

1. 自动变速器系统

1.1 注意事项

备注：在更换自动变速器总成、发动机总成或ECM时，进行重置记忆（AT初始化）的操作。

提示：仅断开蓄电池电缆无法完成重置记忆。

注意事项：用压缩空气时，不要对着自己，以防止自动变速器油（ATF）或煤油泼溅到脸上。

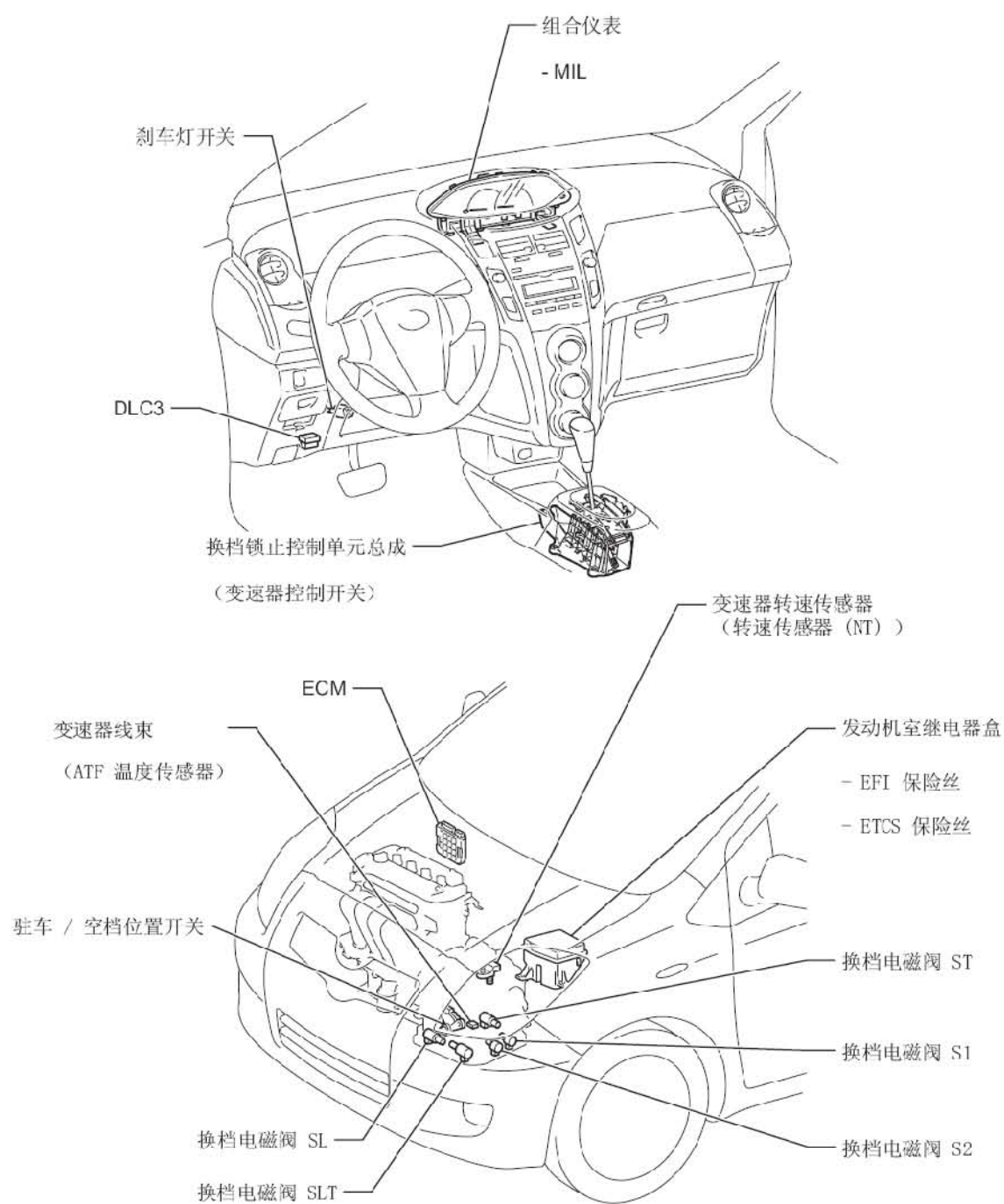
备注：

- 自动变速器由高精度成品部件组成，因此需要在重新装配前仔细检查。即使一个小的缺口也会导致液体泄漏或影响性能。按照此说明的规定一次只能处理一个部件组。这有助于避免因外观相似但属于不同分总成的零件同时出现在维修工作台上而引起混淆。从变矩器外壳一侧检查和修理部件组。尽量完成当前部件组的检查、修理和重新装配后，再对下一个部件组进行操作。如果在重新装配过程中发现某个部件组有缺陷，请立即检查和修理此部件组。如果因某些零件正在订购而导致无法装配部件组，则务必在继续拆卸、检查、修理和重新装配其他部件组时，将该部件组中的所有零件放入单独的容器中保存。
- 推荐使用丰田纯正ATF型T-IV。
- 所有未装配的零件应该清洗干净，而且应使用压缩空气吹净全部油液通道和油液孔。
- 用压缩空气吹干所有零件。禁止使用干布擦干零件。
- 限使用推荐的ATF或煤油进行清洁。
- 清洁之后应该按照正确的顺序摆放零件，以便高效地检查、修理和重新装配。
- 在重新装配前，必须将用来更换的新制动盘和新离合器摩擦片在ATF中浸泡至少15分钟。
- 在重新装配之前，应在所有油封环、离合器摩擦片、离合器钢片、旋转件和滑动面上施涂ATF。
- 所有垫片和橡胶O形圈都应更换成新的。
- 不要在垫片或类似零件上施涂粘合剂。
- 确保卡环的端部与所有的缺口错开，被正确地安装在槽内。
- 在更换被磨损的衬套时，必须同时更换衬套所在的分总成。
- 检查止推轴承和座圈是否磨损和损坏。必要时进行更换。
- 采用FIPG材料时，应遵守下列各项：
 - 用锋利刀片或垫片刮刀去除密封片表面上所有旧的密封（FIPG）材料。
 - 用溶解性溶剂清洁密封面的两侧。
 - 必须在施涂密封（FIPG）材料后10分钟之内完成零件装配。否则，必须去除密封（FIPG）材料并重新施涂。

