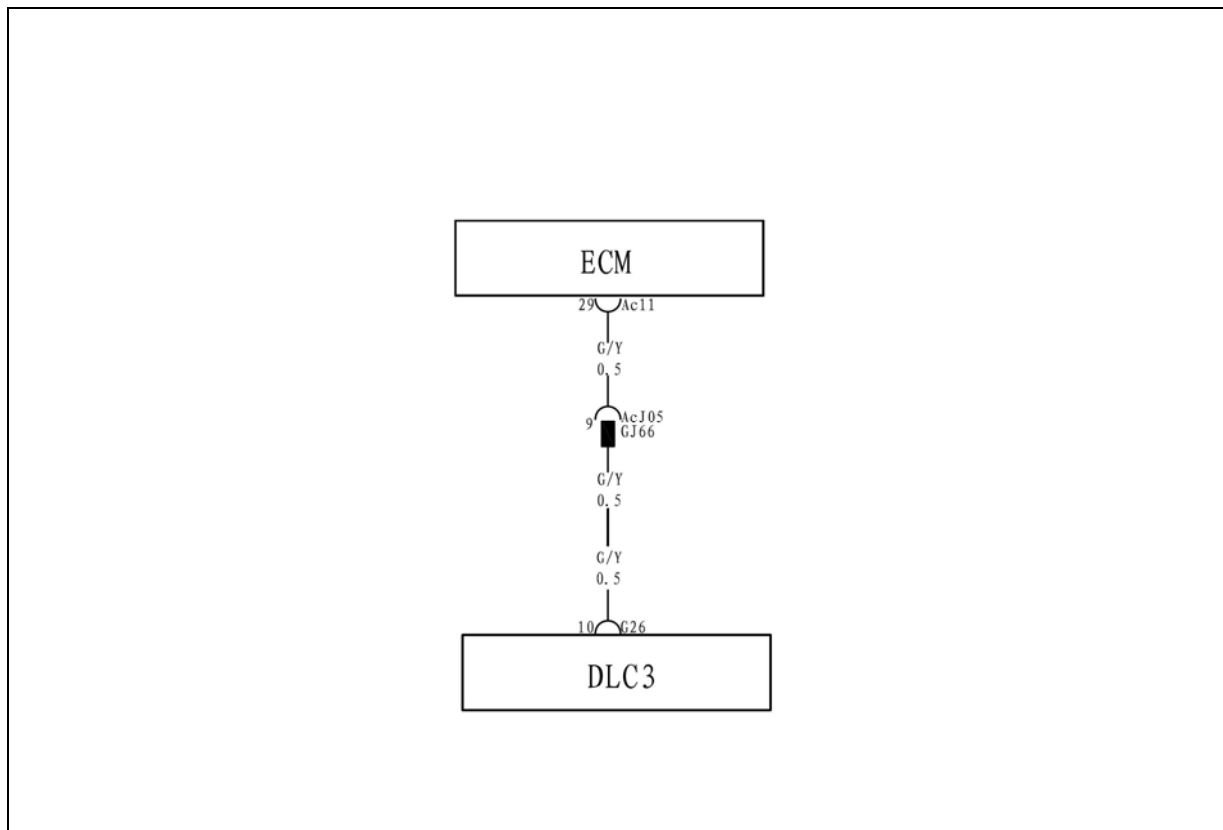


4G69 MIVEC 发动机电控系统维修手册

故障现象检查程序

检查程序 1：与 ECU 的通讯困难



说明：诊断接头输出端 10#和发动机 ECU 的 Ac-29#端子应该有数据通讯。

故障症状说明	可能原因
发动机 ECU 侦测到故障，或者诊断接头回路的断路、短路，会引起此故障。	1、 ECU 的电源供应电路短路或断路 2、 ECU 与诊断接头之间回路短路 3、 ECU 故障

诊断程序：

- a) 检查发动机起动。若不正常，检查发动机-ECU 电源，控制继电器、点火开关 IG1。若正常，执行下一步。
- b) ECU 接头检查，若不正常，修理或更换。若正常，执行下一步。
- c) 检查 CG26（诊断接头 10#端子）和 Ac11（ECU 的 29 端子）。若不正常，修理。若正常，执行下一步。

注意

查线束前，先检查 Ac05 接头，若不良，先修理它。

- d) 检查故障症状。若不正常，更换 ECU。若正常，则是间歇性故障。

检查程序 2：点火开关转到 ON 时，发动机警告灯不会立即点亮

故障症状说明	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。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 灯泡故障 2. 发动机警告灯回路故障（短路或断路）

诊断程序：

1. 使用 MUT-III 读取故障码。若有故障码，参照故障码流程。若无故障码，执行下一步。
2. 检查故障症状，若故障现象持续，更换仪表板总成。若不持续，则是间歇性故障。

检查程序 3：发动机警告灯不会熄灭

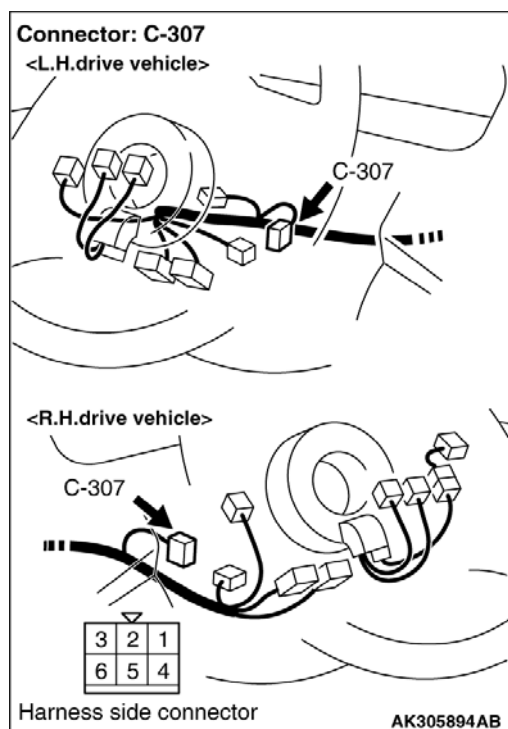
故障症状说明	可能原因
可能是发动机 ECU 探测到某个传感器或执行器故障，或是如右列所示。	仪表板的线束短路

诊断程序：

1. 使用 MUT-III 读取故障码。若有故障码，参照故障码流程。若无故障码，执行下一步。
2. 检查故障症状，若故障现象持续，更换仪表板总成。若不持续，则是间歇性故障。

检查程序 3：发动机无法发动（起动机运转，不点火）

故障症状说明	可能原因
点火电路不良、燃油供应不良或其他原因	<ul style="list-style-type: none"> ● 电瓶不良 ● 正时皮带断裂 ● 节气门体脏 ● 点火系统故障 ● 供油系统故障 ● 限制开关故障 ● 发动机 ECU 故障



诊断程序：

1. 检查电瓶电压： 在起动机时测量 **标准值：≥8V**，若不正常，检查电瓶（参照电瓶测试程序）。若正常，执行下步。
2. 与 MUT-III 的通讯。确定 MUT-III 与发动机 ECU 的通讯正常。若正常，执行下步，若不正常，检查发动机 ECU 电源供应，控制继电器和点火开关 IG1 系统。（参考检查程序 22）。
3. MUT-III 诊断故障码。若有故障码，参考故障码检查程序。若无故障码，执行下步。
4. MUT-III 执行器功能测试。
标准值：可以听到燃油泵的运转声音
若不正常，检查燃油泵系统（参考检查程序 23）。若正常，执行下步。
5. 检查正时皮带损坏程度。
发动机：运转 **标准值：凸轮轴旋转**
若不正常，更换正时皮带。若正常，执行下步。
6. 检查节气门体（节气门阀的一部分）的脏污。
若不正常，清洁节气门体。若正常，执行下步。
7. MUT-III 数据流检查。
若不正常，执行步骤 8（手动）或步骤 9（自动）。若正常，执行步骤 10。
8. 发动机 ECU 接头。
若不正常，修理或更换。若正常，检查中间接头同步步骤 8
9. MUT-III 数据流检查。参照数据流表 A.项目 22：曲轴角度传感器。若不正常，检查曲轴角度传感器。若正常，执行下步。
10. 检查喷油器的工作声音。若不正常，检查有故障缸体的

喷油器。若正常，执行下步。

11. 检查点火线圈。若不正常，检查点火电路系统。若正常，执行下步。

12. 燃油压力测试。若不正常，修理。若正常，执行下步。

13. 更换发动机 ECU。

更换 ECU 后，重新检查故障症状。故障消除，检查完毕。故障持续，检查燃油中是否有水或其他杂质。

检查程序 4：无法起动（能点火，但不着车） 无法起动（长时间起动）

故障症状说明	可能原因
可能是火花塞的火花太弱，起动时混合气的空燃比不当或压缩压力过低所引起。	<ul style="list-style-type: none"> ● 电瓶故障 ● 点火系统故障 ● 燃油系统故障 ● 空燃比控制系统故障 ● 进气系统故障 ● 废气循环系统故障 ● 节气门体脏污 ● 正时皮带错位 ● 喷油器故障 ● 压缩压力过低 ● ECU 故障

诊断程序：

1. 检查电瓶状态。若正常，发动机热机后，怠速运转 10 分钟。若不正常，执行下步。
2. 检查电瓶电压。 **标准值：≥8V** 若不正常，检查电瓶。若正常，执行下步。
3. MUT-III 诊断故障码。若有故障码，参照故障码检查流程。若无故障码，执行下步。
4. MUT-III 数据流检查。参照数据流表。若不正常，检查不正常的传感器。若正常，执行下步。
5. MUT-III 数据流检查。项目 25：大气压力传感器 若不正常，更换。若正常，执行下步。
6. 检查节气门体脏污。若不正常，清洁节气门体。若正常，执行下步。
MUT-III 执行器测试。项目 07：燃油泵 **标准：动作声音可以听到** 若不正常，检查燃油泵系统。
若正常，执行下步。
7. 检查进气管和进气歧管的进气情况。若不正常，修理。若正常，执行下步。
8. 检查喷油嘴动作声音。若不正常，检查有故障缸体的喷油器。若正常，执行下步。
9. 检查正时皮带的正时标记。若不正常，调整正时标记。若正常，执行下步。
10. 检查点火线圈。若不正常，检查点火电路（参照检查程序 26）。若正常，执行下步。
11. 检查喷油嘴雾化状况。若不正常，修理喷油嘴。若正常，执行下步。
12. 检查燃油压力。若不正常，修理。若正常，执行下步。
13. 检查 EGR 电磁阀（步进马达）。若不正常，更换。若正常，执行下步。
14. 更换发动机 ECU。更换后，重新检查故障症状。故障消除，检查完毕。故障持续，检查燃油中是否有水或其他杂质。

检查程序 5：怠速不稳、怠速过高或过低，发动机怠速时熄火。

故障症状说明	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。	<ul style="list-style-type: none"> ● 点火系统故障 ● 燃油系统故障 ● 节气门控制系统故障 ● 空燃比控制系统故障 ● 进排气系统故障 ● 节气门体脏污 ● 正时皮带错位 ● 压力不当 ● 发动机 ECU 故障 ● EGR 排放控制系统故障

诊断程序：

1. 电瓶状态检查。若电瓶端子拆开，预热后，发动机怠速运转 10 分钟。
若没有拆开，执行下步。
2. 用 MUT-III “自我诊断”功能诊断有无故障代码。若有故障码，参考故障码检查程序。若无故障码，执行下步。
3. 进行 MUT-III 数据流检查。
参照数据流表。若不正常，检查不正常的传感器。若正常，执行下步。
4. MUT-III 数据流检查。项目 25：大气压力传感器 若不正常，更换 ECU。
若正常，执行下步。
5. 检查进气管和进气歧管的进气情况。若不正常，修理。若正常，执行下步。
6. 检查正时皮带的正时标记。若不正常，调整正时标记。若正常，执行下步。
7. 检查节气门体脏污。若不正常，清洁节气门体。若正常，执行下步。
8. MUT-III 数据流检查。
若不正常，检查不正常的传感器。若正常，执行下步。
9. 检查发动机 ECU 接头的电压。
 - 测量 ECU 端子电压
 - 发动机：热机后怠速运转
 - 变速箱：N 或 P
 - 散热器风扇：不转
 - 45#端子和接地端的电压

标准：大灯开关从关闭到打开，电压会增加。

若正常，执行步骤 13。若不正常，执行下步。

10. 检查发动机 ECU 接头和发电机接头。若不正常，修理或更换。若正常，执行下步。

11. 检查发动机 ECU 接头或发电机接头之间的线束。

注意 检查线束前，先检查中间接头 B-17。

若不正常，修理。若正常，更换发电机，然后执行下步。

12. 检查故障症状。若故障消除，检查完毕。若故障持续，更换发动机 ECU。
13. 检查火花塞。若不正常，更换。若正常，执行下步。
14. 检查点火线圈。若不正常，检查点火电路系统（参照检查程序 26）。若正常，执行下步。
15. 检查碳罐控制电磁阀。若不正常，更换。若正常，执行下步。
16. 检查 EGR 电磁阀（步进马达）。若不正常，更换。若正常，执行下步。
17. 检查喷油嘴雾化状况。检查每个喷油嘴的雾化状况。若不正常，更换。若正常，执行下步。
18. 检查燃油压力。若不正常，修理。若正常，执行下步。
19. 更换发动机 ECU。更换后，重新检查故障症状。故障消除，检查完毕。故障持续，检查燃油中是否有水或其他杂质。

检查程序 6：发动机启动时熄火

故障症状说明	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等	<ul style="list-style-type: none"> ● 点火系统故障 ● 进气系统故障 ● 油气蒸发系统故障 ● 发动机 ECU 故障

诊断程序：

1. 使用 MUT-III 读取故障码。若有故障码，参照故障码流程。若无故障码，执行下步。
2. MUT-III 数据流测试。参照数据流测试表：
若不正常，检查不正常的传感器。若正常，执行下步。
3. 检查 EGR 电磁阀（步进马达）。若不正常，更换。若正常，执行下步。
4. 检查进气管和进气歧管的进气情况。若不正常，修理。若正常，执行下步。
5. 检查火花塞。若不正常，更换。若正常，执行下步。
6. 检查点火线圈。若不正常，检查点火电路系统。若正常，更换 ECU。

检查程序 7：发动机加速时熄火

故障症状说明	可能原因
--------	------

可能是由于进气不足,或废气再循环系统不良导致下 时空燃比不正确等	<ul style="list-style-type: none"> ● 节气门阀控制系统故障 ● 点火系统故障 ● 油气蒸发系统故障 ● 节气门体脏污 ● 发动机 ECU 故障
-------------------------------------	--

诊断程序:

1. 使用 MUT-III 读取故障码。若有故障码, 参照故障码流程。若无故障码, 执行下步。
2. MUT-III 数据流测试。参照数据流测试表:
若不正常, 检查不正常的传感器。若正常, 执行下步。
3. 检查 EGR 电磁阀 (步进马达)。若不正常, 更换。若正常, 执行下步。
4. 检查节气门体脏污情况。若不正常, 清洁节气门体。若正常, 执行下步。
5. 检查火花塞。若不正常, 更换。若正常, 执行下步。
6. 检查点火线圈。若不正常, 检查点火电路系统。若正常, 更换 ECU。

检查程序 7: 发动机不能提速

故障症状说明	可能原因
可能是由于燃油系统, 节气门阀控制系统、点火系 统等不良造成。	<ul style="list-style-type: none"> ● 点火系统故障 ● 燃油系统故障 ● 节气门阀控制系统故障 ● 发动机 ECU 故障

诊断程序:

1. 使用 MUT-III 读取故障码。若有故障码, 参照故障码流程。若无故障码, 执行下步。
2. MUT-III 数据流测试。参照数据流测试表:
若不正常, 检查不正常的传感器。若正常, 执行下步。
3. 检查点火线圈。若不正常, 检查点火电路系统 (参照检查程序 26)。若正常, 执行下步。
4. 检查正时皮带的正时标记。若不正常, 调整正时标记。若正常, 执行下步。
5. 检查火花塞。若不正常, 更换。若正常, 执行下步。
6. 燃油压力测量。若不正常, 修理。若正常, 更换发动机 ECU。

检查程序 8: 发动机迟滞, 转数下降, 加速无力

故障症状说明	可能原因
可能是点火系统、空燃比、节气门阀控制系统或压力不良 引起。	<ul style="list-style-type: none"> ● 空燃比控制系统故障 ● 点火系统故障 ● 燃油供应系统故障 ● 进排气系统故障 ● 油气蒸发系统故障 ● 节气门阀控制系统故障 ● 压缩压力不良 ● 发动机 ECU 故障

诊断程序:

1. 使用 MUT-III 读取故障码。若有故障码，参照故障码流程。若无故障码，执行下步。
2. 检查喷油器动作声音。若不正常，检查有故障缸体的喷油器。若正常，执行下步。
3. MUT-III 数据流测试。参照数据流测试表：
若不正常，检查不正常的传感器。若正常，执行下步。
4. MUT-III 数据流检查。项目 25：大气压力传感器 若不正常，更换 ECU。若正常，执行下步。
5. 检查碳罐控制电磁阀。若不正常，更换。若正常，执行下步。
6. 检查 EGR 电磁阀（步进马达）。若不正常，更换。若正常，执行下步。
7. MUT-III 数据流检查。
若不正常，检查不正常的传感器。若正常，执行下步。
8. 检查火花塞。若不正常，更换。若正常，执行下步。
9. 检查点火线圈。若不正常，检查点火电路系统（参照检查程序 26）。若正常，执行下步。
10. 检查节气门体脏污。若不正常，清洁节气门体。若正常，执行下步。
11. 燃油压力测量。若不正常，修理。若正常，执行下步。
12. 检查压缩压力。若不正常，修理。若正常，更换发动机 ECU。

检查程序 9：加速时感觉冲击或震动

故障症状说明	可能原因
可能是加速时，随着火花塞需求电压的升高，造成漏电现象或者节气门阀控制系统不良	<ul style="list-style-type: none"> ● 点火系统故障 ● 节气门阀控制系统故障 ● 节气门体脏污 ● 发动机 ECU 故障

诊断程序：

1. 使用 MUT-III 读取故障码。若有故障码，参照故障码流程。若无故障码，执行下步。
2. 进行 MUT-III 数据流检查。参照数据流表
若不正常，检查不正常的传感器。若正常，执行下步。
3. 检查节气门体脏污。若不正常，清洁节气门体。若正常，执行下步。
4. 检查火花塞。若不正常，更换。若正常，执行下步。
5. 检查点火线圈。若不正常，检查点火电路系统（参照检查程序 26）。若正常，更换发动机 ECU。

检查程序 10：减速时有冲击或振动

故障症状说明	可能原因
可能是节气门阀控制系统故障导致进气不足	<ul style="list-style-type: none"> ● 节气门阀控制系统故障 ● 节气门体脏污 ● 发动机 ECU 故障

诊断程序：

1. 使用 MUT-III 读取故障码。若有故障码，参照故障码流程。若无故障码，执行下步。
2. 进行 MUT-III 数据流检查。参照数据流表
若不正常，检查不正常的传感器。若正常，执行下步。
3. 检查节气门体脏污。若不正常，清洁节气门体。若正常，更换 ECU。
4. 检查火花塞。若不正常，更换。若正常，执行下步。
5. 检查点火线圈。若不正常，检查点火电路系统（参照检查程序 26）。若正常，更换发动机 ECU。

