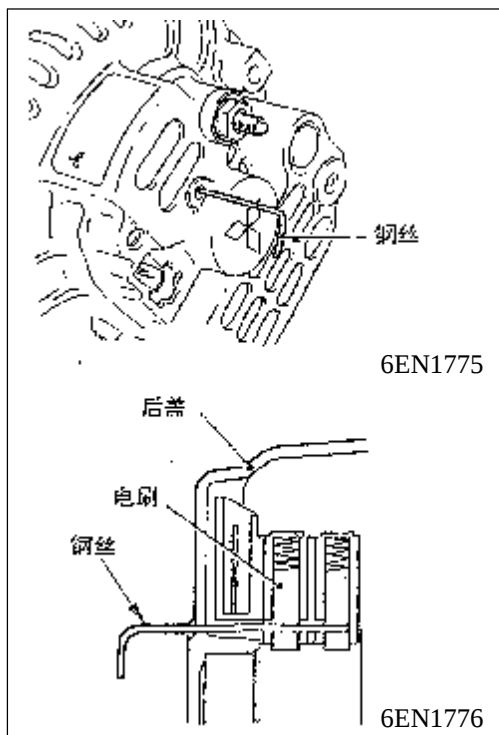
- (1) 电刷磨损到磨损极限标记线时，按以下步骤更换电刷。



- (2) 烫开电刷引线的焊点，可取出电刷。



- (3) 安装新电刷时，应如图所示在电刷压入电刷架状态下，焊上电刷引线。



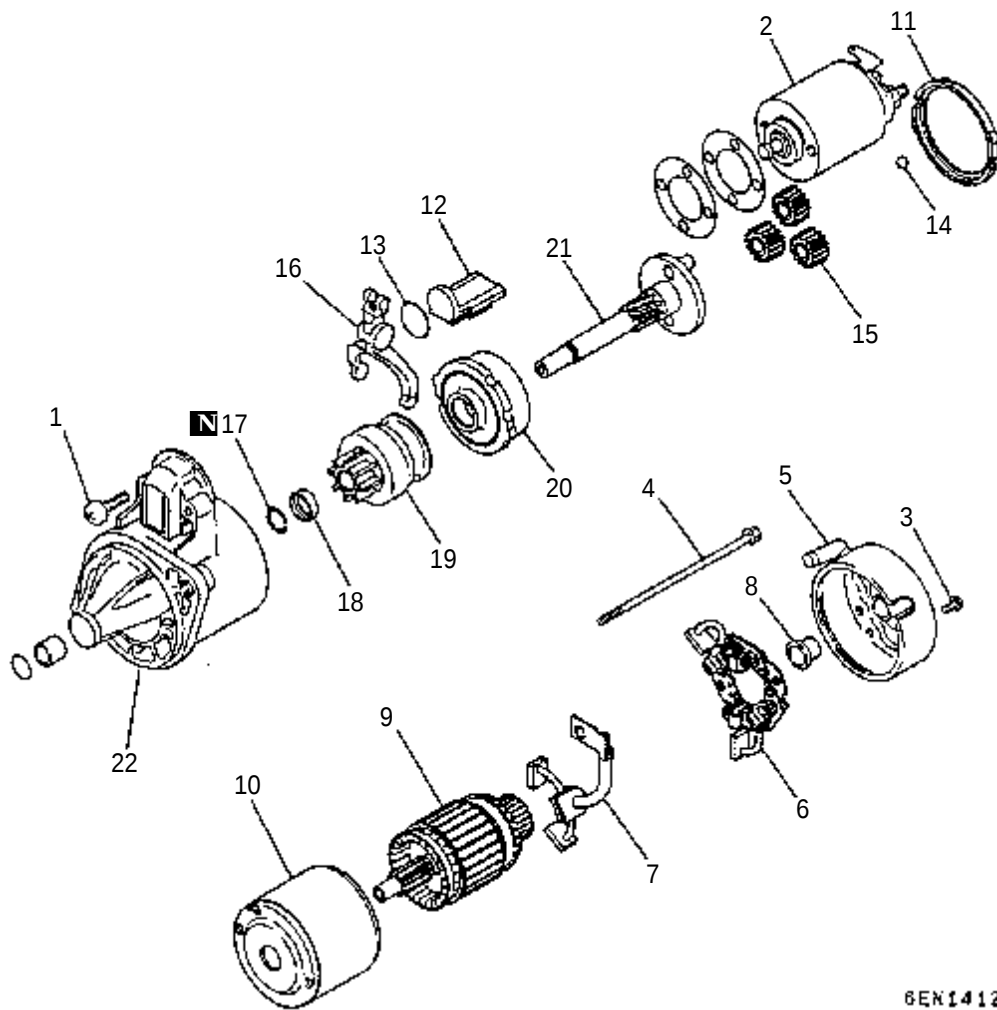
组装须知

■A■ 转子的安装

- (1) 在将转子安装在后盖上之前，从设在后盖上的小插孔插入钢丝，将电刷抬起安装好转子后，拔出钢丝。

起动机

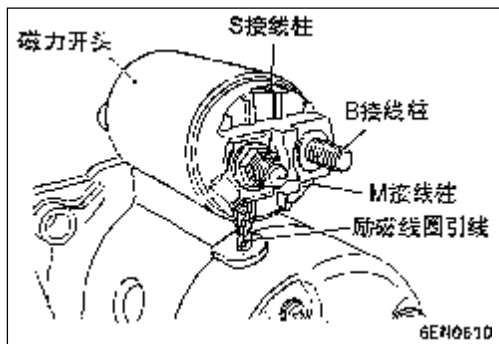
解体与组装



6EN1412

拆卸步骤

- | | |
|------------|-----------------|
| 1. 螺钉 | 13. 板 |