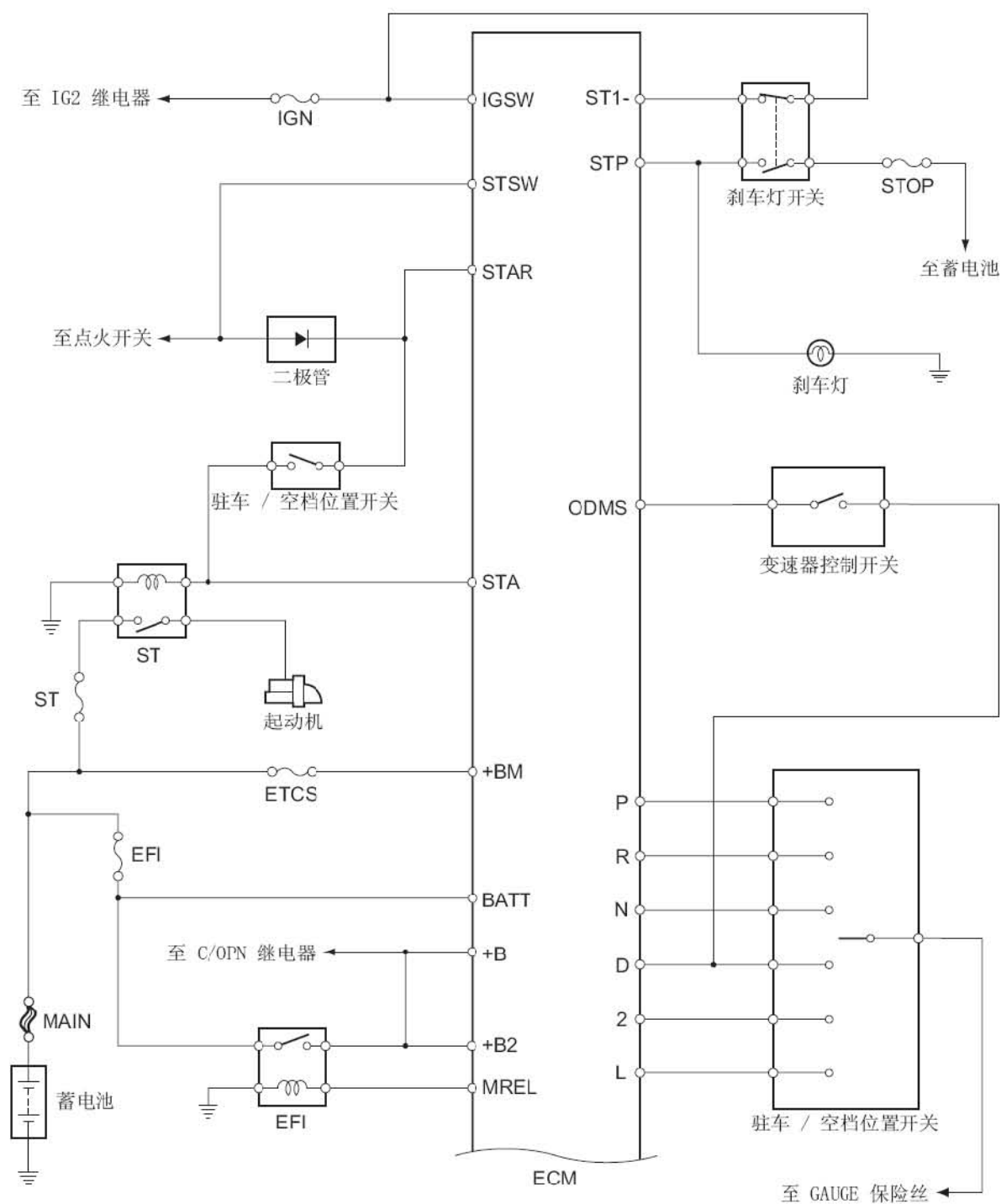
术语定义

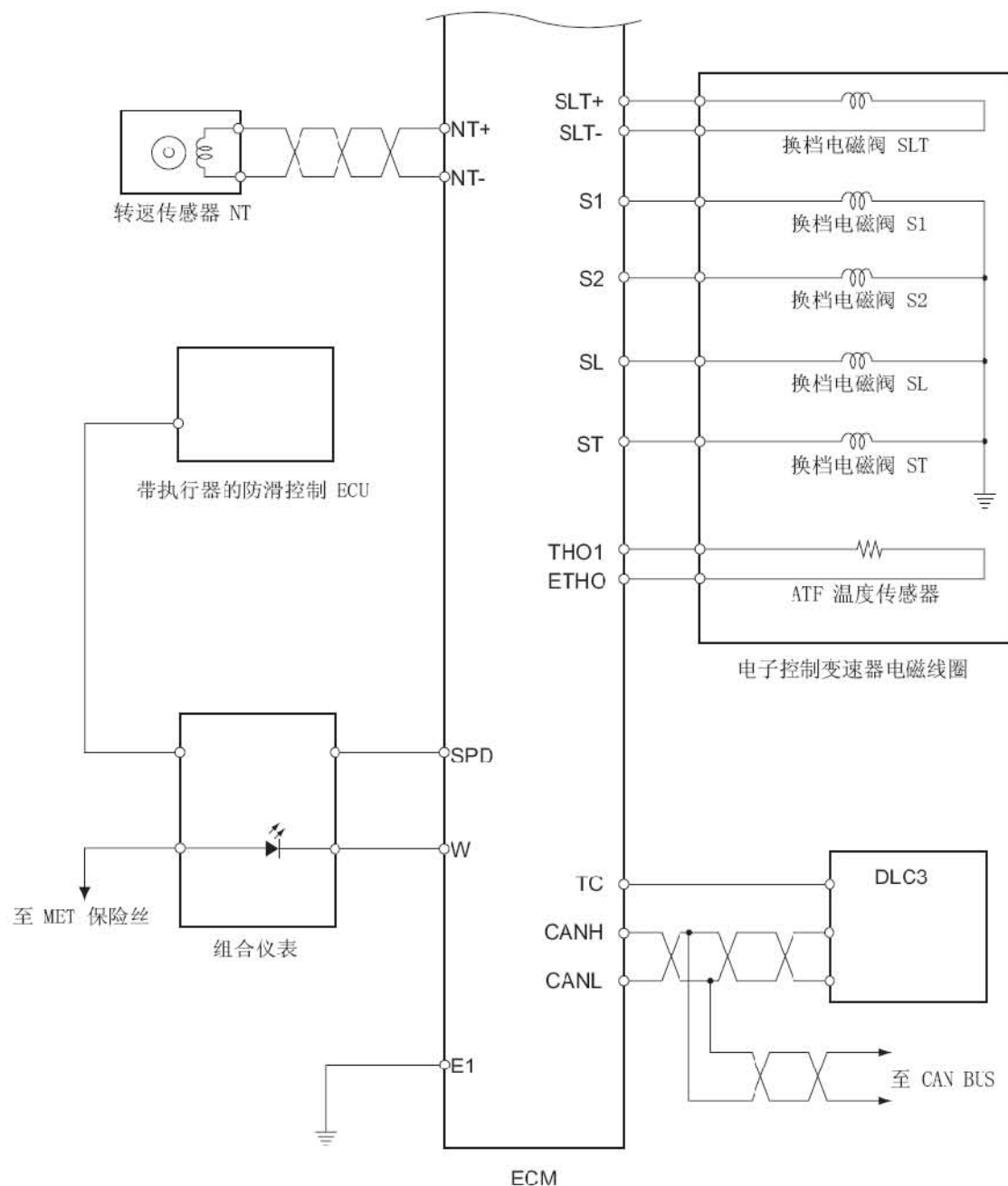
术语	定义
监视说明	说明ECM的监视内容以及ECM如何检测故障（监视用途及其详细资料）。

