

北京现代-翎翔-2009-自动变速箱系统

目录

1. 规格	4
1.1 规定扭矩	4
1.2 润滑油	5
1.3 密封胶	5
1.4 专用工具	5
1.5 说明	6
1.6 特性	6
2. 机械系统	9
2.1 工作部件和功能	9
2.1.1 工作元件	9
2.1.2 液力变矩器和轴	10
2.1.3 离合器	10
2.1.4 低速档离合器	10
2.1.5 倒档离合器和超速档离合器	12
2.1.6 制动器	12
2.1.7 低倒档制动器和 2 档制动器	12
2.1.8 OWC	13
2.1.9 蓄能器	13
3. 手动控制系统	15
3.1 手动控制杆	15
3.2 驻车机械装置	15
4. 动力传动系	16
4.1P 档	16
4.2 N档	16
4.3 1 档动力流程	17
4.4 2 档动力流程	17
4.4 3 档动力流程	18
4.5 4 档动力流程	18
4.6 倒档动力流程	19
5. 液压控制系统	20
5.1 说明	20
5.2VFS （可变压力电磁阀）	21
5.2.1VFS 功能	21
5.2.2 减压功能	23
5.2.3 油压表	24
6. 电控系统	25
6.1 说明	25
6.2 结构图（CAN）	26
6.3 电控配置	26
6.4 工作元件和功能	27

6.5 运动模式	28
6.5.1 运动模式开关	28
6.5.2 运动模式开关信号	28
6.5.3 控制器区域网络 (CAN)	29
6.6 传感器	29
6.6.1 输入轴和输出轴速度传感器	29
6.6.2 霍尔型传感器: 规格	29
6.6.3 霍尔传感器: 结构和连接	29
6.6.4 油温传感器	31
6. 档位开关	31
6.1 压力控制电磁阀	32
6.2 执行器	32
6.3VFS 控制压力	33
6.4 电磁阀工作表	34
7. 维修调整程序	34
7.1 检查自动变速器油	34
7.1.1 更换	36
7.2 变速器档位开关 (档位开关)	37
7.2.1 更换	37
7.3 检查	39
7.3.1 调整	39
7.4 油温度传感器	41
7.4.1 更换	41
7.4.2 检查	41
7.5 输入轴速度传感器	42
7.5.1 更换	42
7.6 输出轴速度传感器	43
7.6.1 更换	43
7.7 电磁阀	44
7.7.1 检查	44
8. 故障检修	45
8.1 诊断故障代码表	45
8.2 液力变矩器失速测试	46
8.3 液力变矩器失速测试说明	46
8.4 油压测试	47
8.5 标准油压测试	48
9. 故障概述及检测, 部件和部件位置	49
10. 结构图(1)	66
10.1 结构图(2)	68
10.2 结构图(3)	69
10.3 结构图(4)	70
10.4 拆卸	71
10.5 安装	76
11. 结构图	77

11.1 调整换挡拉线	77
11.2 拆卸	78
11.3 安装	80

LAUNCH

1. 规格

项目		F4A42
液力变矩器型式		3-元件、1-段、2-相式
变速器型式		4 个前进档、1 个倒档
发动机排量		2.0L GSL
传动比	1 档	2.842
	2 档	1.529
	3 档	1.000
	4 档	0.712
	倒档	2.480
主减速比		4.042
变速线图	可变	
变速档位	4 档 (P-R-N-D) + 运动模式	
换档阀	PWM, 5 个 (占空比控制), VFS	
失速转速	2100~2900rpm	
行星齿轮	2 组 (输出行星齿轮/超速行星齿轮)	
离合器	3 个	
制动器	2 个	
OWC	1 个	

1.1 规定扭矩

项目	Nm	kgf.m	Ib-ft
导线线束支架	20 ~ 26	2.0 ~ 2.6	14 ~ 18
控制拉线支架螺栓	20 ~ 26	2.0 ~ 2.6	14 ~ 18
带眼螺栓	27 ~ 33	2.7 ~ 3.3	20 ~ 25
变速器油冷却器供油管	10 ~ 12	1.0 ~ 1.2	7 ~ 8
输入轴速度传感器	10 ~ 12	1.0 ~ 1.2	7 ~ 8
输出轴速度传感器	10 ~ 12	1.0 ~ 1.2	7 ~ 8
手动控制杆	18 ~ 25	1.8 ~ 2.5	13 ~ 18
变速器档位开关	10 ~ 12	1.0 ~ 1.2	7 ~ 8
车速表齿轮	4 ~ 6	0.4 ~ 0.6	3 ~ 4
阀体盖	8 ~ 10	0.8 ~ 1.0	6 ~ 7
阀体固定螺栓	10 ~ 12	1.0 ~ 1.2	7 ~ 8
油温度传感器	10 ~ 12	1.0 ~ 1.2	7 ~ 8
手动控制轴棘	5 ~ 7	0.5 ~ 0.7	4 ~ 5
后盖	20 ~ 26	2.0 ~ 2.6	14 ~ 18
液力变矩器壳	42 ~ 54	4.2 ~ 5.4	29 ~ 38
油泵	20 ~ 26	2.0 ~ 2.6	14 ~ 18
传输主动齿轮	16 ~ 22	1.6 ~ 2.2	11 ~ 15
输出轴锁紧螺母	160 ~ 180	16.0 ~ 18.0	110 ~ 126
输出轴轴承挡圈	20 ~ 26	2.0 ~ 2.6	14 ~ 18