检查程序 11: 爆震

故障症状说明	可能原因
可能是爆震控制不良或火花塞的热值选用不当	<ul style="list-style-type: none"> 爆震传感器故障 爆震控制系统故障 点火系统故障 火花塞的热值等级不正确 发动机 ECU 故障

诊断程序:

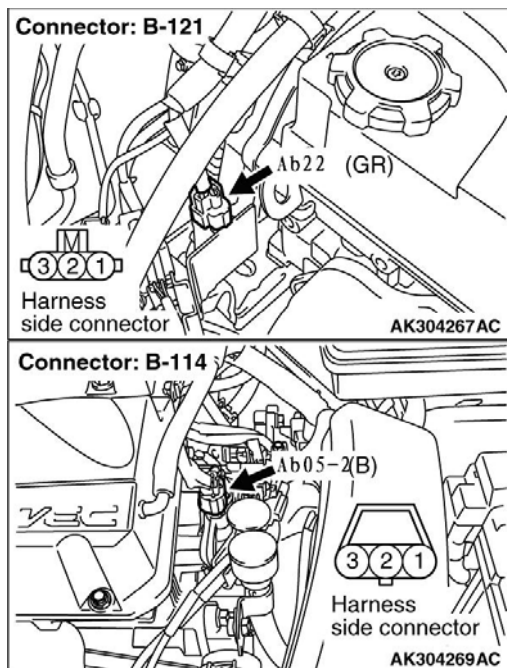
1. 使用 MUT-III 读取故障码。若有故障码, 参照故障码流程。若无故障码, 执行下步。
2. 检查火花塞。若不正常, 更换。若正常, 执行下步。
3. 检查点火线圈。若不正常, 检查点火电路系统 (参照检查程序 26)。若正常, 检查爆震传感器。

检查程序 12: 点火正时偏移

故障症状说明	可能原因
可能是曲轴角度传感器, 凸轮轴位置传感器或正时皮带位置不良。	<ul style="list-style-type: none"> 曲轴角度传感器故障 凸轮轴位置传感器故障 正时皮带位置不良 发动机 ECU 故障

诊断程序:

1. 使用 MUT-III 读取故障码。若有故障码, 参照故障码流程。若无故障码, 执行下步。
2. 进行曲轴角度传感器和凸轮轴位置传感器的输出波形测量 (用示波器)。



曲轴角度传感器

使用专用测试线 (MB991658) 连接曲轴角度传感器中间接头 Ab22-2, 测量示波线。

- 发动机: 怠速
- 变速箱: N 或 P 档
- 测量 2#端子和接地之间的电压

凸轮轴位置传感器

使用专用测试线 (MB991709) 连接凸轮轴位置传感器接头 Ab05-2, 测量示波线。

- 发动机: 怠速
- 变速箱: N 或 P 档
- 测量 2#端子和接地之间的电压

标准: 两个传感器的输出波形应该同步

若正常，执行步骤 3，若不正常，执行步骤 4。

3. 检查故障症状。若故障依然存在，更换发动机 ECU。若故障消失，则为间歇故障。
4. 检查曲轴角度传感器和凸轮轴位置传感器的安装情况。若不正常，修理。若正常，执行下步。
5. 检查正时皮带的正时标记。若不正常，调整正时标记。若正常，执行下步。
6. 检查曲轴信号轮。若不正常，更换。若正常，执行下步。
7. 检查凸轮轴信号轮。若不正常，更换。若正常，执行下步。
8. 更换曲轴角度传感器。更换后，重新检查故障症状。若症状消除，检查结束。若症状仍然存在，执行下步。
9. 更换凸轮轴位置传感器。更换后，重新检查故障症状。若症状消除，则是间歇性故障。若症状仍然存在，更换发动机 ECU。

检查程序 13：后燃

故障症状说明	可能原因
可能是喷油器漏油	<ul style="list-style-type: none"> ● 喷油器故障 ● 发动机 ECU 故障

诊断程序：

检查喷油嘴雾化状况。检查每个喷油嘴的雾化状况。若不正常，更换喷油嘴。若正常，更换发动机 ECU。

检查程序 14：怠速时排气味道刺鼻，白烟或黑烟，CO 或 HC 浓度过高

故障症状说明	可能原因
可能是空燃比异常，触媒转换器不良，点火系统故障等。	<ul style="list-style-type: none"> ● 空燃比控制系统故障 ● 点火系统故障 ● 燃油系统故障 ● 进排气系统故障 ● 油气蒸发控制系统故障 ● 压缩压力不当 ● 触媒转换器故障 ● 发动机 ECU 故障

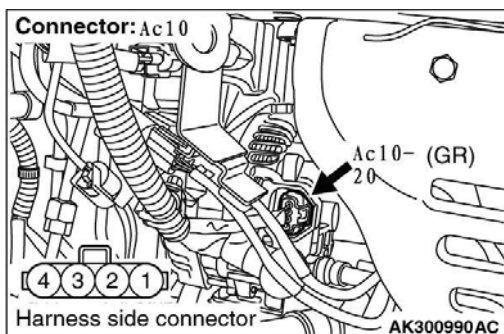
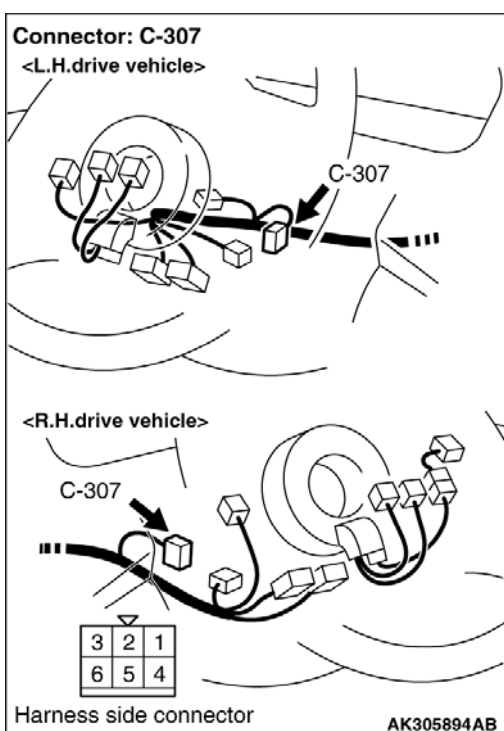
诊断程序：

1. MUT-III 诊断故障码。若有故障码，参照故障码检查流程。若无故障码，执行下步。
2. 检查喷油嘴动作声音。若不正常，检查有故障缸体的喷油器。若正常，执行下步。
3. 检查点火正时。若不正常，检查偏移的点火正时（参照检查程序 16）。若正常，执行下步。
4. MUT-III 数据流检查。参照数据流表。
若不正常，检查不正常的传感器。若正常，执行下步。
5. MUT-III 数据流检查。项目 25：大气压力传感器 若不正常，更换 ECU。若正常，执行下步。
6. 检查进气管和进气歧管的进气情况。若不正常，修理。若正常，执行下步。
7. 检查排气歧管的油气泄漏情况。若不正常，修理。若正常，执行下步。
8. 检查节气门体脏污。若不正常，清洁节气门体。若正常，执行下步。
9. MUT-III 数据流检查。
若不正常，检查不正常的传感器。若正常，执行下步。
10. 检查碳罐控制电磁阀。若不正常，更换。若正常，执行下步。
11. 检查 EGR 电磁阀（步进马达）。若不正常，更换。若正常，执行下步。
12. 测量燃油压力。若不正常，修理。若正常，执行下步。
13. 检查 PCV 阀。若不正常，更换。若正常，执行下步。

14. 检查火花塞。若不正常，更换。若正常，执行下步。
15. 检查点火线圈。若不正常，检查点火电路系统（参照检查程序 26）。若正常，执行下步。
16. 检查压缩压力。若不正常，修理。若正常，执行下步。
17. 检查喷油嘴雾化状况。若不正常，更换喷油嘴。若正常，执行下步。
18. 更换触媒转换器。更换后，重新检查故障症状。若故障消除，检查完毕。若故障持续，更换发动机 ECU。

检查程序 15：电瓶漏电

故障症状说明	可能原因
可能是发电机不良，或控制电路不良等。	<ul style="list-style-type: none"> ● 电瓶故障 ● 发电机 G 端子短路 ● 发电机故障 ● 发动机 ECU 故障



诊断程序：

1. 检查电瓶电压。**标准值：≥8V**
若不正常，检查电瓶。若正常，执行下步。
2. 检查发电机接头 Ab25-3。
若不正常，修理。若正常，执行下步。
3. 测量发电机接头 Ab25-3 的输出电压。
 - 拆下接头，测量线束侧
 - 测量 3#端子和接地端的电压**标准值：系统电压**
若正常，执行步骤 5。若不正常，执行下步。
 - 检查电源供应线的短路和断路
 若不正常，修理或更换
4. 接头检查：发动机 ECU 接头。 若不正常，修理或更换。若正常，执行下步。
6. 检查发动机 ECU 接头的控制电压。
 - 拆下接头，测量线束侧
 - 测量 Ac10-20#端子和接地端的电压

标准值：系统电压

若正常，执行步骤 8。若不正常，执行下步。

7. 检查 ECU 接头 Ac10-20 和发电机接头 Ab25 (4#端子) 之间的线束。

- 检查输出线的短路和断路

若正常，更换发电机。若不正常，修理。

8. 检查发动机 ECU 接头 Ac10 的控制电压。

- 测量 ECU 端子电压
- 发动机：热机后怠速运行
- 变速箱：N 或 P
- 散热器风扇：不运转
- 20#端子和接地端的电压

标准：大灯开关从关到开时，电压会随之增加。

若不正常，更换发电机。若正常，执行下步。

9. 检查故障症状。若故障消除，则是间歇性故障。故障持续，更换发动机 ECU。

检查程序 16：过热

故障症状说明	可能原因
可能是发动机冷却系统，风扇控制器，水温传感器不良等引起。	<ul style="list-style-type: none"> ● 发动机冷却水缺少或不良 ● 风扇控制器故障 ● 水温传感器故障 ● 节温器故障 ● 水泵故障 ● 散热器故障 ● 发动机 ECU 故障

诊断程序：

1. MUT-III 诊断故障码。若有故障码，参照故障码检查流程。若无故障码，执行下步。
2. 检查发动机冷却水。若不正常，更换或添加冷却水。若正常，执行下步。

注意

如果冷却水液面过低，检查泄漏点，进行修理。

3. MUT-III 执行器测试。

项目 21：风扇控制器 **标准：风扇马达转动**

若不正常，检查风扇控制继电器系统（参照故障检查程序 24）。若正常，执行下步。

4. MUT-III 数据流检查。参照数据流表。

项目 21: 发动机水温传感器

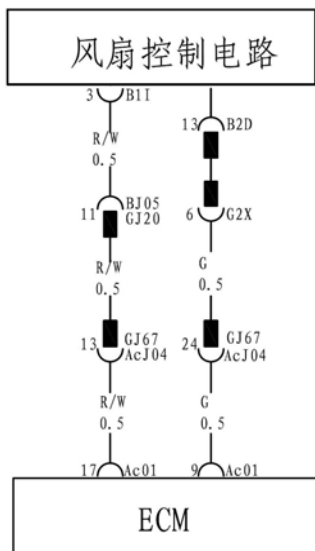
标准值: 冷机状态: 周围环境温度 (大气温度)

热机状态: 80 - 110°C

若不正常, 检查水温传感器系统。若正常, 执行下步。

5. 检查节温器。若不正常, 更换节温器。若正常, 执行下步。
6. 检查水泵。若不正常, 更换水泵。若正常, 更换散热器。

检查程序 17: 风扇异常转动



说明:

发动机 ECU 的 17#端子或 9#端子输出一个控制信号到风扇控制器。

故障症状说明	可能原因
发动机-ECU 根据发动机冷却液温度、车速和空调开关位置向风扇控制器输出一个负载信号, 根据这个信号, 风扇控制器控制散热器风扇、A/C 冷凝器风扇 (端子上的平均电压越接近 5V, 则风扇转速越高)。	<ul style="list-style-type: none"> ● 风扇控制器故障 ● 风扇控制器电路和连接接头断路或短路 ● 发动机-ECU 故障

诊断程序:

1. 检查发动机 ECU 接头 Ac01。若不正常, 修理或更换。

若正常，执行下步。

2. 检查发动机 ECU 接头 Ac01。

- 拆下接头，测量线束侧
- 短路 17#端子和接地端

标准：风扇马达停止运转

若不停止，执行步骤 4。若停止，执行下步。

3. 检查故障症状。若故障消除，则是间歇性故障。若故障持续，更换发动机 ECU。

测量发动机 ECU 接头 Ac01 的控制电压。

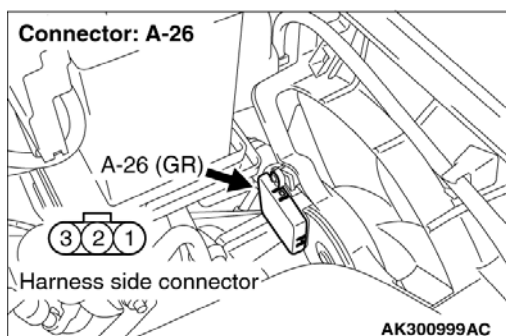
- 拆下接头，测量线束侧
- 测量 17#端子和接地端的电压

标准值： 4.9 - 5.1 V

若正常，更换风扇控制马达。若不正常，执行下步。

4. 检查风扇控制器接头 c22。 若不正常，修理或更换。
若正常，执行下步

6. 检查发动机 ECU 接头 Ac01（17#端子）和风扇控制器接头 C22（2#端子）之间的线束。



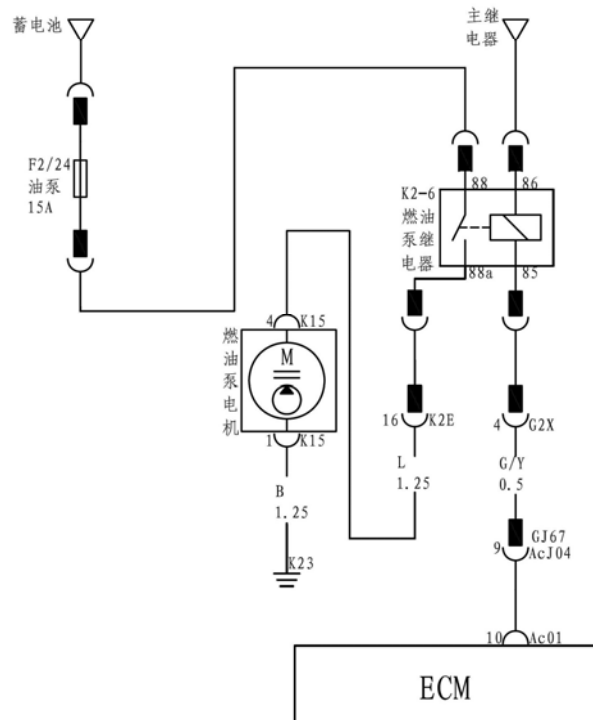
注意

检查线束前，先检查接头 A-16，若它有故障，先修理。

- 检查输出线的开路

若正常，更换风扇控制器。若不正常，修理。

检查程序 18：燃油泵系统



说明:

- 电瓶电压从蓄电池输送到燃油泵继电器（1）的 86#端子，从燃油泵继电器（1）的 85#端子到 ECM。
- 电瓶电压从燃油泵继电器（1）的 88#端子输送到燃油泵继电器（1）的 88a#端子和燃油泵继电器（2）的 4#端子。

故障症状说明	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。	<ul style="list-style-type: none"> ● 燃油泵继电器故障 ● 燃油泵故障 ● 燃油泵驱动电路线束接头接触不良、断路或短路。 ● 发动机 ECU 不良

诊断程序:

1. 检查油泵继电器接头。若不正常, 修理或更换。若正常, 执行下步。
2. 检查燃油泵继电器。 若不正常, 更换。若正常, 执行下步。
3. 检查保险 F2/24, 若不正常, 更换保险, 若正常, 执行下步。
4. 测量燃油泵控制继电器座执行电压。

- 拆下继电器
- 电源 ON 档
- 检查 88, 86#端子与搭铁之间的电压

标准值: 系统电压

若不正常, 更换 MCU。若正常, 执行下步。

5. 检查发动机 ECU 接头 Ac01

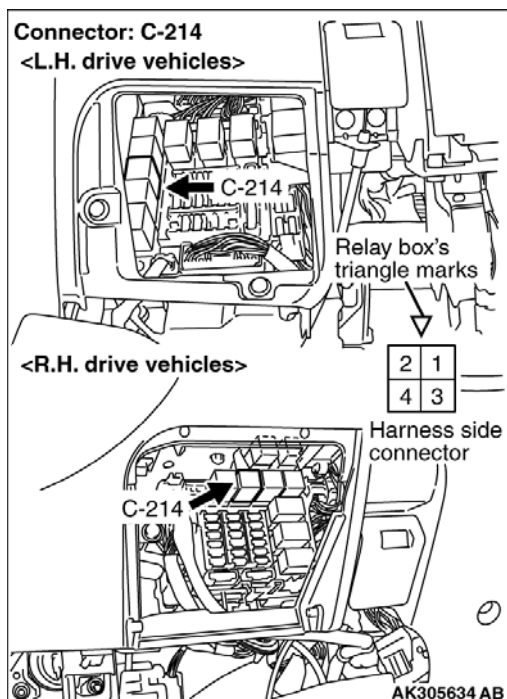
- 拆下接头, 测量线束侧
- 启动发动机
- 10#端子与接地端的电压

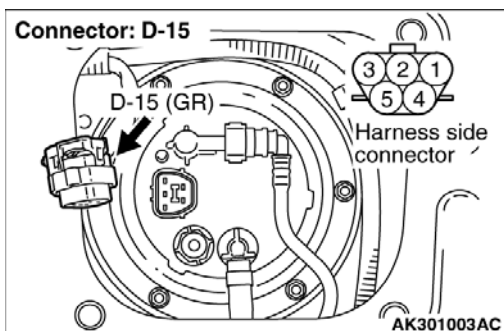
标准值: 小于 1V

若不正常, 检查中间接头, 有故障, 先维修, 无故障, 再检查和修理燃油泵控制继电器接头之间的线束。

- 检查搭铁线的开、短路

若正常, 执行下步。





6. 检查燃油泵接头 K15。若不正常，修理或更换。若正常，执行下步。

7. 测量燃油泵接头 K15 的执行电压。

- 拆下接头，测量线束侧
- 起动
- 测量 4#端子和搭铁之间的电压

标准值：系统电压

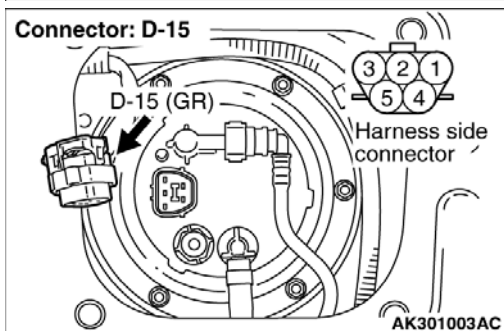
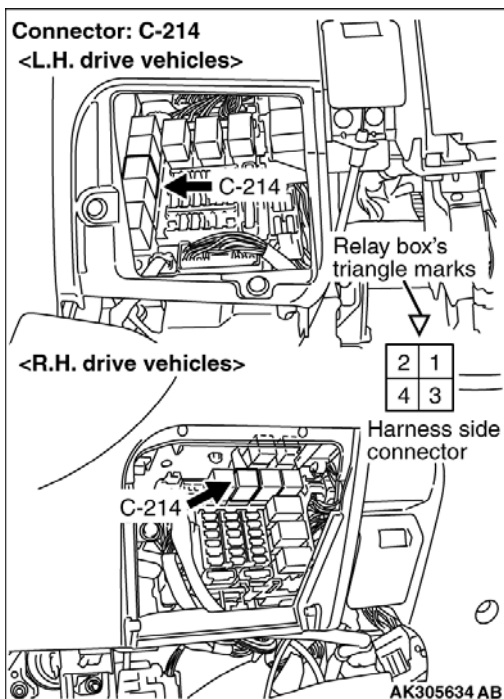
若正常，执行步骤 9。若不正常，执行下步。