零部件位置



U441E自动变速器中的电子控制系统配置如下图所示。





1.2.1 系统说明

1). 系统说明

A). ECT (电子控制自动变速器/变速器) 是一种用ECM来电子控制换档正时的自动变速器/变速器。ECM检测能显示发动机和行驶条件的电子信号，并且根据驾驶员习惯和道路条件控制换档点。因此改善了燃料经济性，提高了动力变速器/变速器的性能。同时，通过控制发动机和变速器，从而减小了换档冲击。

另外，ECT有以下特性：

- 故障诊断功能
- 发生故障时的失效保护功能

1.3如何进行故障排除分析

提示:

- 该系统的ECM被连接到CAN通信系统上。因此,在进行故障排除之前,一定要检查并确认CAN通信系统中没有故障。
- *: 用汽车故障诊断仪。

- 1). 车辆送入修理厂
- 2). 客户所述故障分析
- 3). 将汽车故障诊断仪连接到DLC3上*
- 4). 检查并清除DTC和定格数据*
- 5). 目视检查
- 6). 设置检查模式诊断*
- 7). 故障症状确认

结果	进到
症状没出现	A
症状出现	B

A: 进行下一步

B: 进到第9步

- 8). 症状模拟

- 9). DTC检查*

结果	进到
没有输出DTC	A
输出DTC	B

A: 进行下一步

B: 进到第 17 步

- 10). 基本检查

正常: 进行下一步

异常: 进到第19步

- 11). 机械系统测试*

正常: 进行下一步

异常: 进到第16步

- 12). 液压测试*

正常: 进行下一步

异常: 进到第16步

- 13). 手动换档测试

正常: 进行下一步

异常: 进到第15步

14). 故障症状表第1章

正常: 进行下一步

异常: 进到第18步

15). 故障症状表第2章

16). 零部件检查

17). DTC表

18). 电路检查

19). 修理或更换

20). 确认测试

1.3.1 道路测试

1). 故障症状确认

A). 根据用户所述故障分析的结果, 设法再现故障症状。如果故障是变速器不能向上换档或向下换档, 或换档点太高或太低, 则参考自动换档表来进行下面的道路测试, 并模拟故障症状。