| ⌋A⌋ 2. 电磁阀 | ⌋B⌋ 14. 球 |
| 3. 螺钉 | 15. 行星齿轮 |
| 4. 螺钉 | 16. 杆 |
| 5. 后支架 | ⌋C⌋ ⌋A⌋ 17. 卡簧 |
| 6. 电刷支架 | ⌋C⌋ ⌋A⌋ 18. 止动环 |
| 7. 电刷 | 19. 超越离合器 |
| 8. 后轴承 | 20. 内齿轮 |
| ⌋B⌋ 9. 转子 | 21. 行星齿轮支架 |
| 10. 磁轭组件 | 22. 前支架 |
| 11. 垫圈 A | |
| 12. 垫圈 B | |



解体要领

㊦A㊦ 电磁阀的拆卸

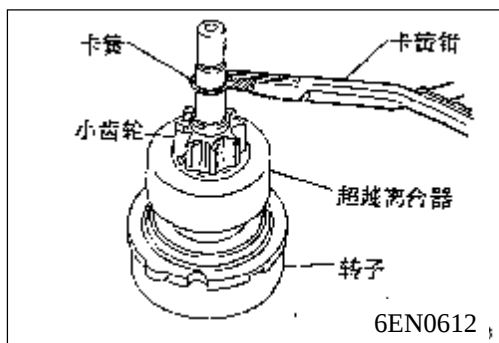
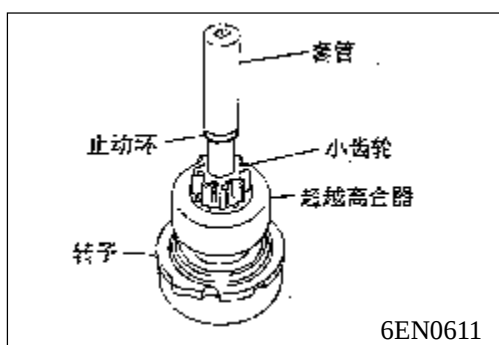
- (1) 从电磁阀的 M 接线柱拆下励磁线圈引线。