8. 检查燃油泵控制继电器接头 88a (和燃油泵接头 K15 (4#端子) 之间的线束。

注意 检查线束前，先检查中间接头

- 检查电源线的开、短路或损伤

若不正常，修理。若正常，更换发动机 ECU。



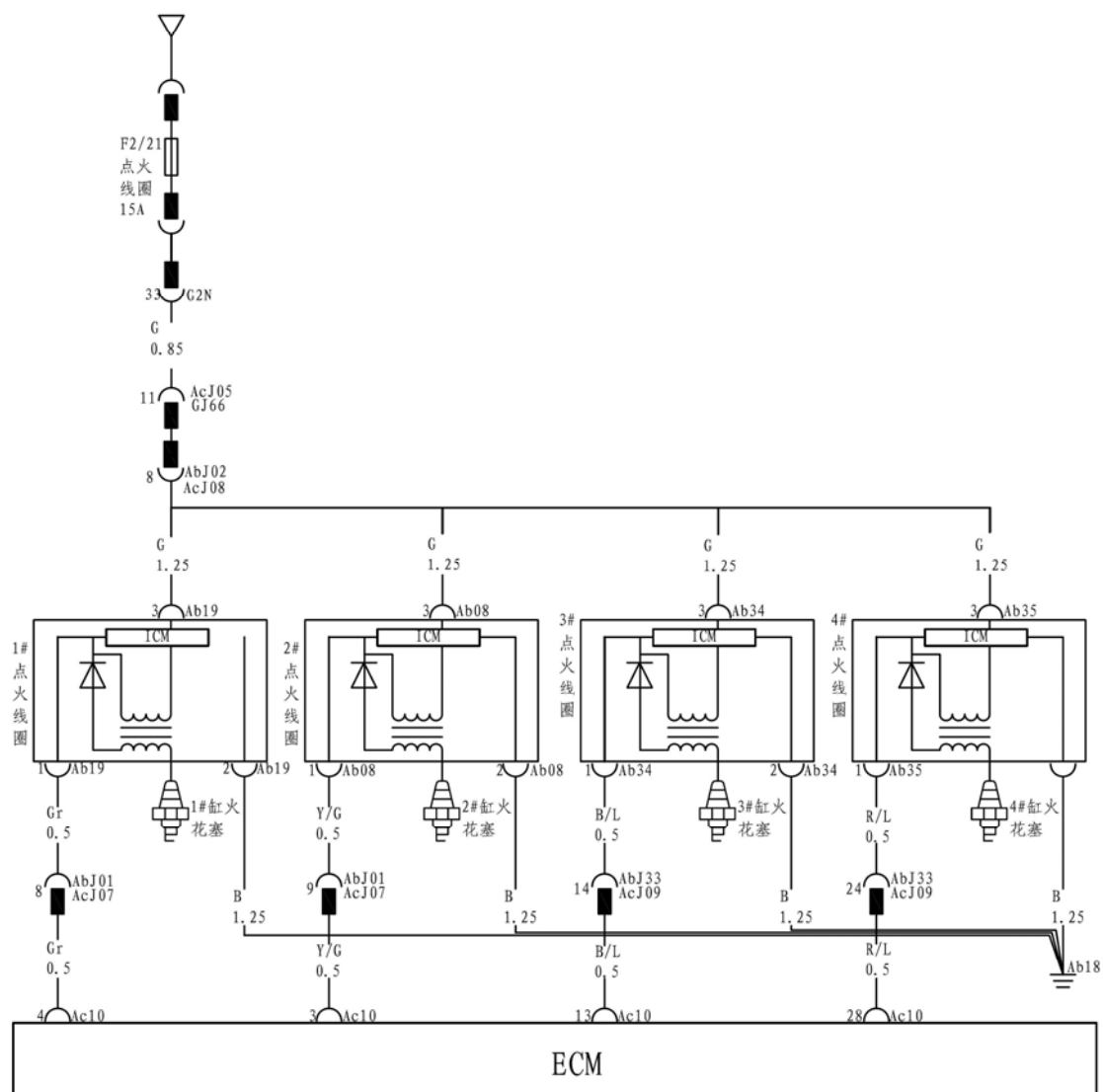
检查程序 19：风扇控制继电器系统

参考空调系统

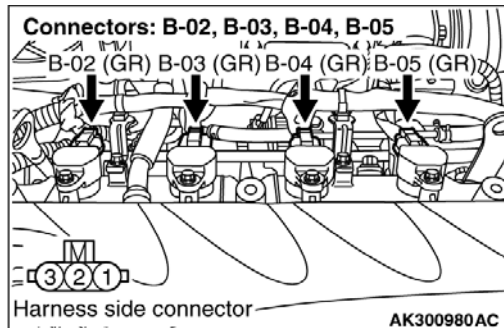
检查程序 20：空调压缩机继电器系统

参考空调系统

检查程序 21：点火电路系统



故障症状说明	可能原因
发动机-ECU 通过点火线圈内的功率晶体管的接通和断开来切断点火线圈初级电流。	<ul style="list-style-type: none"> ● 点火线圈故障 ● 火花塞故障 ● 连接器接触故障，配线开路或短路 ● 发动机-ECU 故障



诊断程序:

1. 检查火花塞。若不正常，更换。若正常，执行下步。
2. 检查点火线圈接头 Ab08, Ab19, Ab34 和 Ab35。
若不正常，修理或更换。若正常，执行下步。
3. 检查点火线圈。若不正常，更换。若正常，执行下步。
4. 测量点火线圈接头 Ab08, Ab19, Ab34 和 Ab35 的执行电压。

- 拆下接头，测量线束侧
- 电源 ON 档
- 3#端子和搭铁之间的电压

标准值: 系统电压

若正常，执行步骤 6。若不正常，执行下步。

5. 测量点火线圈接头 Ab08, Ab19, Ab34 和 Ab35 执行电压。

- 拆下接头，测量线束侧
- 发动机: 运转
- 2#端子和搭铁之间的电压

标准值: 0.1 - 0.2 V

若正常，执行步骤 10。若不正常，执行下步。

6. 检查发动机 ECU 接头 Ac10。若不正常，修理或更换。若正常，执行下步。

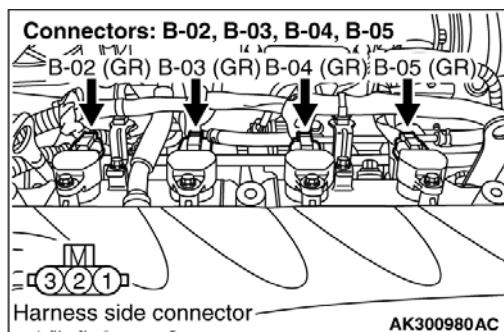
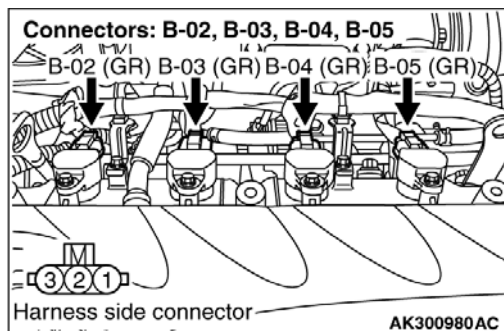
7. 测量发动机 ECU 接头 Ac10 的执行电压。

- 测量 ECU 端子电压
- 拆下点火线圈接头 Ab08, Ab19, Ab34 和 Ab35
- 发动机: 运转
 - A. 4#端子和搭铁 (1#点火线圈) 之间的电压
 - B. 3#端子和搭铁 (2#点火线圈) 之间的电压
 - C. 13#端子和搭铁 (3#点火线圈) 之间的电压
 - D. 28#端子和搭铁 (4#点火线圈) 之间的电压

标准值: 0.1 - 0.2 V

若正常，检查发动机 ECU 接头和点火线圈接头之间的线束。

- A. 检查和修理 1 号点火线圈接头 Ab19 (1#端子) 和 ECU 接头 Ac10 (4#端子) 之间的线束。
- B. 检查和修理 2 号点火线圈接头 Ab08 (1#端子) 和

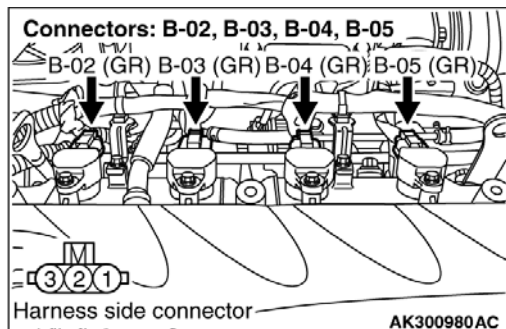


ECU 接头 Ac10 (3#端子)之间的线束。

- C. 检查和修理 3 号点火线圈接头 Ab34 (1#端子) 和 ECU 接头 Ac10 (13#端子)之间的线束。
- D. 检查和修理 4 号点火线圈接头 Ab35 (1#端子) 和 ECU 接头 Ac10 (28#端子)之间的线束。
 - 检查输出线的开路

若不正常，执行下步。

8. 检查点火线圈接头和发动机 ECU 接头之间的线束。



- A. 检查和修理 1 号点火线圈接头 Ab19 (1#端子) 和 ECU 接头 Ac10 (4#端子)之间的线束。
- B. 检查和修理 1 号点火线圈接头 Ab08 (1#端子) 和 ECU 接头 Ac10 (3#端子)之间的线束。
- C. 检查和修理 1 号点火线圈接头 Ab34 (1#端子) 和 ECU 接头 Ac10 (13#端子)之间的线束。
- D. 检查和修理 1 号点火线圈接头 Ab35 (1#端子) 和 ECU 接头 Ac10 (28#端子)之间的线束。
 - 检查输出线的短路

若不正常，修理。若正常，执行下步。

9. 检查故障症状。若症状持续，更换发动机 ECU。若症状消除，则是间歇性故障。

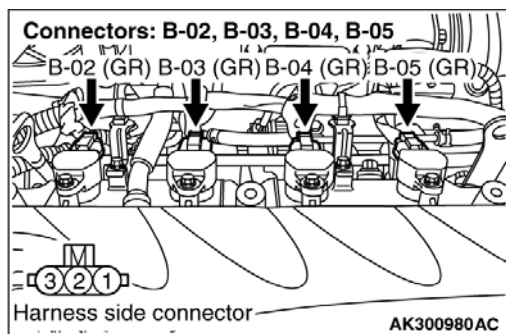
测量点火线圈接头 Ab08, Ab19, Ab34 和 Ab35

- 拆下接头，测量线束侧
- 2#端子和搭铁之间的电阻

标准值: $\leq 2 \Omega$

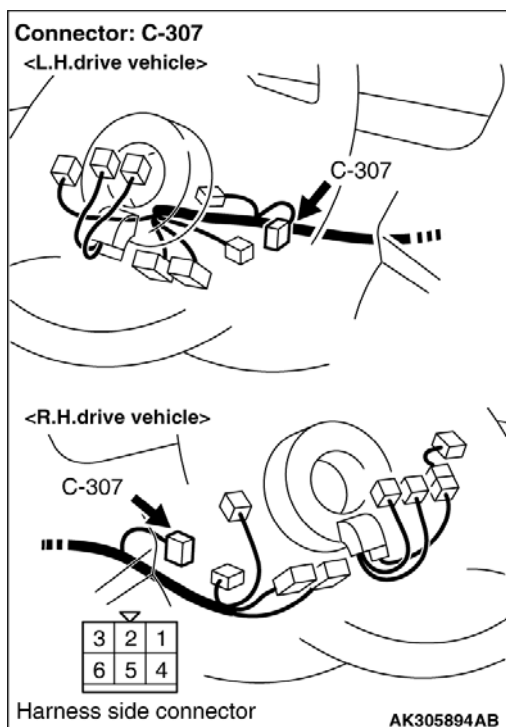
若正常，执行下步。

若不正常，检查和修理点火线圈接头和车身搭铁之间的线束。



- E. 检查和修理 1 号点火线圈接头 Ab19 (2#端子) 和车身搭铁之间的线束。
- F. 检查和修理 2 号点火线圈接头 Ab08 (2#端子) 和车身搭铁之间的线束。
- G. 检查和修理 3 号点火线圈接头 Ab34 (2#端子) 和车身搭铁之间的线束。
- H. 检查和修理 4 号点火线圈接头 Ab35 (2#端子) 和车身搭铁之间的线束。

● 检查搭铁线的开路和损伤

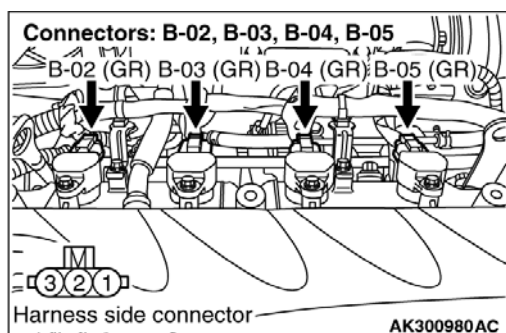


10. 检查点火线圈接头和发动机 ECU 接头之间的线束。

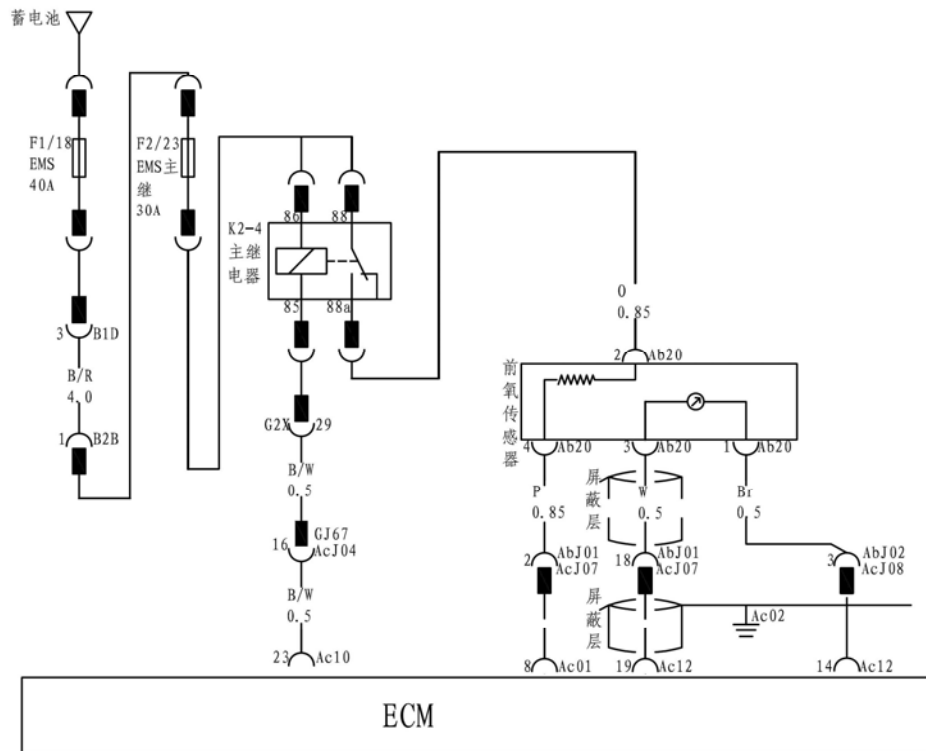
- 检查和修理 1 号点火线圈接头 Ab19 (1#端子) 和发动机 ECU 接头 Ac10 (4#端子) 之间的线束。
- 检查和修理 2 号点火线圈接头 Ab08 (1#端子) 和发动机 ECU 接头 Ac10 (3#端子) 之间的线束。
- 检查和修理 3 号点火线圈接头 Ab34 (1#端子) 和发动机 ECU 接头 Ac10 (13#端子) 之间的线束。
- 检查和修理 4 号点火线圈接头 Ab35 (1#端子) 和发动机 ECU 接头 Ac10 (28#端子) 之间的线束。

● 检查输出线的损伤

若不正常，修理。若正常，执行下步。



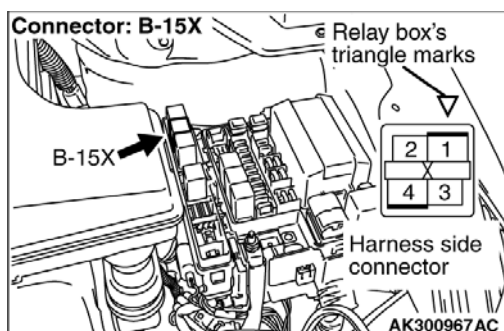
检查程序 22：上游缸氧传感器加热器系统



说明:

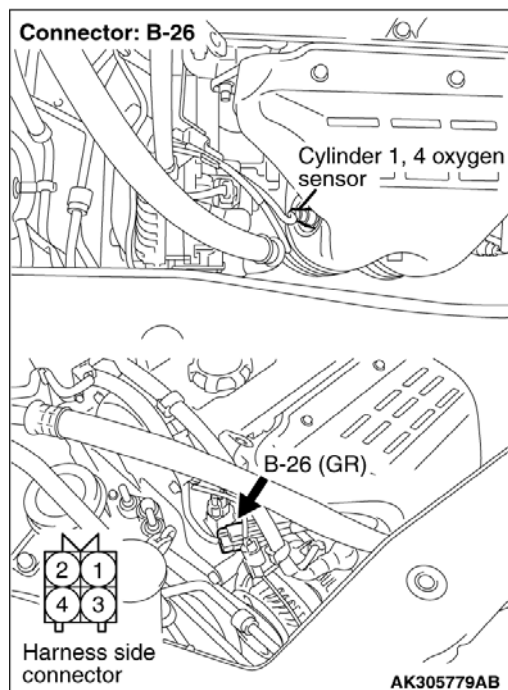
- 发动机控制继电器（85#端子）输出电源到上游氧传感器的加热器电源端子（2#端子）。
- 发动机 ECU（8#端子）的功率晶体管控制上游氧传感器的加热器（4#端子）。

故障症状说明	可能原因
通过发动机 ECU 的功率晶体管开/关来控制上游氧传感器的加热器电源。	<ul style="list-style-type: none"> • 上游氧传感器的加热器故障 • 连接器接触故障，配线开路或短路 • 发动机-ECU 故障



诊断程序:

1. 检查上游氧传感器接头 AB20。若不正常，更换。若正常，执行下步。
2. 测量上游氧传感器接头 AB20 的执行电阻。



- 拆下接头，测量传感器侧
- 2#端子和 4#端子之间的电阻

标准值：11 - 18 Ω

若不正常，更换。若正常，执行下步。

3. 测量上游氧传感器接头 AB20 的执行电压。

- 拆下接头，测量线束侧
- 起动
- 2#端子和搭铁端之间的电压

标准值：系统电压

若正常，执行步骤 5。若不正常，执行下步。

3. 检查发动机控制继电器接头 G2X-29。 若不正常，修理或更换。

若正常，检查中间接头，有问题先修理。无问题，再检查和修理上游氧传感器接头 AB20 (2#端子) 和发动机控制继电器接头 G2X-29 (1#端子) 之间的线束。