2). 进行道路测试

备注: 在ATF (自动变速器油) 温度在50至80° C (122至176° F) 的正常工作情况下进行测试。

A). D位置测试

将换档杆切换至D位置, 完全踩下加速踏板并检查以下各点。

(a). 检查换高速档操作。

检查并确认1档→ 2档、2档→ 3档以及3档→ 4档可进行换高速档操作, 并且换档点符合自动换档表。

提示: 4档换高速档禁止控制

- 发动机冷却液温度低于60° C (140° F) 。
- ATF温度低于10° C (50° F) 。

4档锁止禁止控制

- 制动踏板已踩下。
- 加速踏板已松开。
- 发动机冷却液温度低于60° C (140° F) 。
- ATF温度低于10° C (50° F) 。

(b). 检查换档冲击和打滑。

检查从1档 → 2档、2档→ 3档以及3档→ 4档进行换高速档操作时的换档冲击和打滑。

(c). 检查异常噪声和振动。

换档杆位于D位置条件下行驶时, 检查从1档→ 2档、2档→ 3档以及3档→ 4档进行换高速档操作时的异常噪声和振动, 并且在锁止条件下驶时也进行该检查。

提示: 必须对造成异常噪声和振动的原因进行彻底检查, 否则还会导致差速器和变矩器等零件不平衡。

(d). 检查降档操作。

在换档杆位于D位置的状态下行驶时，检查从2档→ 1档、3档 → 2档以及4档→ 3档进行降档操作时的可能降档车速。确认每项操作都符合自动换档表指明的车速范围。

(e). 检查降档时异常的换档冲击和打滑。

(f). 检查锁止机构。

- 在换档杆位于D（4档）的条件下，以大约60km/h（37mph）的稳定速度（锁止ON）行驶。
- 轻轻踩下加速踏板，检查并确认发动机转速没有发生突然变化。

提示：

- 换档杆位于D时，1档、2档和3档没有锁止功能。
- 如果发动机转速突然升高，则还没有锁止。

B). 3位置测试

将换档杆切换至3位置，完全踩下加速踏板并检查以下各点：

(a). 检查变速器控制开关的工作情况。

在换档杆位于D（4档）的条件下行驶时，将换档杆切换到3位置，检查并确认可从4档→3档进行换低速档操作。

(b). 检查换高速档操作。

检查并确认1档→ 2档和2档→ 3档可进行换高速档操作，并且换档点符合自动换档表。

提示：在3位置时不可进行从3档 → 4档的换高速档操作。

(c). 检查发动机制动。

在3位置和3档条件下行驶时，松开加速踏板并检查发动机制动效果。

C). 2位置测试

将换档杆切换至2位置，完全踩下加速踏板并检查以下各点。

(a). 检查换高速档操作。

检查并确认可进行从1档→ 2档的换高速档操作，并且换档点符合自动换档表。

提示：在2位置时没有锁止功能。

(b). 检查发动机制动。

在2位置和2档行驶时松开加速踏板，检查发动机制动效果。

(c). 检查加速和减速时异常噪声以及换高速档和换低速档时的换档冲击。

D). L位置测试

将换档杆切换至L位置，完全踩下加速踏板并检查以下各点。

(a). 检查并确认不可进行换高速档操作。

换档杆在L位置行驶时检查并确认不可进行换至2档的换高速档操作。

(b). 检查发动机制动。

换档杆在L位置行驶时，松开加速踏板并检查发动机的制动效果。

(c). 检查加速和减速过程中的异常噪声。

E). R位置测试

将换档杆切换至R位置，完全踩下加速踏板并检查打滑。

注意事项：进行此测试前，需确保测试区没有人和障碍物。

F). P位置测试

将车辆停在斜坡上（大于5°），将换档杆切换至P位置并解除驻车制动。
检查并确认车辆不移动。

1.3.2机械系统测试

1). 失速转速测试

提示：本测试通过测量换档杆位于D位置时的失速转速来检查发动机和变速器的总体性能。

注意事项：

- 为确保安全，应在宽阔、干净、平坦且可提供良好牵引力的路面上进行此项测试。
- 失速转速测试必须由两名技师共同完成。一名技师进行测试的同时，另一名技师必须从车外观察车轮和车轮挡块，以确保它们不会滑动。