㊦B㊦ 转子和球的拆卸

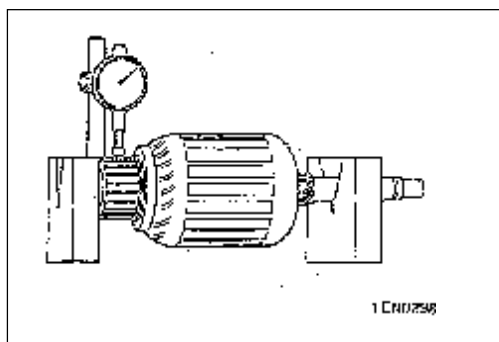
- (1) 拆卸转子时，不要将安装在轴承端部的球丢失。

㊦C㊦ 卡簧和止动环的拆卸

- (1) 利用适当的套管向超越离合器一侧推压止动环，使其脱离卡簧。

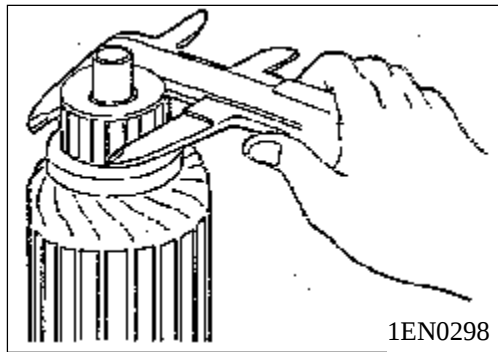


- (2) 用卡簧钳拆下卡簧后，拆下止动环和超越离合器。



起动机零部件的清洗

- (1) 零部件不得放在清洗剂内清洗，将磁轭、励磁线圈组件或转子浸在清洗剂内会损坏其绝缘性。
- (2) 这些零部件有污垢时应用布擦净。
- (3) 驱动件也不可浸在清洗剂内，超越离合器在出厂前已经上过油，在清洗溶剂内清洗时，溶剂会洗掉离合器内润滑油。
- (4) 驱动件可用刷子蘸清洗剂刷净后，用布擦干。



检查

整流子

- (1) 将转子放在一对 V 形块上，用千分表检查其径向跳动。

标准值：0.5mm

极限值：0.1mm

- (2) 检查整流子的外径。

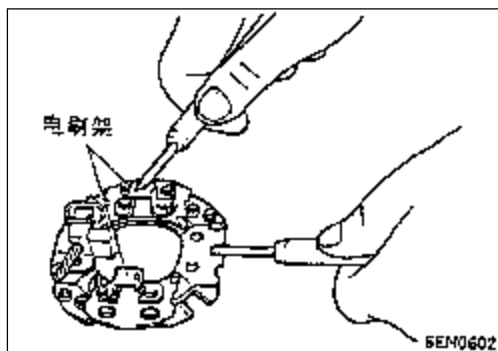
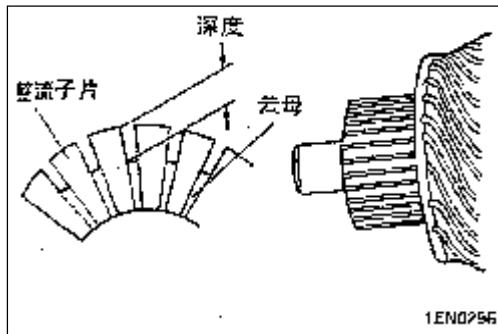
标准值：29.4mm