- 检查电源线的短路和断路

4. 测量发动机 ECU 接头 AC01 的执行电压。

- 测量 ECU 端子电压
- 起动
- 4#端子和接地端的电压

标准值：小于 1V

若正常，执行步骤 8。若不正常，执行下步。

5. 检查发动机 ECU 接头 AC01。 若不正常，修理或更换。若正常，执行下步。

6. 检查上游氧传感器接头 AB20 (4#端子) 和发动机 ECU 接头 AC01 (8#端子) 之间的线束。

- 检查搭铁线的开、短路

若正常，更换发动机 ECU。若不正常，修理。

7. 检查发动机 ECU 接头 AC01。 若不正常，修理或更换。若正常，执行下步。

8. 检查上游氧传感器接头 AB20 (2#端子) 和发动机控制继电器接头 G2X-29 之间的线束。

注意

检查线束前，先检查中间接头

- 检查电源线的损伤

若不正常，修理。若正常，执行下步。

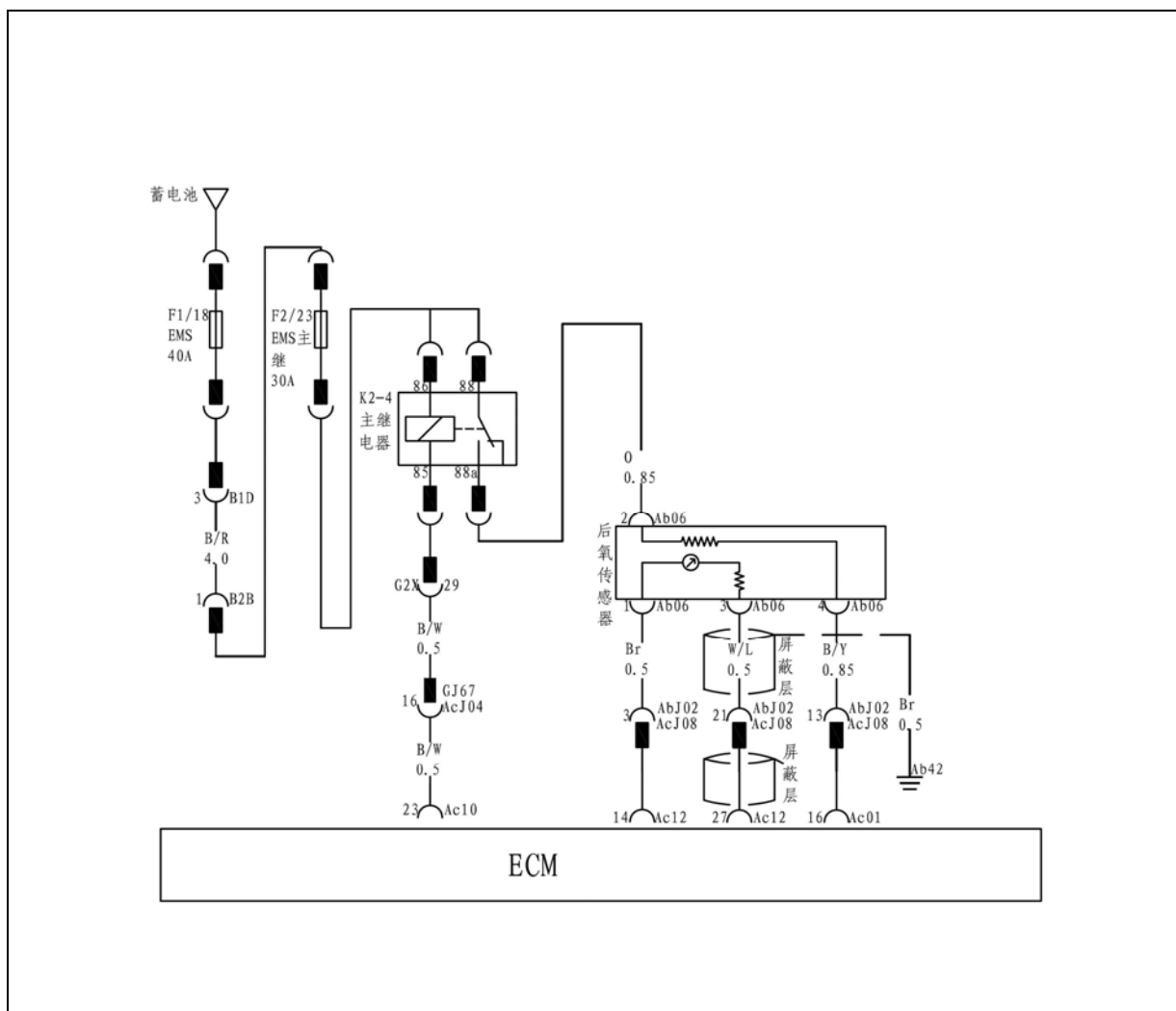
9. 检查上游氧传感器接头 AB20（4#端子）和发动机 ECU 接头 AC01（8#端子）之间的线束。

- 检查搭铁线的损伤

若不正常，修理。若正常，执行下步。

10. 检查故障症状。若故障仍然存在，更换发动机 ECU。若故障消除，则是间歇性故障。

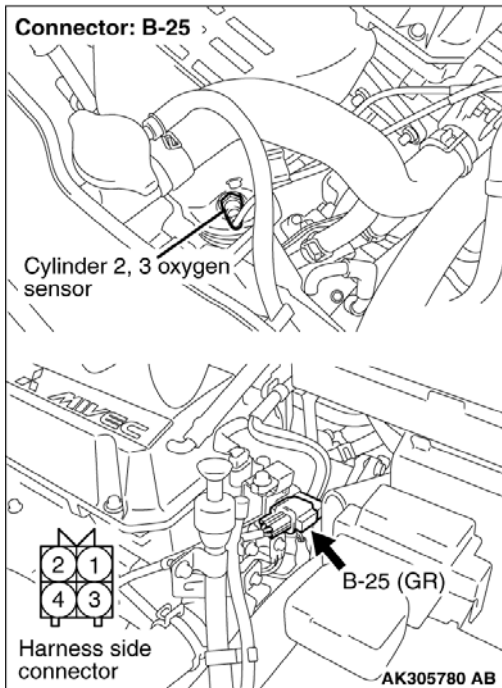
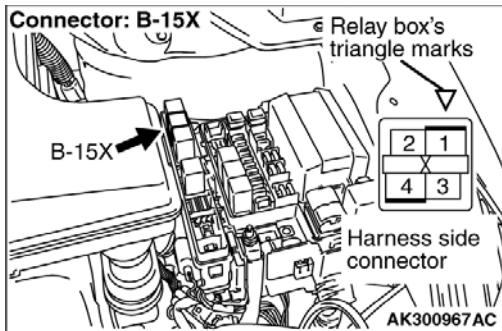
检查程序 23：下游氧传感器加热器系统



说明:

- 发动机控制继电器 88a 输出电源到下游氧传感器的加热器电源端子 (2#端子)。
- 发动机 ECU (16#端子) 的功率晶体管控制下游氧传感器的加热器 (4#端子)。

故障症状说明	可能原因
通过发动机 ECU 的功率晶体管开/关来控制下游氧传感器的加热器电源。	<ul style="list-style-type: none"> 下游氧传感器的加热器故障 连接器接触故障，配线开路或短路 发动机-ECU 故障



诊断程序:

1. 检查下游氧传感器接头 AB06。若不正常，修理或更换。
若正常，执行下步。

2. 测量下游氧传感器接头 AB06 的执行电阻。

- 拆下接头，测量传感器侧
- 2#端子和 4#端子之间的电阻

标准值: 11 - 18 Ω

若不正常，更换。若正常，执行下步。

3. 测量下游氧传感器接头 AB06 的执行电压。

- 拆下接头，测量线束侧
- 电源 ON 档
- 1#端子和搭铁端之间的电压

标准值: 系统电压

若正常，执行步骤 5。若不正常，执行下步。

4. 检查发动机控制继电器接头 G2X-29。 若不正常，修理或更换。

若正常，检查中间接头，有问题先修理。无问题，再检查和修理下游氧传感器接头 AB06 (2#端子) 和发动机控制继电器接头 G2X-29 之间的线束。

- 检查电源线的短路和断路

5. 测量发动机 ECU 接头 AC01 的执行电压。

- 测量 ECU 端子电压
- 起动
- 116#端子和接地端的电压

标准值: 小于 1V

若正常，执行步骤 8。若不正常，执行下步。

6. 检查发动机 ECU 接头 AC01。 若不正常，修理或更换。若正常，执行下步。

6. 检查 2, 3 缸氧传感器接头 AB06 (4#端子) 和发动机 ECU 接头 AC01 (16#端子) 之间的线束。

- 检查搭铁线的开、短路

若正常，更换发动机 ECU。若不正常，修理。

8. 检查发动机 ECU 接头 AC01。若不正常，修理或更换。若正常，执行下步。
9. 检查下游氧传感器接头 AB06（2#端子）和发动机控制继电器接头 G2X-29 之间的线束。

注意

检查线束前，先检查中间接头。

- 检查电源线的损伤

若不正常，修理。若正常，执行下步。

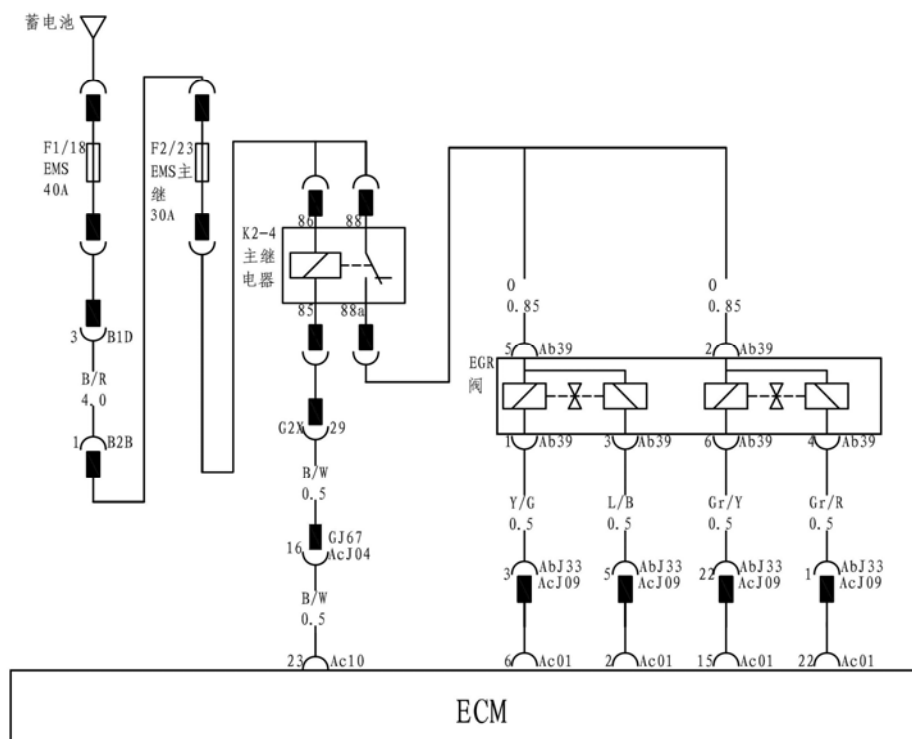
10. 检查 2, 3 缸氧传感器接头 AB06（4#端子）和发动机 ECU 接头 AC01（16#端子）之间的线束。

- A. 检查搭铁线的损伤

若不正常，修理。若正常，执行下步。

11. 检查故障症状。若故障仍然存在，更换发动机 ECU。若故障消除，则是间歇性故障。

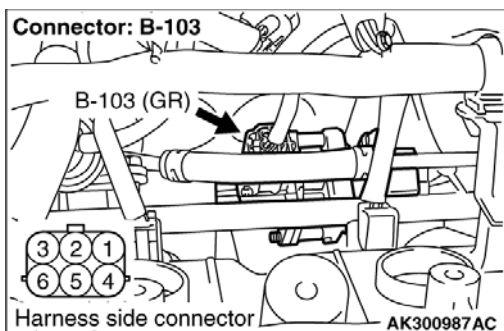
检查程序 24: EGR 废气再循环系统



说明:

- 发动机控制继电器（88a#端子）输送电源到 EGR 阀（2#和 5#端子）。
- 发动机 ECU（6#，2#，15#，22#端子）作用功率电晶体打开，电流通向 EGR 阀（1#，3#，4#，6#端子）。

故障症状说明	可能原因
EGR 阀根据发动机 ECU 的信号,控制 EGR 的动作比率。	<ul style="list-style-type: none"> • 电磁阀故障 • 线束接触不良、线束断路或短路 • 发动机 ECU 故障



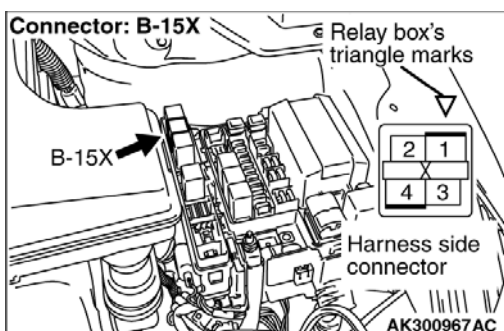
诊断程序:

1. 检查 EGR 阀接头 AB39。若不正常，修理或更换。若正常，执行下步。
2. 检查 EGR 阀。若不正常，更换。若正常，执行下步。
3. 测量 EGR 阀接头 AB39 的执行电压。

- 拆下接头，测量线束侧
- 起动
- 测量 2#，5#端子和接地端的电压

标准值: 系统电压

若正常，执行步骤 5。若不正常，执行下步。

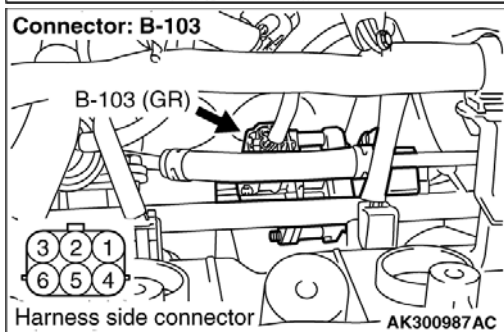


4. 检查发动机控制继电器接头 G2X-29。

若不正常，修理或更换。

若正常，检查中间接头，有故障，先维修，无故障，再检查发动机控制继电器 G2X-29 和 EGR 阀接头 AB39(2#，5#端子) 之间的线束。

- 检查电源线的开路和短路



5. 测量发动机 ECU 接头 AC01 的控制电压。

拆下接头，测量线束侧

起动

6#，2#，15#，22#和接地端的电压

标准值：系统电压

若正常，执行步骤 7。若不正常，执行下步。

6. 检查发动机 ECU 接头 AC01。

若正常，检查 EGR 阀接头 AB39 和发动机 ECU 接头 AC01 之间的线束。

A. 检查 EGR 阀接头 AB39（1#端子）和发动机 ECU 接头 AC01（6#端子）之间的线束。

B. 检查 EGR 阀接头 AB39（3#端子）和发动机 ECU 接头 AC01（2#端子）之间的线束。

C. 检查 EGR 阀接头 AB39（4#端子）和发动机 ECU 接头 AC01（22#端子）之间的线束。

D. 检查 EGR 阀接头 AB39（6#端子）和发动机 ECU 接头 AC01（15#端子）之间的线束。

- 检查电源线的开路 and 短路

若不正常，修理或更换。

7. 检查发动机 ECU 接头 AC01。 若不正常，修理或更换。若正常，执行下步。

8. 检查 EGR 阀接头 AB39 和发动机 ECU 接头 AC01 之间的线束。

A. 检查 EGR 阀接头 AB39（1#端子）和发动机 ECU 接头 AC01（6#端子）之间的线束。

B. 检查 EGR 阀接头 AB39（3#端子）和发动机 ECU 接头 AC01（2#端子）之间的线束。

C. 检查 EGR 阀接头 AB39（4#端子）和发动机 ECU 接头 AC01（22#端子）之间的线束。

D. 检查 EGR 阀接头 AB39（6#端子）和发动机 ECU 接头 AC01（15#端子）之间的线束。

- 检查输出线的损伤

若不正常，修理或更换。

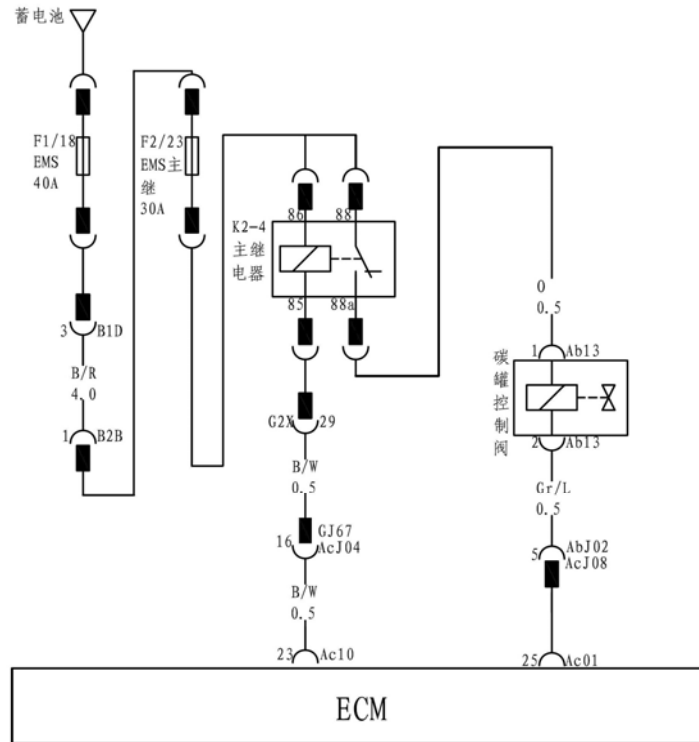
8. 检查 EGR 阀接头 AB39（2#，5#端子）和发动机控制继电器接头 G2X-29 之间的线束。

注意

检查线束前，先检查中间接头。

- 检查电源线的损伤 若电源线无磨损，更换发动机 ECU。若电源线有磨损，修理电源线。

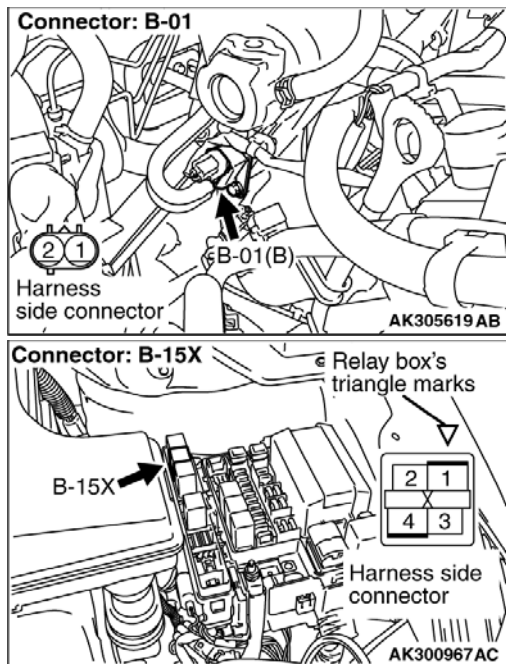
检查程序 25：碳罐控制电磁阀系统



说明：

- 发动机控制继电器（88a#端子）输送电源到碳罐控制电磁阀（1#端子）。
- 发动机 ECU（25#端子）作用功率电晶体打开，电流通向碳罐控制电磁阀（2#端子）。