备注：失速转速测试时间不得超过5秒。

A). 将汽车故障诊断仪连接到DLC3上。

B). 使发动机运转，直至ATF（自动变速器油）温度达到50至80° C（122至176° F）。

C). 在空调关闭的情况下保持发动机怠速。

D). 用垫木挡住4个车轮。

E). 拉上驻车制动器，用左脚紧紧踩下制动踏板。

F). 将换档杆切换到D位置。

G). 用右脚完全踩下加速踏板。

H). 读取发动机转速（失速转速）并立即释放加速踏板。

标准值：2050至2450 rpm

评定

测试结果	可能原因
失速转速低于标准值	• 发动机输出功率可能不足 • 定轮单向离合器工作不正常 提示：如果读数比规定值低600rpm或更低，变矩器可能有故障。
失速转速高于标准值	• 管路压力太低 • 前进档离合器（C1）打滑 • 2号单向离合器（F2）工作不正常

2). 换档时滞测试

提示：本测试用于检查直接离合器、前进档离合器、1档制动器以及倒档制动器的工作情况。

A). 将汽车故障诊断仪连接到DLC3上。

B). 使发动机运转，直至ATF（自动变速器油）温度达到50至80° C（122至176° F）。

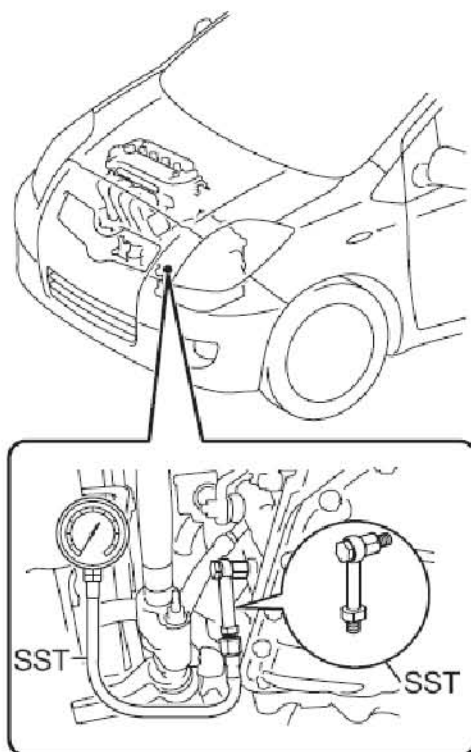
- C). 在空调关闭的情况下保持发动机怠速。
- D). 拉上驻车制动器，用左脚紧紧踩下制动踏板。
- E). 检查D位置的时滞。
- (a). 将换档杆切换到N位置并保持1分钟。*1
- (b). 将换档杆切换到D位置并测量直到开始振动的时间。*2
- (c). 重复步骤*1和*2 三次，计算三次测试的平均时间。
- F). 检查R位置的时滞。
- (a). 将换档杆切换到N位置并保持1分钟。*3
- (b). 将换档杆切换到R位置并测量直到开始振动的时间。*4
- (c). 重复步骤*3和*4三次，计算三次测试的平均时间。
- 标准值：D位置的时滞小于1.2秒。R位置的时滞小于1.5秒。

评定

测试结果	可能原因
D位置的时滞超过标准值	• 管路压力太低 • 前进档离合器（C1）已磨损 • 2号单向离合器（F2）工作不正常
R位置的时滞超过标准值	• 管路压力太低 • 倒档离合器（C3）已磨损 • 1档和倒档制动器（B3）已磨损

1. 3. 3液压测试

- 1). 进行液压测试
- A). 测量管路压力。



备注:

- 在ATF（自动变速器油）的正常工作温度50至80° C（122至176° F）之间进行测试。
- 管路压力测试必须由两名技师共同完成。一名技师进行测试的同时，另一名技师必须在车外观察车轮或车轮挡块的工作情况。
- 避免SST软管影响到排气管。
- 本测试必须在检查并调整发动机后进行。
- 在关闭空调的条件下进行本测试。
- 失速测试不得超过5秒。
- (a). 预热ATF。
- (b). 举升车辆。
- (c). 拆下发动机下盖。
- (d). 拆下变速器壳中央右侧上的测试塞，并连接SST。
- (e). 将汽车故障诊断仪连接到DLC3上。
- (f). 完全施加驻车制动，并用垫木挡住4个车轮。
- (g). 起动发动机并检查怠速。
- (h). 左脚紧紧踩下制动踏板并将换档杆切换至D位置。
- (i). 测量发动机怠速时的管路压力。
- (j). 完全踩下加速踏板。发动机转速达到失速转速时，快速读出管路最高压力。
- (k). 换档杆位于R位置时，按照同样的方式进行测试。

标准管路压力

条件	D位置kPa (kgf/cm ² , psi)	R 位置 kPa (kgf/cm ² , psi)
怠速	372至407kPa (3.8至4.2kgf/cm ² , 54至60psi)	588至683kPa (6.0至7.0kgf/cm ² , 85至100psi)
失速	1087至1207kPa (11.1至12.3kgf/cm ² , 158至175psi)	1423至1678kPa (14.5至17.1kgf/cm ² , 206至243psi)

评定

故障	可能原因
各位置的测量值均高于规定值	• 换档电磁阀SLT有缺陷 • 调节阀有缺陷
各位置的测量值均低于规定值	• 换档电磁阀SLT有缺陷 • 调节阀有缺陷 • 变速器油泵有缺陷
压力只在D位置时低	• D位置电路液泄漏 • 前进档离合器缺陷
压力只在R位置时低	• R位置电路液泄漏 • 倒档离合器缺陷 • 1档和倒档制动器缺陷

1.3.4 手动换档测试

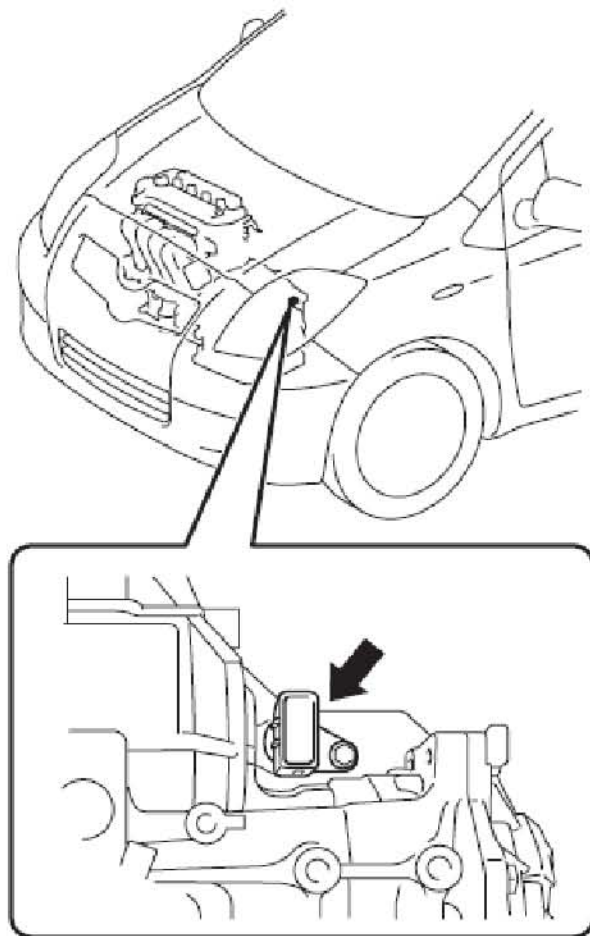
1). 进行手动换档测试

提示:

- 本测试用于确定故障是电路故障还是变速器中的机械故障。
- 如果在以下测试中发现任何异常,那么可能是变速器本身的故障。

A). 断开变速器线束连接器。

提示: 断开变速器线束可能导致电动换档控制轴失效。此时,可通过使用换档杆进行机械换档改变档位。



B). 变速器线束断开时驾驶车辆。将换档杆移切换至每个位置以检查档位是否如下表所示发生变化。

换档杆位置	档位
D	3 档
3	3 档
2	3 档
L	3 档
R	倒档
P	锁定爪

C). 连接变速器线束连接器。

D). 清除DTC。