极限值：28.4mm

- (3) 检查整流子片间云母的沉入深度。

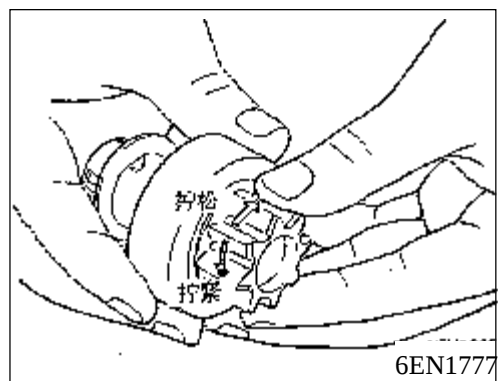
标准值：0.5mm

极限值：0.2mm



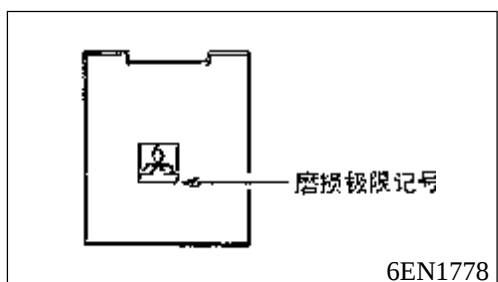
电刷架

- (1) 检查电刷架板与电刷架之间是否导通，若不导通则为正常。



超越离合器

- (1) 确认小齿轮是否向左旋转时受阻，向右旋转时可平顺转动。
- (2) 检查小齿轮的磨损与损伤情况。

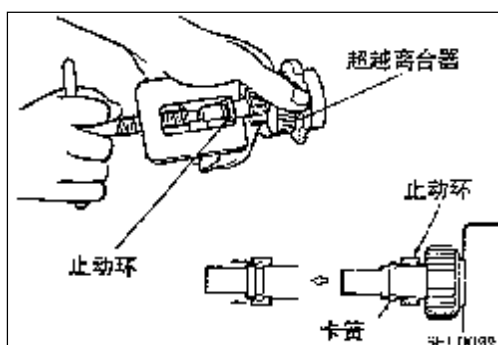
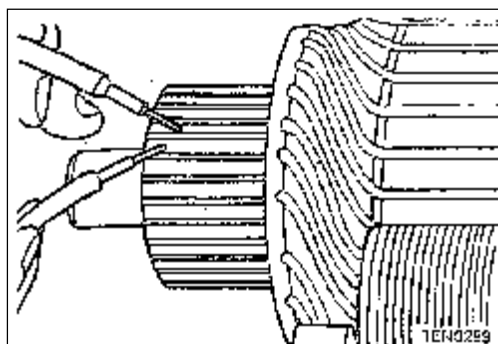
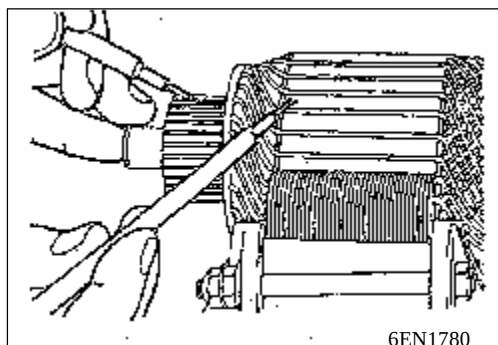
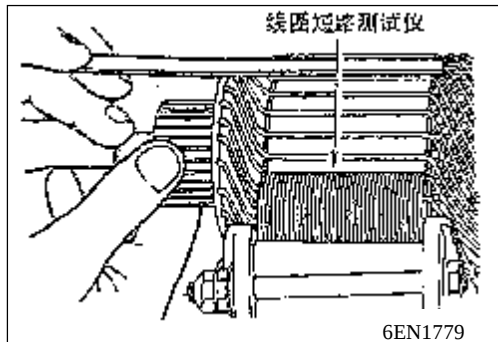
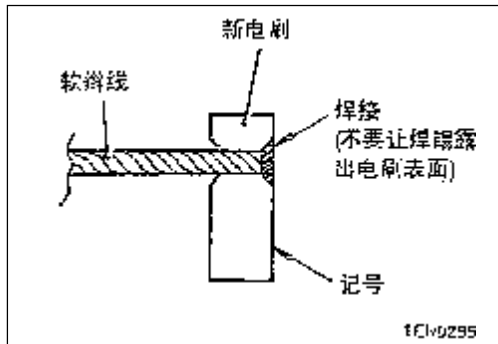


电刷

- (1) 检查电刷与整流子接触面的粗糙度及电刷的长度。

极限值：磨损极限标记

- (2) 修正电刷接触面或更换新电刷时，可在整流子上缠绕砂纸进行修理。



- (3) 用钳子捏碎旧电刷时注意不要损伤软辫线。
- (4) 为使焊锡容易附着，应用砂纸砂净软辫线端。
- (5) 将软辫线插入新电刷孔内并焊上。确认没有焊锡露出电刷表面。

转子线圈短路检测

- (1) 将转子放在线圈短路测试仪上。
- (2) 将薄铁片放在转子上方并保持其和转子中心轴平行，慢慢地转动转子，观察薄铁片。若铁片不被吸引，且没有震动，则转子为正常。