故障症状说明	可能原因
碳罐控制电磁阀根据发动机 ECU 的信号，控制被导入碳罐的碳罐空气流量。	<ul style="list-style-type: none"> • 电磁阀故障 • 线束接触不良、线束断路或短路 • 发动机 ECU 故障



诊断程序:

1. MUT-III 执行器测试。

项目 08: 碳罐控制电磁阀

标准: 应该听到动作和真空震动的声音

若正常, 则是间歇性故障。若不正常, 执行下步。

2. 检查碳罐控制电磁阀接头 AB13。

若不正常, 修理或更换。若正常, 执行下步。

3. 测量碳罐控制电磁阀接头 AB13 的执行电阻。

- 拆下接头, 测量电磁阀侧

- 1#和 2#端子之间的电阻

标准值: 30 - 34 Ω (at 20° C)

若不正常, 更换。若正常, 执行下步。

4. 测量碳罐控制电磁阀接头 AB13 的执行电压。

- 拆下接头, 测量线束侧
- 起动
- 1 端子#和搭铁线之间的电压

标准值: 系统电压

若正常, 执行步骤 6。若不正常, 执行下步。

5. 检查发动机控制继电器接头 G2X-29。

若不正常, 修理或更换。

若正常, 检查中间接头, 有故障, 先维修, 无故障, 再检查碳罐控制电磁阀接头 AB13 (2#端子) 和发动机控制继电器接头 G2X-29 之间的线束。

- 检查电源线的开路和短路

6. 检查发动机 ECU 接头 AC01。

若不正常, 修理或更换。若正常, 执行下步。

7. 测量发动机 ECU 接头 AC01 的执行电压。

- 拆下接头, 测量线束侧
- 电源 ON 档
- 25#端子和接地端的电压

标准值: 系统电压

若正常, 执行下步。

若不正常, 检查和修理碳罐控制电磁阀接头 AB13 (2#端子) 和发动机 ECU 接头 AC01 (25#端子) 之间的线束。

- 检查输出线的开路和短路

8. 检查碳罐控制电磁阀接头 AB13（2#端子）和发动机 ECU 接头 AC01（25#端子）之间的线束。

- 检查输出线的损伤

若不正常，修理。若正常，执行下步。

9. 检查碳罐控制电磁阀接头 AB13（1#端子）和发动机控制继电器 G2X-29 之间的线束。

注意 检查线束前，先检查中间接头 C-116。

- 检查电源线的损伤

若不正常，修理。若正常，执行下步。

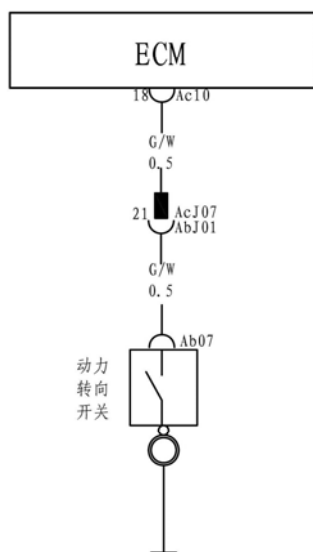
10. MUT-III 执行器测试。

项目 08：碳罐控制电磁阀

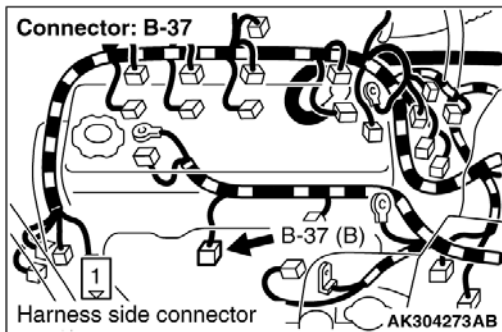
标准：应该听到动作和真空震动的声音

若正常，则是间歇性故障。若不正常，更换发动机 ECU。

检查程序 26：动力转向液压力开关系统



故障症状说明	可能原因
动力转向泵负荷的开关信号输入到发动机-ECU。 发动机-ECU 根据这个输入信号来控制转速。	<ul style="list-style-type: none"> ● 动力转向电磁阀故障 ● 线束接触不良、线束断路或短路 ● 发动机 ECU 故障



诊断程序:

1. MUT-III 数据流检查。参照数据流表。

项目 B4: 动力转向液压力开关

若正常, 间歇性故障。若不正常, 执行下步。

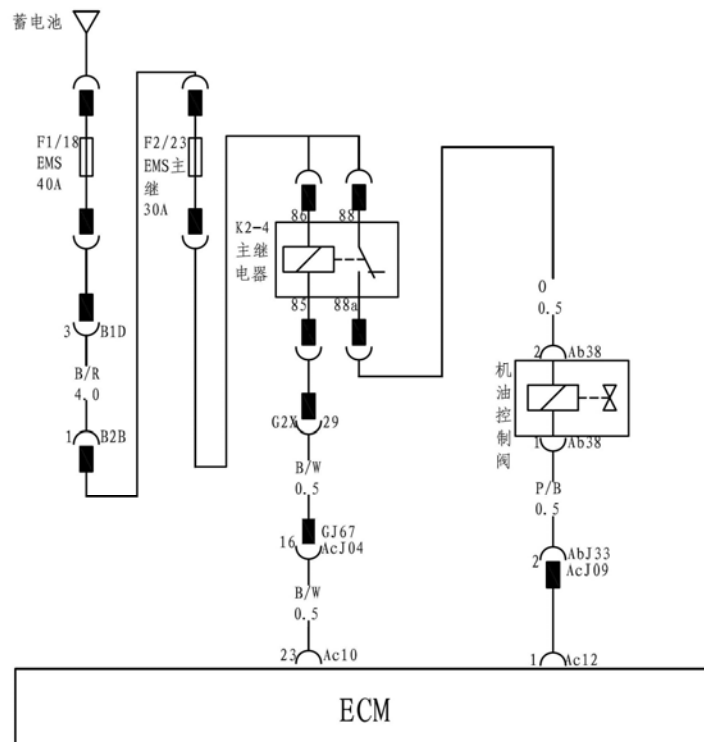
2. 检查动力转向液压力开关接头 AB07。 若不正常, 修理或更换。若正常, 执行下步。

3. 检查动力转向液压力传感器接头 AB07 和发动机 ECU 接头 Ac10(18#端子) 之间的线束。

- 检查电源线的损伤

若不正常, 修理。若正常, 更换动力转向液压力开关。

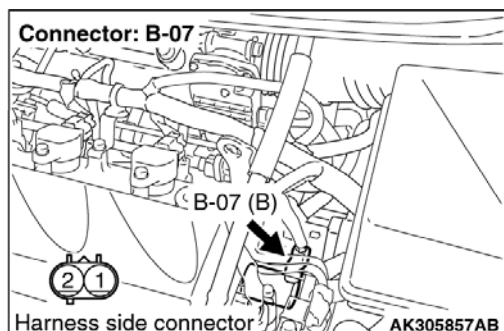
检查程序 27：机油控制阀系统



说明:

- 发动机控制继电器（88a#端子）输送电源到机油控制阀（2#端子）。
- 发动机 ECU（1#端子）作用功率电晶体打开，电流通向机油控制阀（1#端子）。

故障症状说明	可能原因
机油控制阀通过凸轮轴来作用 MIVEC 系统在低速或高速模式，并与发动机 ECU 的信号保持一致。	<ul style="list-style-type: none"> • 机油控制阀故障 • 线束接触不良、线束断路或短路 • 发动机 ECU 故障



诊断程序:

1. 检查机油控制阀接头 AB38。若不正常, 修理或更换。若正常, 执行下步。
2. 测量机油控制阀接头 AB38 的执行电阻。
 - 拆下接头, 测量控制阀侧
 - 1#端子和 2#端子之间的电阻

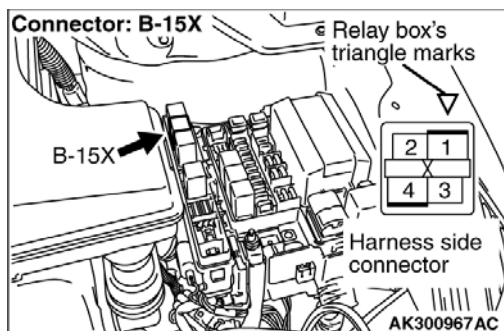
标准值: 6.9 - 7.9 Ω (at 20° C)

若不正常, 更换。若正常, 执行下步。

3. 测量机油控制阀接头 AB38 的执行电压。
 - 拆下接头, 测量线束侧
 - 电源 ON 档
 - 2#端子和搭铁线之间的电压

标准值: 系统电压

若正常, 执行步骤 5。若不正常, 执行下步。



4. 检查发动机控制继电器接头 G2X-29。

若正常, 检查中间接头, 若有故障, 先维修。若无故障, 检查和修理机油控制阀接头 AB38 (2#端子) 和发动机控制继电器接头 G2X-29 之间的线束。

- 检查电源线的开、短路

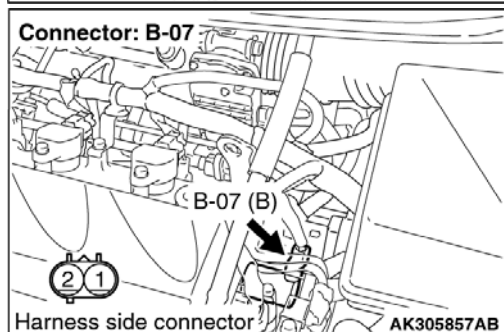
若不正常, 修理或更换

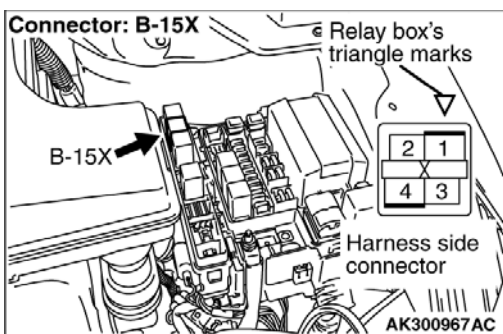
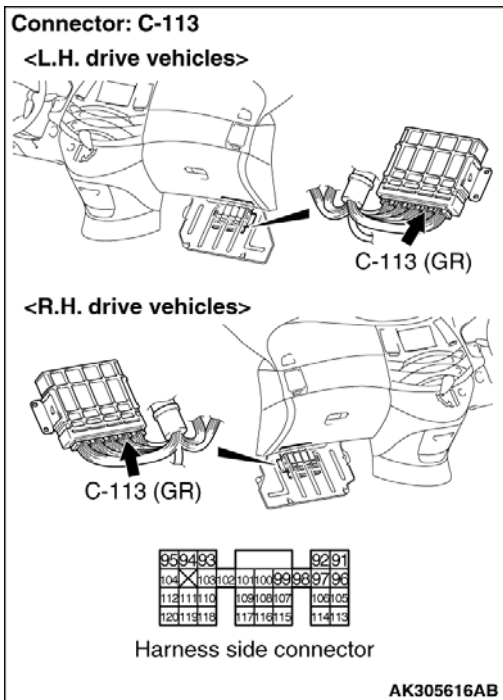
5. 测量发动机 ECU 接头 Ac12 的执行电压。

- 拆下接头, 测量线束侧
- 电源 ON 档
- 1#端子和搭铁线之间的电压

标准值: 系统电压

若正常, 执行步骤 7。若不正常, 执行下步。





6. 检查发动机 ECU 接头 AC12。

若正常，检查和修理机油控制阀接头 AB38（1#端子）和发动机 ECU 接头 AC12（1#端子）之间的线束。

- 检查输出线的开、短路

若不正常，修理或更换

7. 检查发动机 ECU 接头 AC12。 若不正常，修理或更换。若正常，执行下步。

8. 检查机油控制阀接头 AB38（1#端子）和发动机 ECU 接头 AC12（1#端子）之间的线束。

- 检查输出线的损伤

若不正常，修理。若正常，执行下步。

9. 检查发动机控制继电器接头 B-15X。若不正常，修理或更换。若正常，执行下步。

10. 检查机油控制阀接头 AB38（2#端子）和发动机控制继电器接头 B-15X 之间的线束。

注意 检查线束前，先检查中间接头。

- 检查电源线的损伤

若不正常，修理。若正常，执行下步。

11. 检查故障症状。若症状仍然存在，则更换发动机 ECU。症状消除，则该故障为间歇性故障。

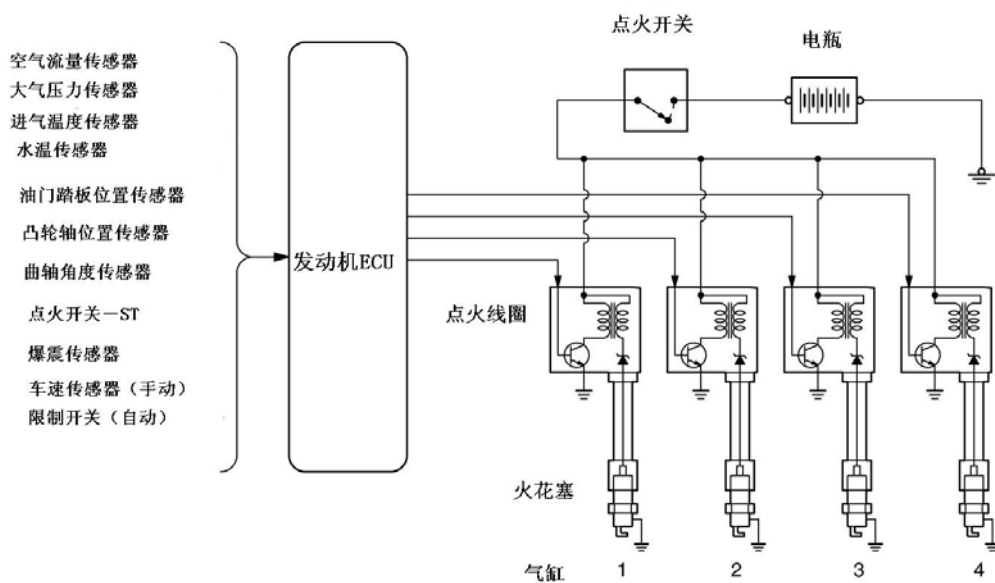
五、点火系统

1.1 概述

本系统备有内置功率晶体管的四个点火线圈，它们分别作用于各缸。中断点火线圈初级侧的电流将会在点火线圈的次级侧产生高压电。由此产生的高压电加到火花塞上而产生火花。发动机-ECU 使点火线圈内的两个功率晶体管交替地接通和断开。由此导致点火线圈内的初级电流被交替地接通和断开，从而以 1—3—4—2 的次序对各个气缸点火。

发动机-ECU 利用凸轮位置传感器以及曲轴角度传感器发出的信号来确定被控制的点火线圈。它还检测曲轴位置，以此提供最合适发动机运转工况的点火正时。当发动机为冷态或在高海拔下运转时，点火正时稍微提前以确保运转工况下的最佳性能。此外，当发生爆震时，点火正时就大大延迟直至爆震消失。

系统图



AK303631AC

点火线圈规格

项目	规格
点火线圈	模制四线圈


火花塞间隙

项目	标准值	极限值
火花间隙 mm	0.7—0.8	1.2

火花塞规格

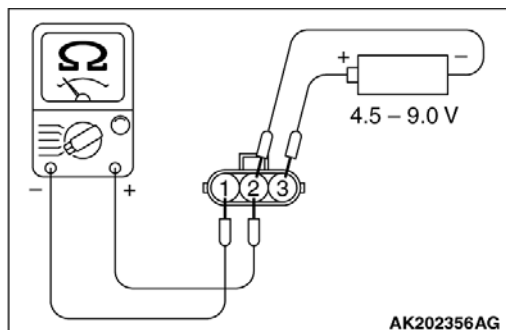
项目	规格
NGK	LZFR6AI

专用工具

工具	编号	名称	用途
	MD998773	爆震传感器扳手	爆震传感器的拆卸和安装

点火线圈（内置功率晶体管）的检查

初级线圈和功率电晶体导通性的检查



注意

- 使用模拟式电阻表
- 将万用表的负极（-）接到 1#端子

注意

这个试验应迅速完成（10 秒钟以内），以免线圈烧毁及功率电晶体损坏。

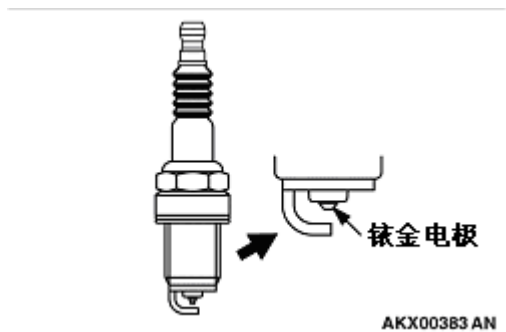
在 2#和 3#端子连接和断开 4.5 - 9.0 V 电池，观察电阻表指针的变化是否连续。

4.5 - 9.0 V	2 - 3 之间电源	1 - 2 之间的导通性
电流流通时		连续
电流不流通时		不连续

次级线圈检查：

1. 拆卸点火线圈接头。
2. 拆下点火线圈，安装一个新的火花塞到点火线圈上。
3. 检查点火线圈接头。
4. 火花塞电极侧搭铁，运转发动机。
5. 检查火花塞电极间的火花。
6. 若无火花产生，更换一个新的点火线圈再检查。
7. 若用新的点火线圈能产生火花，更换旧点火线圈。若仍无火花，则检查点火电路。

火花塞的检查和清洁



1. 拆下火花塞。

注意

- 不能试图调整铱金的中央电极间隙
- 使用工具清洁应在 20 秒内完成，不能使用金属丝刷

2. 检查火花塞间隙，若不在范围内，更换。

标准范围： 0.7 - 0.8 mm 极限值： 1.2 mm

注意

不要让杂质进入气缸。

3. 清洁发动机的火花塞孔。
4. 安装火花塞。

凸轮位置传感器的检查

参照电喷系统维修手册—故障排除。

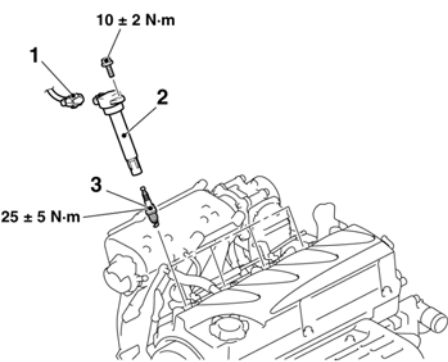
曲轴转角传感器的检查

参照电喷系统维修手册—故障排除。

爆震传感器的检查

参照电喷系统维修手册—故障排除。

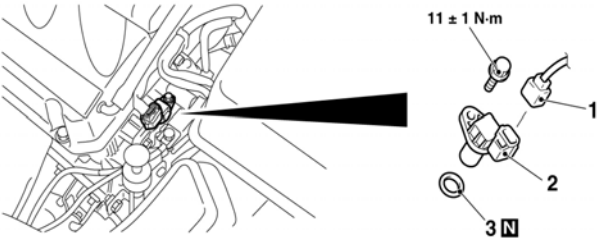
拆卸和安装



AC313043AB

	拆卸步骤
1.	点火线圈接头
2.	点火线圈
3.	火花塞

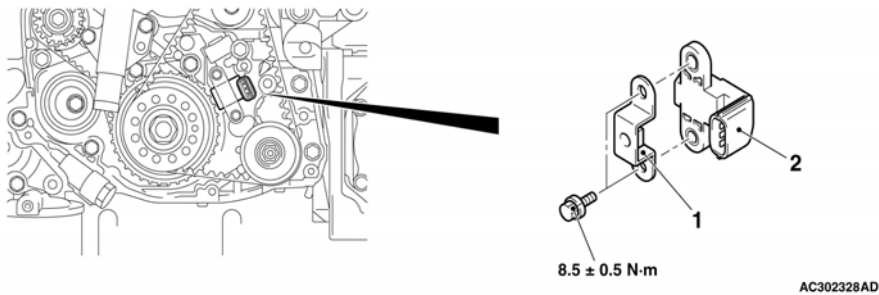
拆卸和安装



AC302233AC

	拆卸步骤
1.	凸轮轴位置传感器接头
2.	凸轮轴位置传感器
3.	O 型环

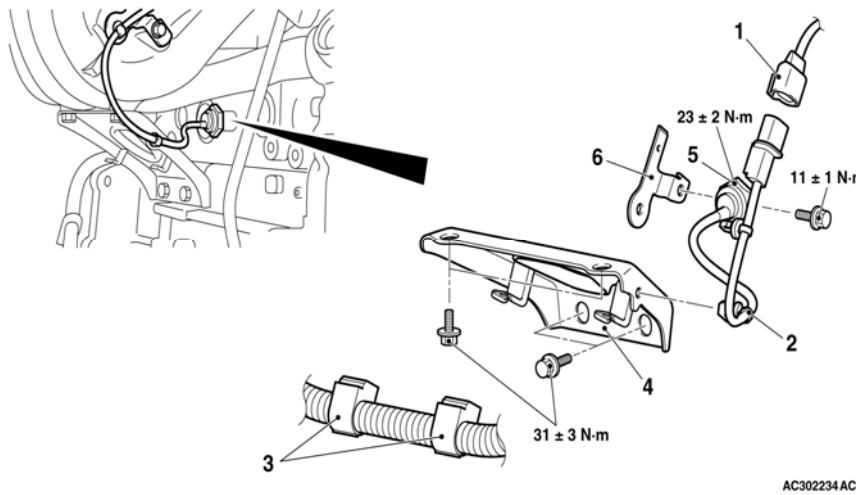
拆卸和安装



拆卸步骤	
1.	正时皮带下罩盖
2.	曲轴位置传感器

拆卸和安装

注意 不要使爆震传感器跌落或于其他零件撞击，若产生上诉情况，请更换爆震传感器。

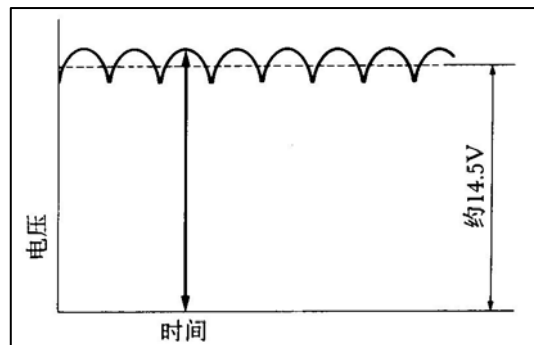


拆卸步骤	
1.	爆震传感器接头
2.	爆震传感器夹子
3.	线束夹子
4.	进气歧管罩
5.	爆震传感器
6.	爆震传感器夹子

六、充电系统

1.1 概述

充电系统是用交流发电机的输出电能向蓄电池充电的系统，使蓄电池在不同的负载时保持恒定的充电量。



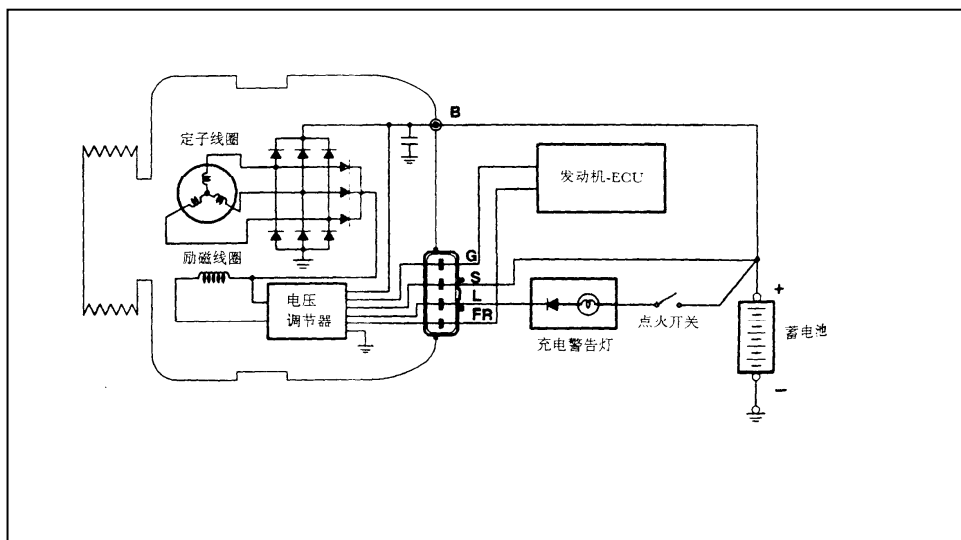
动作原理

定子中被激励的励磁线圈的旋转产生交流电压。这个交流电流经二极管被整流成具有左图所示波形的直流电压。在交流发电机的负载条件下，平均输出电压波动小。

当点火开关接通时，电流流入励磁线圈，励磁线圈被初始激励。在发动机起动后定子线圈开始发电时；励磁线圈由定子线圈的输出电流激励。如果励磁电流增大则交流发电机的输出功率升高，如果励磁电流降低则输出功率下降。当蓄电池电压（交流发电机 S 端子的电压）达到约 14.4 V 的调节电压时，励磁电流被切断。当蓄电池电压下降到低于调节电压时，电压调节器通过控制励磁电流的方法来调节输出电压，使其保持恒定的水平。

此外，励磁电流恒定时，交流发电机的输出电压随发动机转速的升高而增大。

系统图



交流发电机规格

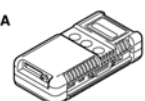

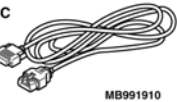

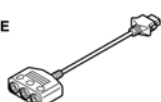


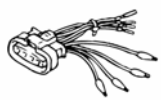
项目	规格
----	----

型式	蓄电池电压检测式
额定输出功率 V/A	12/110
电压调节器	内置电子调节式

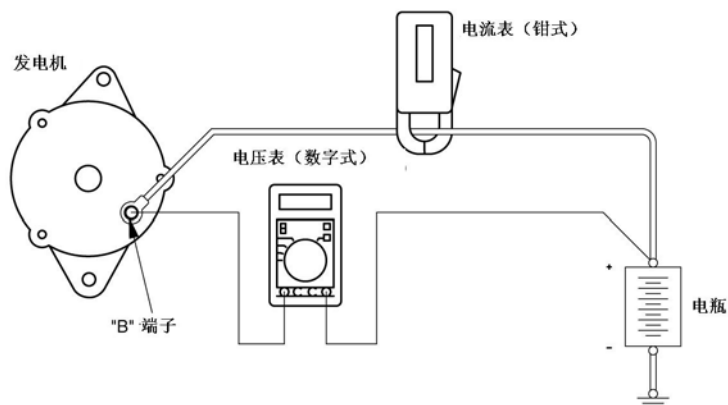
1.2 检修规格

项目	标准值	极限值
交流发电机输出线路的电压降（30A 时）V		最大 0.3
电压调节范围	—20℃	14.2~15.4
电压调节器的使用温度	20℃	13.9~14.9
	60℃	13.4~14.6
	80℃	13.1~14.5
输出电流		输出额定电流的 70%

1.3 专用工具

工 具	编 号	名 称	用 途
 A: MB991824  B: MB991827  C: MB991910  D: MB991911  E: MB991825  F: MB991826  MB991955	MB991955 A: MB991824 B: MB991827 C: MB991910 D: MB991911 E: MB991825 F: MB991826	MUT-III 及附件 A: MUT-III 检测仪 B: MUT-III USB 接口线 C: MUT-III 主连接线 A (用在具有通讯连接口的车辆上) D: MUT-III 主连接线 B (用在没有通讯连接口的车辆上) E: MUT-III 检测接头 F: MUT-III 触发线	怠速时检查 <div> 注意 使用 MUT-III 主测试线 A 可以发出一个模拟车速信号，主测试线 B 则不能。 </div>
	MB991519	交流发电机测试线	检查交流发电机 S 端子电压

1.4 交流发电机输出线路的电压降测试



AK203361AD

本测试的目的旨在查明交流发电机 B 端子和蓄电池（+）极端子间的配线（包括保险丝）是否正常。

1. 在进行试验前，须检查下列项目。
 - a) 交流发电机的安装状态。
 - b) 交流发电机传动皮带的张紧度。（参照检修调整顺序）
 - c) 保险丝的状态。
 - d) 运转中交流发电机有无异常噪声。
2. 把点火开关转到“OFF”位置。
3. 拆 F 蓄电池的负极电缆。
4. 连接一个钳式直流电流表（范围 0—150A）到发电机 B 端子的输出线。

注意

由于“B”端子和输出线之间的不充分连接，用拆下发电机输出线再连接电流表的方式不能找到输出电流下降的问题。

5. 把一个数字式电压表接在交流发电机的端子“B”和电瓶（+）极端子之间。（电压表的（+）极导线接到端子“B”上，电压表的（-）极导线接到电瓶（+）极端子上。）
6. 再连接电瓶负极电缆。
7. 接上 MUT-III 检测仪（显示发动机转速）。
8. 发动机罩保持打开状态。
9. 起动发动机。
10. 发动机转速为 2500rpm / min 的状态下，用打开或关断前灯和其他灯的方法来调整发电机的负载，使电流表指针指示在比 30A 稍高的值。慢慢地降低发动机转速使电流表的指示值成为 30 A，并读取此时的电压表指示值。**极限值：最大 0.3V**

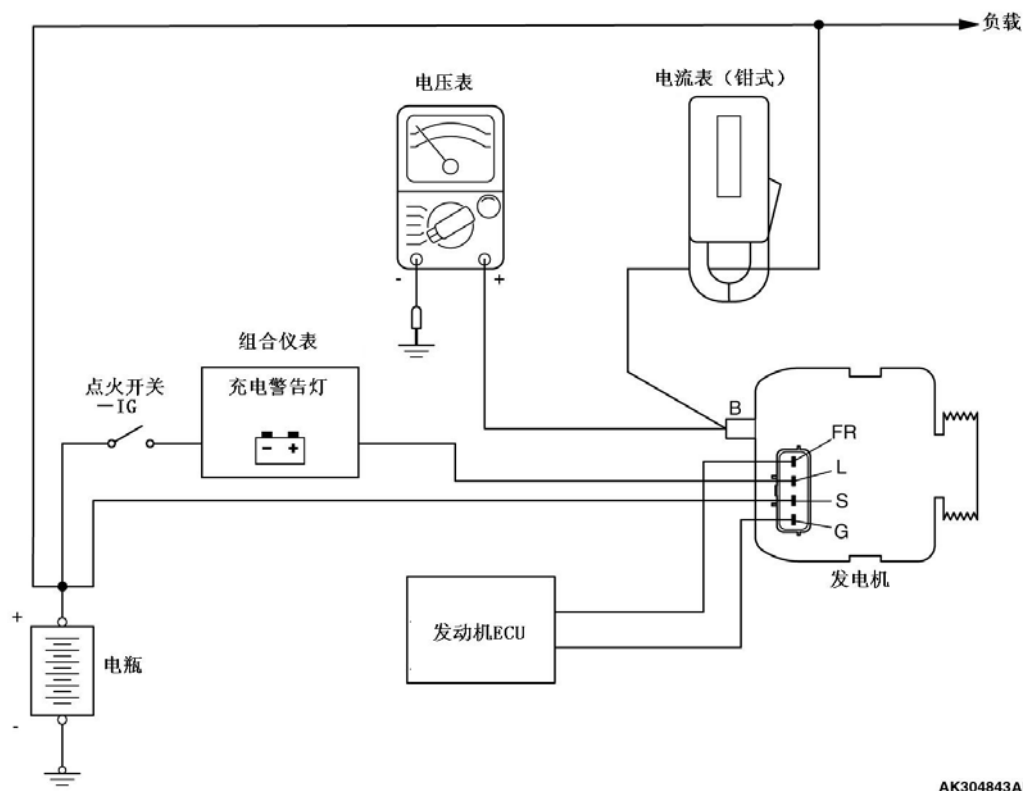
注意

当发电机输出功率大而不能使电流表的指示值下降到 30A 时，调整到 40A 并读取电压差的指示值。此时的极限值变成最大 0.4 V。

11. 若电压表的指示值高于极限值；可认为交流发电机的输出线不良，因此请检查交流发电机端子“B”和蓄电池（+）极端子间的配线（包括易熔丝）。如发现端子松动以及配线因过热而变色等问题时，应予修理，然后再进行测试。
12. 试验结束后使发动机怠速运转。

13. 关掉全部灯。
14. 电源 OFF 档。
15. 拆下 MUT-III。
16. 拆下电瓶负极电缆。
17. 拆去测试用的电流表、电压表。
18. 连接电瓶负极电缆。

1.5 输出电流测试



本测试的目的旨在查明交流发电机的输出电流是否正常。

1. 在进行试验前，须检查下列各项目。

- 交流发电机的安装状态。
- 电瓶的状态（参照电瓶）。

注意：电瓶要稍微放掉些电。使用充足电的电瓶往往因电负载不足而不能正确地进行测试。

- 传动皮带的张紧度。（参照检修调整顺序）
- 保险丝的状态。
- 发动机运转中交流发电机有无异常噪声。

2. 电源 OFF 档。
3. 拆下蓄电池的负极电缆。
4. 连接一个钳式直流电流表（范围 0—150A）到发电机 B 端子的输出线。

注意	由于“B”端子和输出线之间的不充分连接，用拆下发电机输出线再连接电流表的方式不能找到输出电流下降的问题。
----	--

5. 把一个 0—20 V 的测试用电压表接到端子“B”和搭铁之间。（把电压表的（+）极导线接到端子“B”上；把电压表的（—）极导线搭铁。）
6. 连接电瓶负极电缆。
7. 接上 MUT-III 检测仪（显示发动机转速）。
8. 发动机罩保持打开状态。
9. 检查电压表的读数是否与电瓶的电压相同。

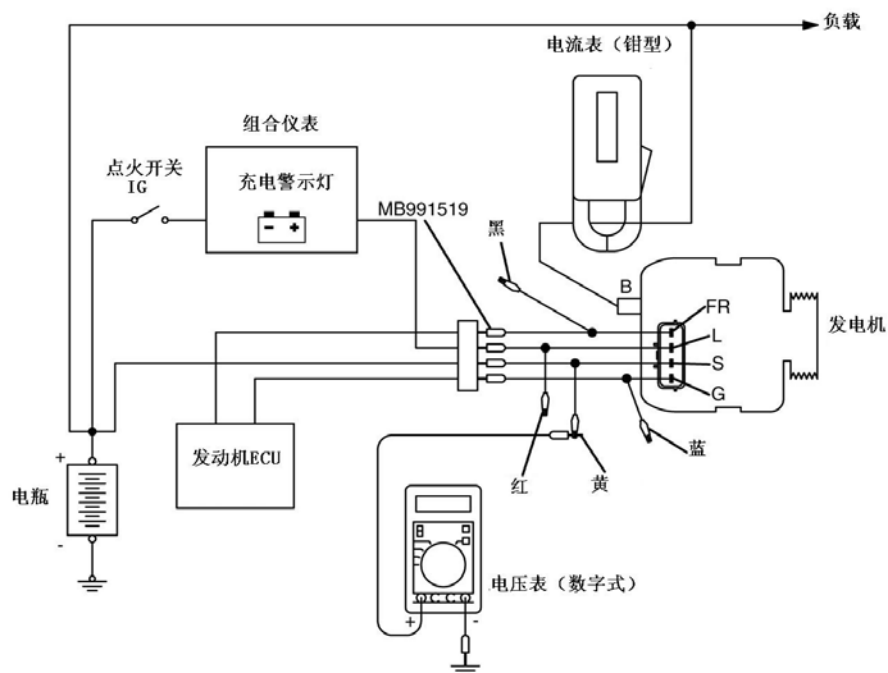
注意	电压若为 0V，则可认为交流发电机的端子“B”与蓄电池（+）极端子间的接线脱开或保险丝烧断。
----	--

10. 将照明开关和大灯打开后起动发动机。
11. 把大灯调到远光位置，暖风开关调到大风量位置，然后将发动机转速升高到 2500 r/min，测量电流表上的最大输出电流值。 **极限值：额定输出电流的 70%**

注意	<ul style="list-style-type: none"> 额定输出电流值在交流发电机的铭牌板上有说明。 发动机起动后由于充电电流急剧下降，因此必须快速地读取最大电流值。 输出电流随电负载大小或交流发电机本身的温度而改变。 在试验时；若汽车的电负载小，即使交流发电机本身正常也不能获得规定的输出电流。在此情况下，可采取打开大灯使电瓶放电或者利用其他车辆上的灯来增大电负载，再进行试验。 当交流发电机本身或周围环境温度过高时，也往往达不到规定的输出电流。在此情况下，待交流发电机冷却后再进行测试。
----	---

12. 电流表的读数值应大于极限值。若低于极限值而交流发电机的输出线正常时，请从发动机上拆下交流发电机加以检查
13. 测试结束后使发动机怠速运转。
14. 电源 OFF 档。
15. 拆下 MUT-III 检测仪。
16. 拆下电瓶的负极电缆。
17. 拆下测试用电流表、电压表
18. 连接蓄电池负极电缆。

1.6 电压调节测试



AK304844 AB

本测试的目的旨在电压调节器能否控制交流发电机的输出电压。

- 在进行试验前，须检查下列各项目。
 - 交流发电机的安装状态
 - 电瓶的状态（参照电瓶）。
 - 传动皮带的张紧度。（参照检修调整顺序）
 - 保险丝的状态。
 - 发动机运转中交流发电机有无异常噪声。
- 把电源 OFF 档。
- 拆下蓄电池的负极电缆。
- 使用专用工具发电机测试线 (MB991519) 连接数字电压表到发电机“S”端和搭铁（把电压表的（+）极导线接到端子“B”上，把电压表的（-）极导线接到搭铁良好或电瓶负极。
- 连接一个钳式直流电流表（范围 0—150A）到发电机 B 端子的输出线。

注意

由于“B”端子和输出线之间的不充分连接，用拆下发电机输出线再连接电流表的方式不能找到输出电流下降的问题。

- 再连接电瓶负极电缆。
- 接上 MUT-III 检测仪（显示发动机转速）。
- ON 档，检查电压表的读数是否与电瓶的电压相同。

注意

电压若为 0V，则可认为交流发电机的端子“B”与蓄电池（+）极端子间的接线脱开或保险丝烧断。

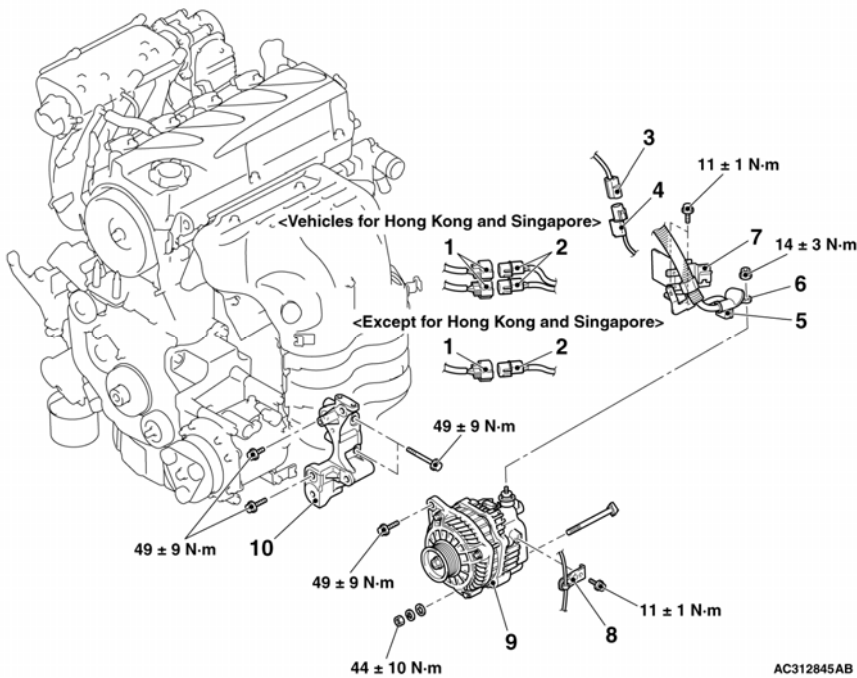
- 将所有灯和附件关闭。
- 起动发动机。
- 将发动机转速升高到 2500 r/min。