注意：

- 彻底清理转子表面后再做检测。

- (3) 检查整流子的整流片与转子铁芯之间的绝缘情况。不导通即为正常。

转子线圈的开路检查

- (1) 检查各整流片间的导通情况。导通时即为正常。

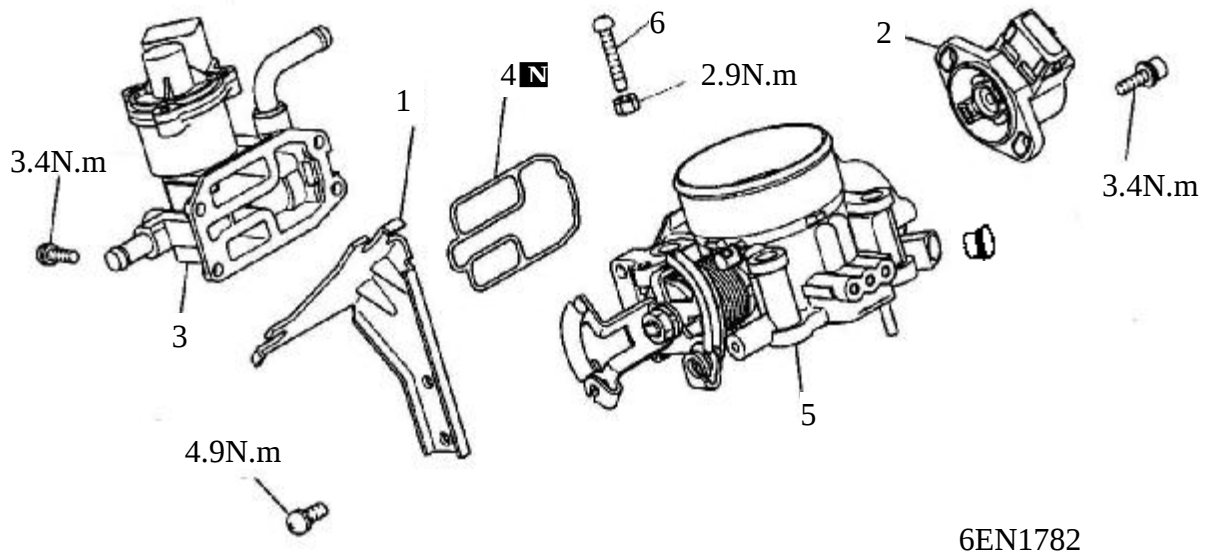
组装须知

止动环和卡簧的安装

- (1) 利用适当的工具，跨过卡簧，向卡簧方向拉止动环。

节气门本体

解体与组装



拆卸步骤

1. 支架
- ❖A❖ 2. 节气门位置传感器
3. 怠速空气阀
4. O 形环
5. 节气门体
6. 怠速调整螺钉 SAS

备注

1. SAS 出厂时已经调整好了，所以不必拆卸。
2. 如果固定的 SAS 偶然被拆卸，则需重新固定节气门速度调整螺钉。
3. 如果节气门速度调整螺钉偶然被拆卸，则需重新调整。

节气门体零件的清洗

1. 清洁所有节气门体零件。
- 不能用清洗液清洁下列零件：
- ┆ 节气门位置传感器
 - ┆ 加速踏板位置传感器
 - ┆ 怠速速度控制体总成
- 如果这些零件被洗液清浸泡，则它们的绝缘性将变坏。
- 仅仅可以用布擦拭它们。
2. 检查真空口或通道是否堵塞。用压缩空气清洁真空通道。

安装须知

❖A❖ 节气门位置传感器(TPS)的安装

1. 如图所示安装节气门位置传感器，并用螺钉拧紧。
2. 在 TPS 连接器的端子(4)(TPS 电源)和端子(3) (TPS 输出)之间用万用表连接，检查当节气门从慢慢开启到完全开启位置时，电阻是否逐渐增加。
3. 当节气门全闭和全开时，检查 TPS 连接器的端子(2) (怠速位置开关)和端子(1) (地线)之间的连续性。

一般条件：

节气门条件	连续性
全闭	连续
全开	不连续

- 如果当节气门全闭时不连续，则按逆时针方向转动 TPS，然后再检查。
- 4.如果有异常情况，则更换 TPS。