- 交流发电机的输出电流下降到 10A 以下时读电压表的指示值。
- 若读到的电压值与电压调节表中所示的值一致，则表明电压调节器功能正常。
- 测试结束后使发动机怠速运转。
- 电源 OFF 档。
- 拆下 MUT-III 检测仪。
- 拆下电瓶的负极电缆。
- 拆下测试用电流表、电压表。
- 连接发电机输出线到发电机“B”端。
- 拆下专用工具，将接头复位。
- 连接蓄电池负极电缆。

电压调节标准值

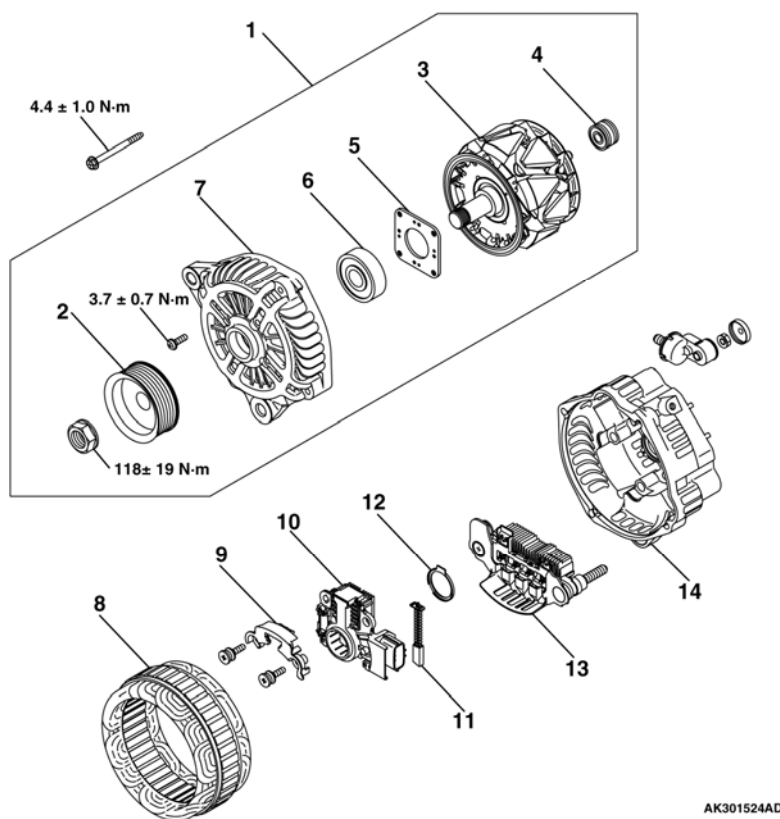
检查端子	电压调节器使用温度（℃）	标准值
"S"	-20	14.2 - 15.4
	20	13.9 - 14.9
	60	13.4 - 14.6
	80	13.1 - 14.5

拆卸与安装



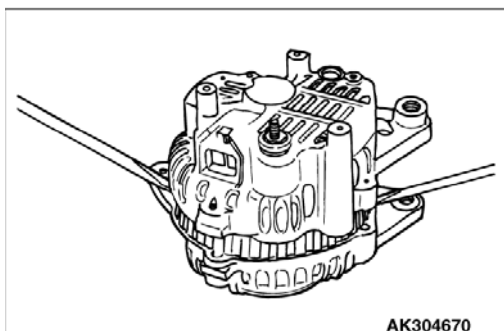
	拆卸步骤
1.	氧传感器接头
2.	氧传感器接头夹子
3.	空调压缩机总成接头
4.	空调压缩机接头夹子
5.	发电机接头
6.	发电机端子
7.	接头支架
8.	线夹
9.	发电机总成
•	正时皮带下罩盖
10.	发电机装配支架

拆卸和安装



AK301524AD

	拆卸步骤
1.	前支架总成
2.	发电机轮
3.	转子
4.	后轴承
5.	后夹持器
6.	前轴承
7.	前支架
8.	定子
9.	固定板
10.	调整器
11.	电刷
12.	橡胶垫
13.	整流器
14.	后支架

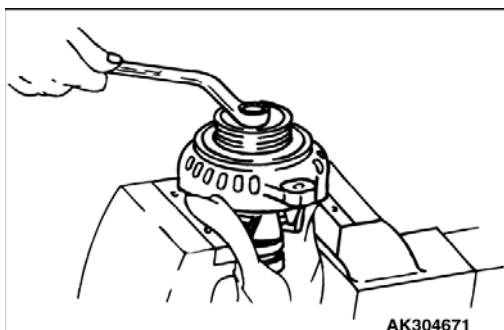


AK304670

A. 前支架总成的拆卸

注意 请勿将螺丝起子插得太深，以免损坏定子铁芯。

在前盖与定子铁芯间插入平头螺丝起子朝下撬将其分开。

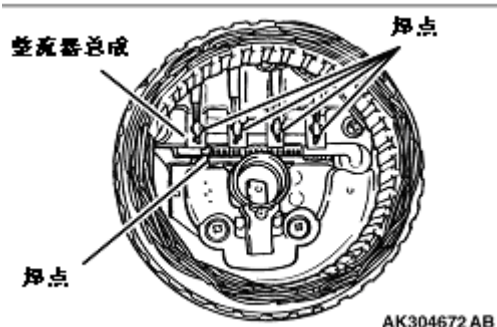


AK304671

B. 皮带轮的拆卸

注意 请勿弄伤转子。

使皮带轮侧面朝上，把转子固定在台虎钳上，拆下皮带轮。



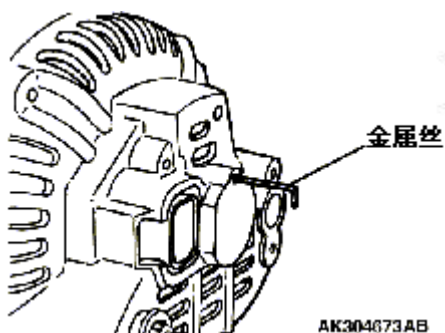
C. 定子/调节器总成的拆卸

注意

- 使用 180 - 250 W 的电烙铁在 4 秒内焊开焊点。请勿长时间焊接，以免电烙铁的热量传到二极管上。
- 请勿过于用力拉二极管的导线。

1. 从整流器总成上焊开定子。
2. 从调整器上拆下整流器时，要焊开整个整流器的焊点。

装配操作要领

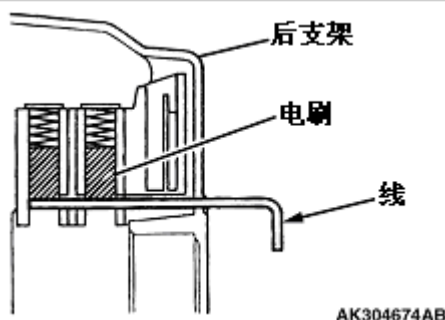


A. 调整器总成的安装

安装好调整器总成后，一边将电刷推入一边把金属丝插入后盖上的孔内来固定电刷。

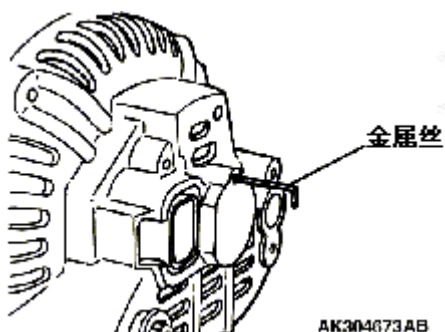
注意

插入金属丝使电刷固定，这样转子的安装就更容易。

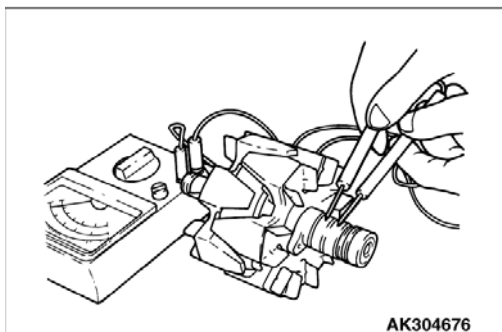


B. 转子的安装

转子安装后，拆下电刷线



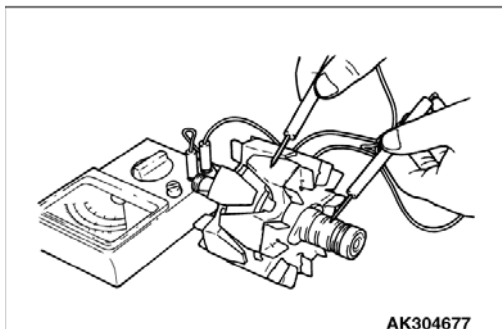
检查:



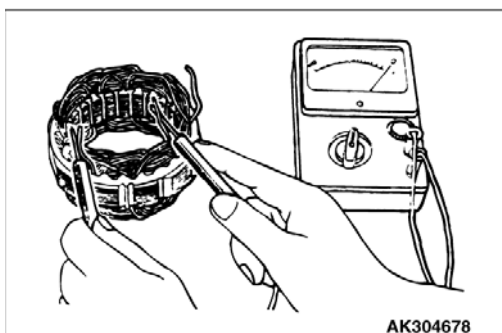
转子

1. 测量定子线圈两个滑片之间的电阻，检查它们之间的导通性。

标准值: 3 - 5 Ω

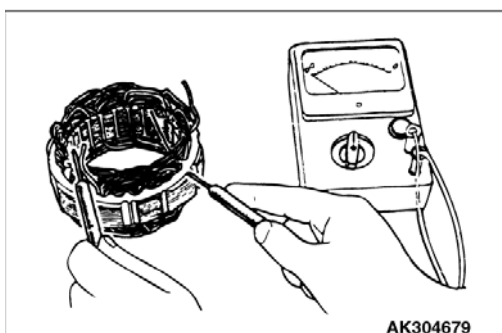


2. 检查滑片和铁芯之间的导通性，若导通，更换转子。

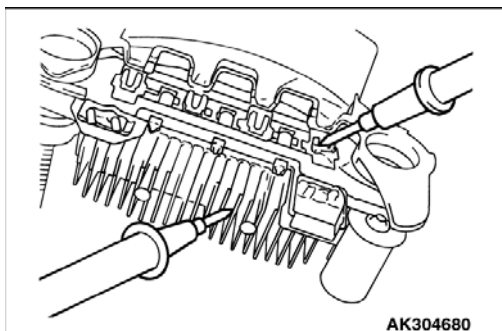


定子

1. 检查线圈头之间的导通性，若不导通，更换定子。

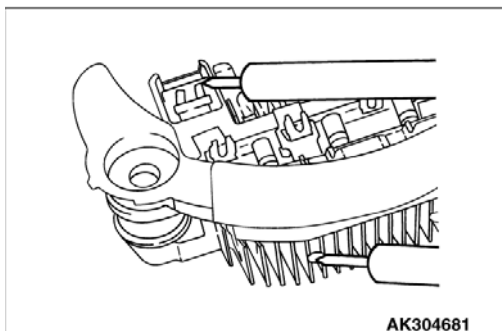


2. 检查线圈和中心之间的导通性。若不导通，更换定子。

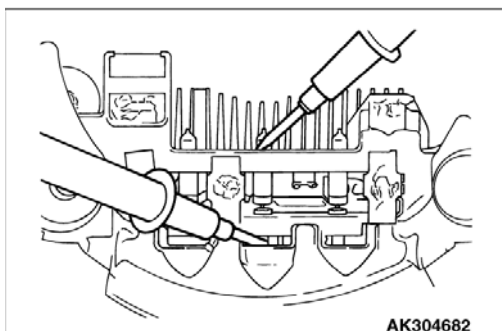


整流器总成

1. 检查每个定子线圈的连接端子和散热片(+)之间的导通性。若导通，二极管短路，则更换整流器总成。

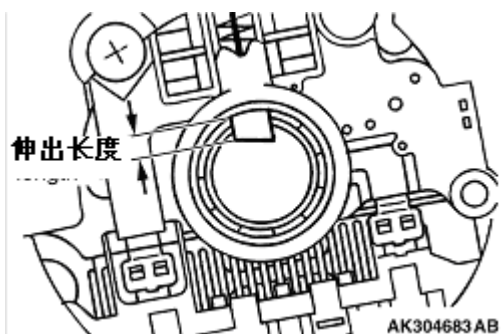


2. 检查每个定子线圈的连接端子和散热片(-)之间的导通性。若导通，二极管短路，则更换整流器总成。



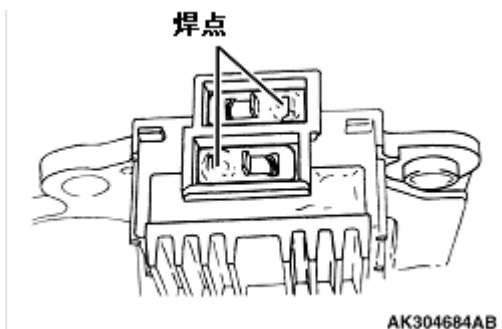
3. 把每只二极管的两端与电流表连接，检查六只二极管是否导通。

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. 测量电刷伸出的长度。若伸出长度比标准短，则更换电刷。标准： $\geq 2 \text{ mm}$
2. 拆下前，先焊开电刷头。



3. 安装新电刷时，应如图所示在电刷压入电刷架状态下，焊上电刷头。

七、起动系统

1.1 概述

点火开关转到“起动”位置，电流输入电磁开关内的线圈吸引铁芯，铁芯被吸起，连接铁芯的杆就动作使起动机离合器合上。另一方面，吸引的铁芯使电磁开关导通，B 端子和 M 端子导通，因此电流使起动机工作，当点火开关再转到“ON”位置时，起动机离合器从齿圈脱开。

小齿轮与电枢轴之间设有一个超速离合器，用于防止起动机损坏。

起动机规格

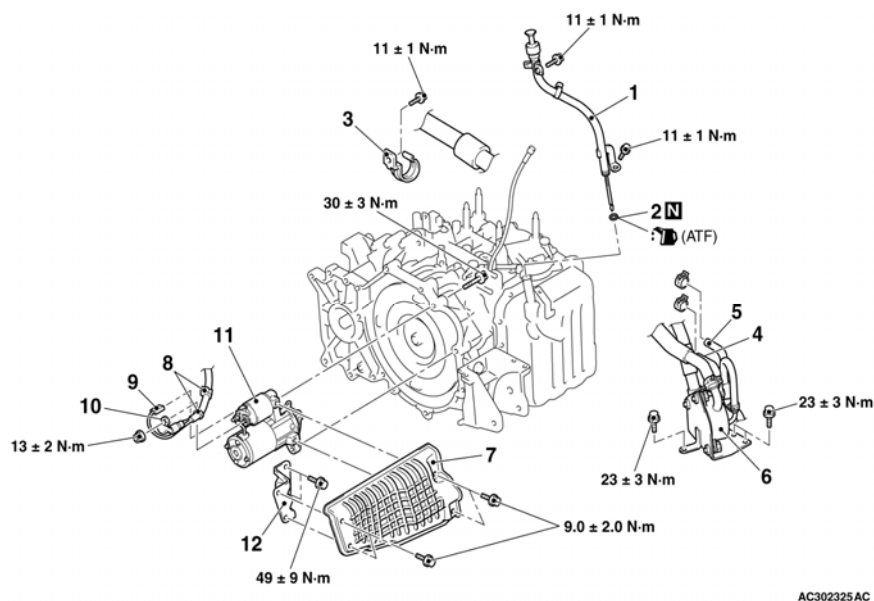
项目	规格
型式	行星齿轮减数驱动
额定输出功率 kW/V	1.4/12
齿数	8

维修规格

项目	标准值	使用极限
小齿轮间隙 mm	0.5 - 2.0	—
转向器突出量 mm	0.05	0.1
转向器直径 mm	29.4	28.8
凹进深度 mm	0.5	0.2

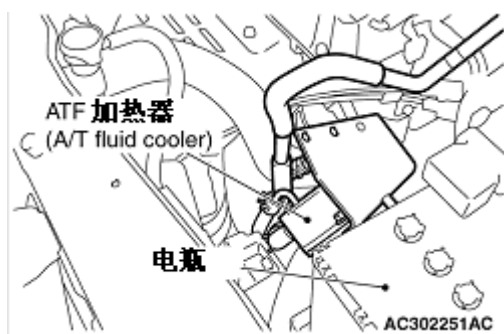
拆卸与安装

拆装前操作:	安装后操作:
拆卸空气进气管	<ul style="list-style-type: none"> 空气进气管安装 填充变速器油



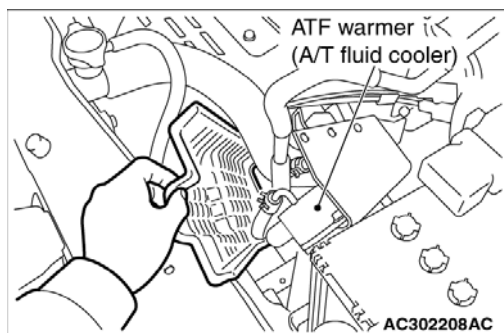
拆卸步骤	
1.	油管
2.	O 形环
3.	散热器管夹
4.	给水管
5.	回水管
6.	ATF 加热器 (
7.	起动机盖
8.	线束夹子
9.	起动机接头
10.	起动机端子
11.	起动机
12.	起动机盖支架

<<A>> ATF 加热器拆卸 (A/T FLUID COOLER)



从变速器前限位支架上拆下带有水管的 ATF 加热器 (A/T fluid cooler)。把组件向电池侧移动，并支撑好不能同起动机总成的拆装相干涉。

<>起动机盖拆卸



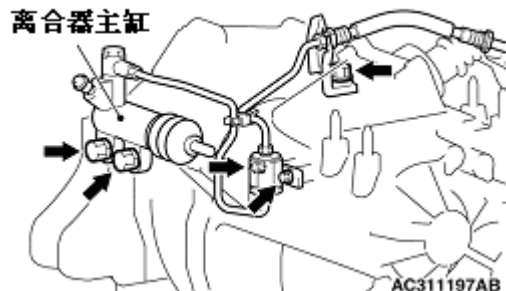
拆下起动机盖螺栓，从安装 ATF 侧卸下起动机盖。

<<C>> 线束夹子/接头/起动机端子拆装

拆下起动机安装螺栓，松开线束夹子，起动机接头，起动机端子。

<<D>> 离合器油泵拆卸<M/T>

离合器主缸



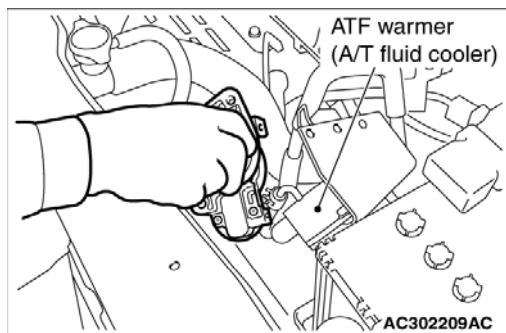
拆下离合器油泵螺丝，把离合器油管放置在不同起动机拆卸相干涉处。

<<E>> 起动机总成拆装

从车上拆下起动机总成

<<F>>起动机总成拆装

从安装 ATF 加热器 (A/T fluid cooler) 的地方拆下起动机总成。

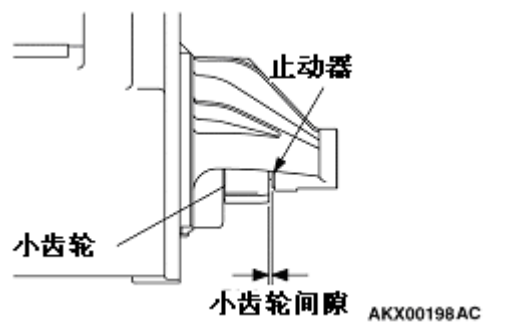
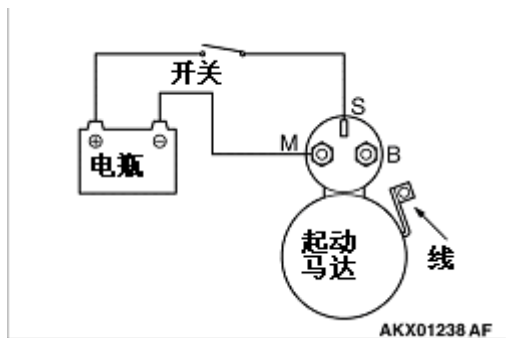


起动机电机检查

小齿轮间隙调整

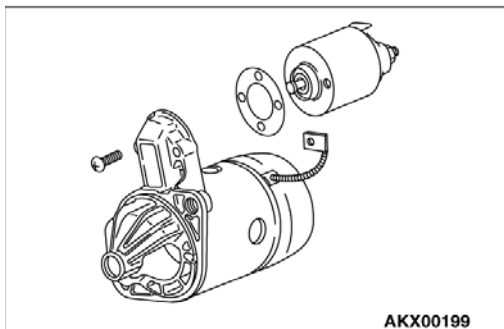
1. 从磁力开关的 M 端子上断开磁场线圈。
2. 在 S 端子和 M 端子间连接 12V 电池。
3. 打开点火开关“ON”，小齿轮脱开。

注意 测试必须迅速 (少于 10 秒) 防止线圈烧毁



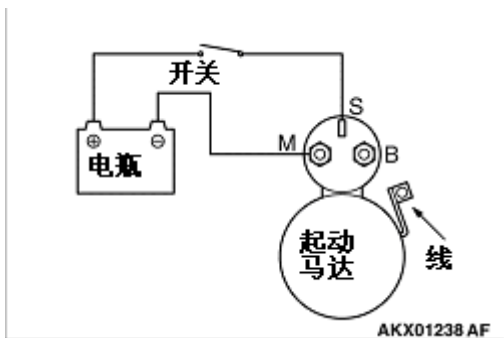
4. 用塞尺检查齿轮到止动器间隙。

标准值: 0.5 - 2.0 mm



5. 如果小齿轮间隙超过标准，通过增加或减少磁力开关和前支架间的垫圈来调整。

磁力开关吸入测试

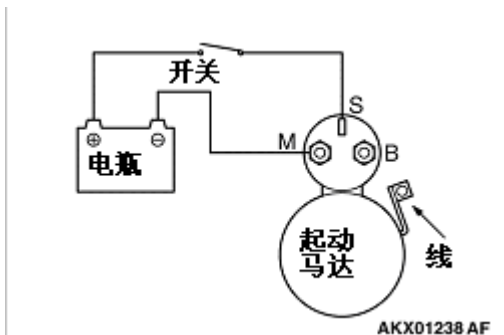


1. 从磁力开关的 M 端子上断开磁场线圈。
2. 在 S 端子和 M 端子间连接 12V 电瓶。

注意 测试必须迅速(少于 10 秒)防止线圈烧毁

3. 若小齿轮移出，则吸入线圈完好。若不移出，更换磁力线圈。

磁力线圈保持测试

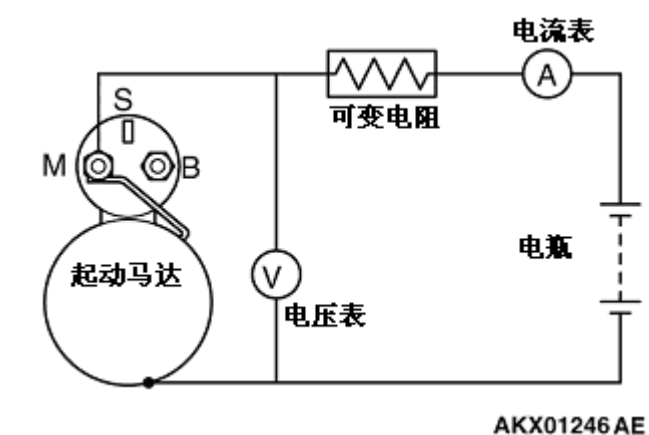


1. 从磁力开关的 M 端子上断开磁场线圈。
2. 在 S 端子和 M 端子间连接 12V 电瓶。

注意 测试必须迅速(少于 10 秒)防止线圈烧毁

3. 用手把小齿轮推到止动器位置
4. 若齿轮移出，正常；若齿轮移入，保持线圈断开，更换磁力开关。

自由运转测试



1. 如图起动电机连接在充满电的 12V 电瓶上。
2. 在电瓶正极端和起动电机端连接电流表和可变电阻。
3. 在起动电机间连接电压表。
4. 旋转可变电阻到全电阻位置。
5. 从电瓶的负极连接到起动电机体。
6. 调整可变电阻直到电压表为 11 V。
7. 确认最大电流是否在规定范围内并且起动电机是否自由转动。

电流:最大 90 Amps

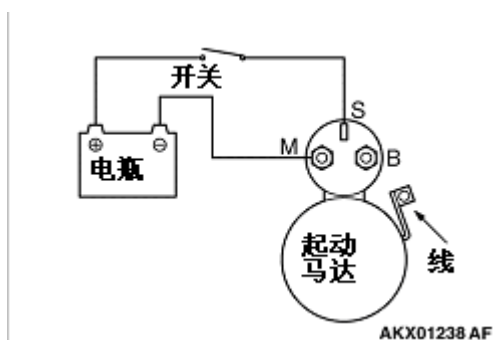
磁力开关回转测试

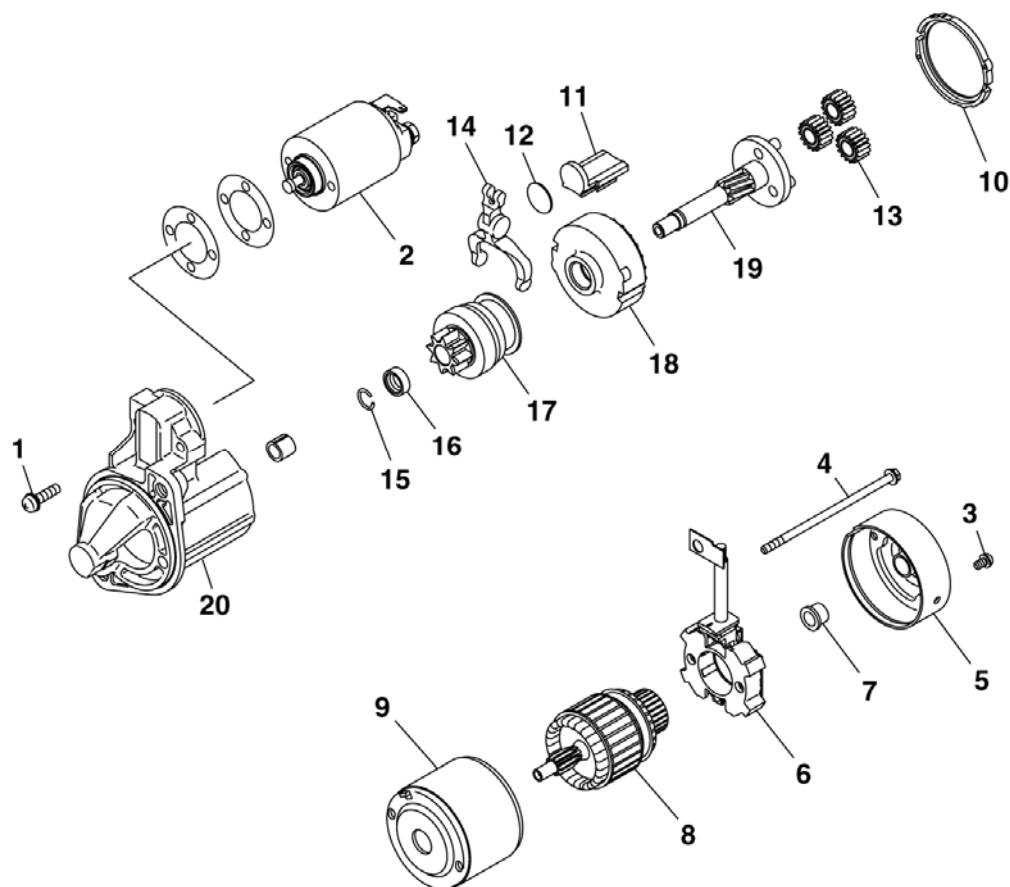
1. 从磁力开关的 M 端子上断开磁场线圈。
2. 在本体和 M 端子间连接 12V 电瓶。

注意 测试必须迅速(少于 10 秒)防止线圈烧毁

3. 推动齿轮伸出和放开, 如果齿轮迅速回到原来位置, 正常; 若不能, 更换磁力线圈

警告 当推齿轮时小心手指





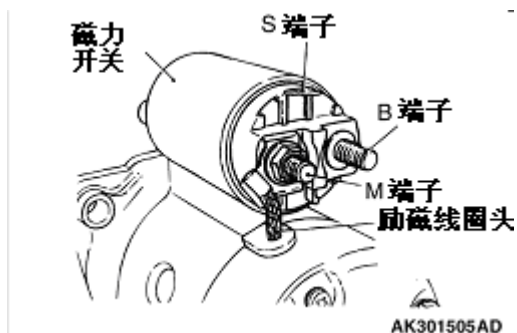
AK304675AB

拆卸与安装

拆卸步骤

- | | | | | | |
|-----------|---------|---------|----------|-----------|---------|
| 1. 螺钉 | 2. 电磁开关 | 3. 螺钉 | 4. 螺栓 | 5. 后支架 | 6. 电刷支架 |
| 7. 后轴承 | 8. 电枢 | 9. 磁扼组件 | 10. 垫圈 A | 11. 垫圈 B | 12. 板 |
| 13. 行星齿轮 | 14. 杆 | 15. 卡簧 | 16. 止动环 | 17. 超速离合器 | 18. 内齿轮 |
| 19. 行星齿轮轴 | 20. 前支架 | | | | |

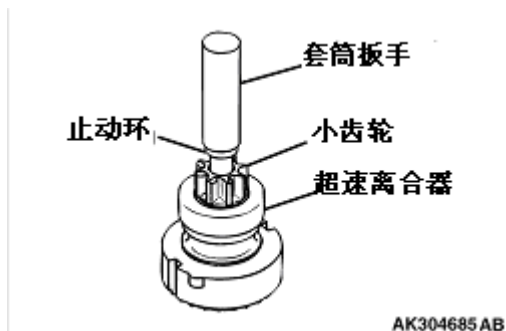
<<A>> 电磁阀拆卸



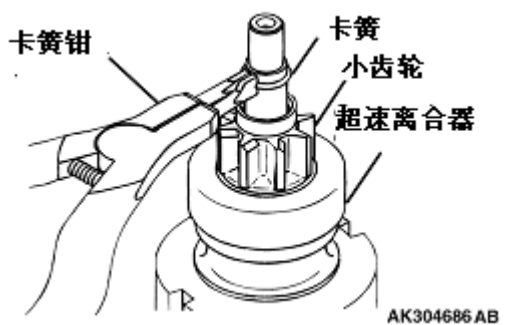
注意 不要用钳子夹住磁扼组件

从电磁开关的 M 端子拆下引线。

<> 卡簧和止动环拆卸



1. 用适当大小的套筒扳手，朝小齿轮侧方向，扭动扳手，拆下止动环。



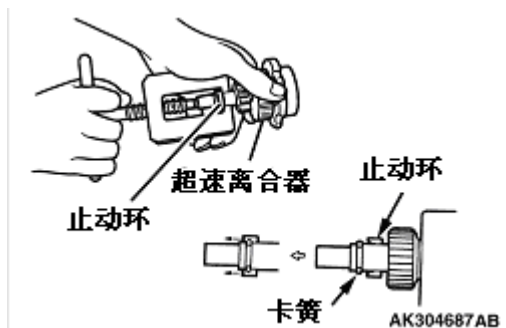
2. 用卡簧钳拆下卡簧，然后拆下止动环和超速离合器。

起动电机零件清洗

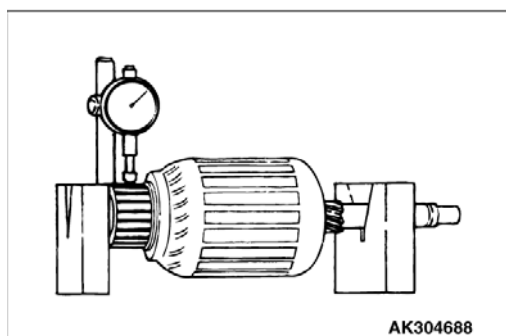
1. 零部件不得放在清洗剂内清洗，将磁轭、励磁线圈组件或转子浸在清洗剂内会损坏其绝缘性。
2. 驱动件也不可浸在清洗剂内，超越离合器在出厂前已经上过油，在清洗溶剂内清洗时，溶剂会洗掉离合器内润滑油。

>>A<< 止动环和卡簧安装

利用适当的工具，跨过卡簧，向卡簧方向拉止动环。



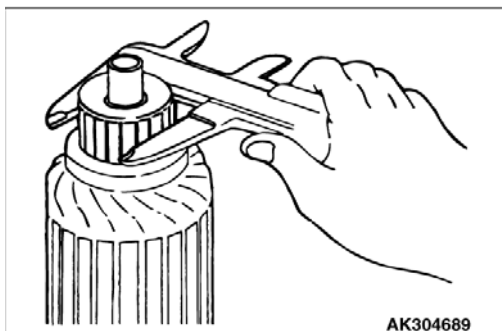
转子



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：≤0.05 mm

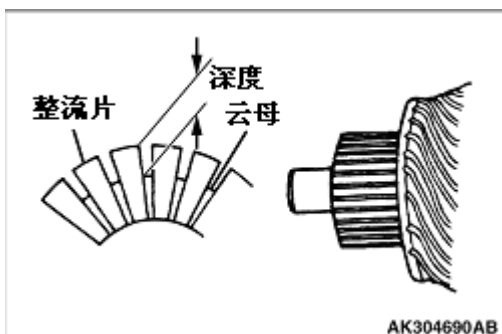
使用极限：0.1 mm



2. 测量转子直径。

标准值: 29.4 mm

极限值: 28.8 mm

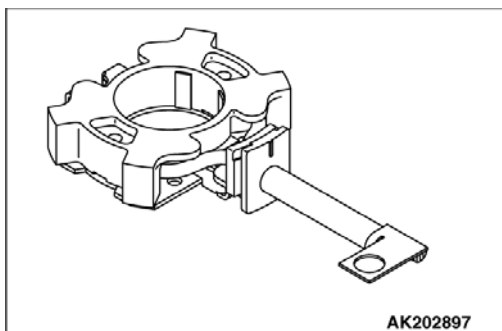


3. 检查整流子片间云母的沉入深度。

标准值 e: 0.5 mm

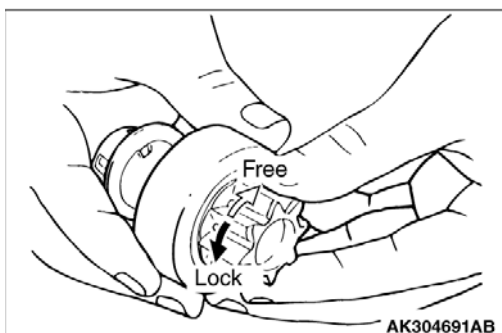
极限值 t: 0.2 mm

电刷支架



把电刷推进电刷架，确定电刷上弹簧是否正常，否则更换电刷架。

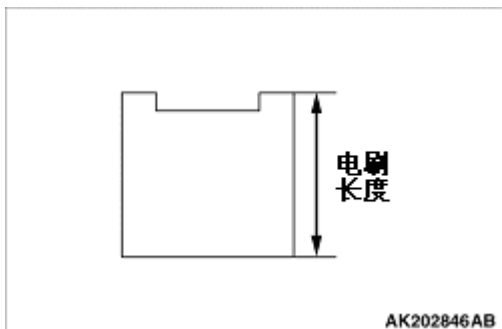
超速离合器



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

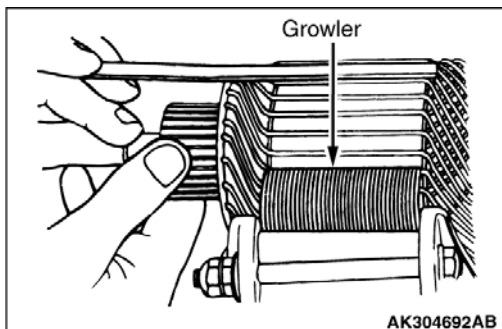


1. 检查电刷与整流子接触面的粗糙度及电刷的长度，电刷架长度低于极限值时更换。

极限值：7.0 mm

2. 修正电刷接触面或更换新电刷时，可在转子上缠绕砂纸进行修理。

电枢线圈

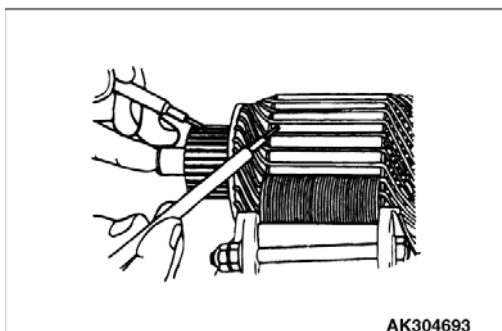


1. 转子线圈短路检测。
2. 将转子放在线圈短路测试仪上。

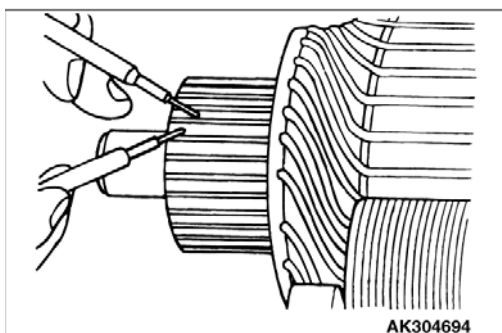
注意

彻底清理转子表面后再做检测

3. 将薄铁片放在转子上方并保持其与转子中心轴平行，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。



4. 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。



5. 转子线圈的开路检查，检查各整流片间的导通情况，导通时即为正常。