加油口塞	29 ~ 34	2.9 ~ 3.4	21.4 ~ 25.1
放油塞	40 ~ 50	4.0 ~ 5.0	29 ~ 36
传输主动齿轮锁紧螺母	180 ~ 210	18.0 ~ 21.0	126 ~ 147
差速器主动齿轮至副车架螺栓	130 ~ 140	13.0 ~ 14.0	91 ~ 98
阀体	10 ~ 12	1.0 ~ 1.2	7 ~ 8
电磁阀支撑板	5 ~ 7	0.5 ~ 0.7	4 ~ 5
压力检查塞	5 ~ 7	0.5 ~ 0.7	4 ~ 5
前滚动止动块支架至副车架螺栓	8 ~ 10	0.8 ~ 1.0	6 ~ 7
前滚动止动块绝缘体螺栓和螺母	40 ~ 55	4.0 ~ 5.5	29 ~ 40
前滚动止动块支架至变速器螺栓	60 ~ 80	6.0 ~ 8.0	43 ~ 58
后滚动止动块支架	40 ~ 55	4.0 ~ 5.5	29 ~ 40
后滚动止动块绝缘体螺栓和螺母	50 ~ 65	5.0 ~ 6.5	36 ~ 47
后滚动止动块支架至变速器螺栓	60 ~ 80	6.0 ~ 8.0	43 ~ 58
变速器安装副支架螺母	60 ~ 80	6.0 ~ 8.0	43 ~ 58
变速器安装支架螺栓	40 ~ 55	4.0 ~ 5.5	29 ~ 40
变速器安装绝缘体螺栓	90 ~ 110	9.0 ~ 11.0	65 ~ 80

1.2 润滑油

项目	润滑油	用量
变速器油	Diamond ATF SP-III	7.8ℓ (8.2 Us qt, 6.9Imp. qt)

1.3 密封胶

项目	指定密封胶
后盖 阀体盖 液力变矩器壳	Three Bond - TB 1281B 或 LOCTITE - FMD - 546
变速器壳侧盖	Three Bond - TB 1389 或 LOCTITE - 518
侧盖	Three Bond - TB 1389 或 LOCTITE - 518/587

1.4 专用工具

工具 (号码与名称)	图例	用途
09200 - 38001 发动机支撑架		拆卸和安装变速器

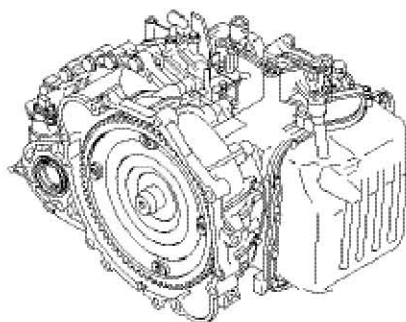
1.5说明

自动变速器是 3-元件、2-相、1-段式液力变矩器与提供 4 个前进档和 1个倒档的双轴电控部件的组合。为了提高传动系效率, 改变了管路压力控制, 在本车型上应用了“可变压力电磁 (VFS) 阀”。由于在本车型上采用了 VFS , 所以管路压力根据 TPS 和车速变化, 这更能提高传动系效率并改善燃油消耗率。

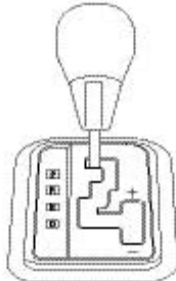
某些特性如下:

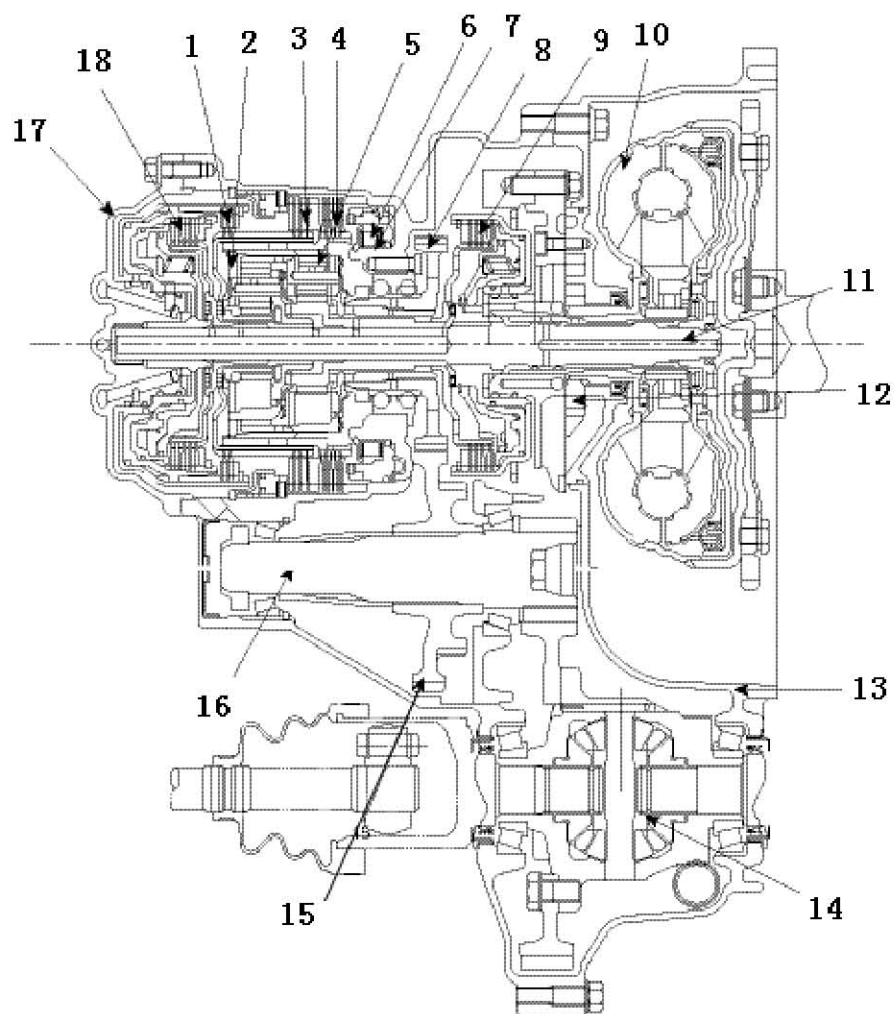
- 1) 动力传输不同
- 2) 部件配置不同
- 3) 新式换档逻辑 (HIVEC) , 可改善换档质量
- 4) 阀体位置
- 5) 可变变速线图
- 6) 通信协议和方式
- 7) 阶梯型变速杆

1.6特性



项目	细节
自重减轻	1) 铝制油泵 a) 约 2.3 kg 2) 压制部件 a) 制动器和离合器鼓和毂 b) 行星架
换档质量较好	1) 离合器和制动器的独立控制能够更好地控制液压和跳档 (从 4 档到 2 档, 从 3 档到 1

	档) 2) 在从 N 档挂至 D 档或从 N 档挂至 R 档的过程中, 采取反馈控制 3) 当从蠕动状态起步时, 可减小振动 (在 1 档控制蠕动状态) 4) 电磁阀频率增加, 控制更准确。除了 DCCSV 外, 从 35Hz 提高到 61.3Hz, VFS 是 600 Hz 5) 采用 HIVEC 能提供较好的换档感觉 6) 可变变速线图
传动系效率提高	1) 完全可变的管路压力 2) VFS (可变压力电磁阀)
通过运动模式执行的动态驾驶	能手动换档 阶梯型变速杆 



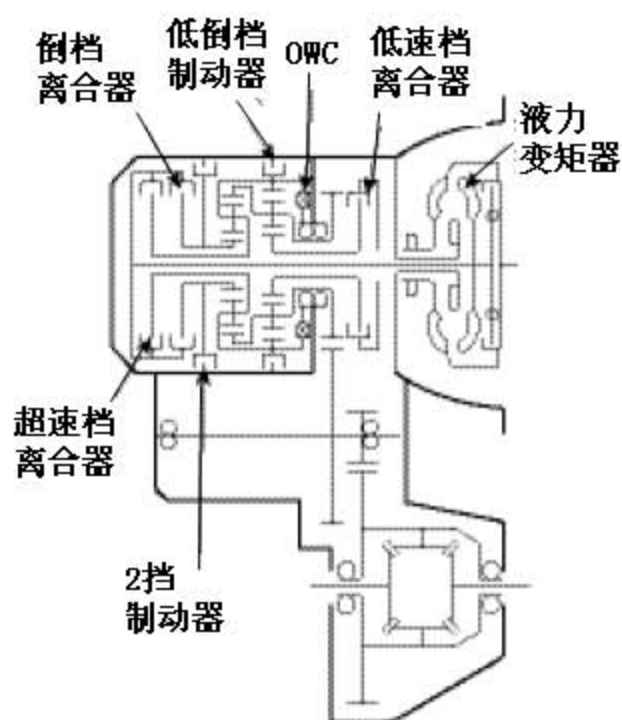
1. 倒档离合器
2. 超速行星齿轮组
3. 2档制动器
4. 低-倒档制动器
5. 输出行星齿轮组
6. 单向离合器
7. 单向离合器内座圈
8. 传输主动齿轮
9. 低速档离合器

10. 液力变矩器
11. 输入轴
12. 油泵
13. 变矩器壳
14. 差速器
15. 传输从动齿轮
16. 输出轴
17. 后盖
18. 超速档离合器

2. 机械系统

2.1 工作部件和功能

工作元件	符号	功能
低速档离合器	UD	连接输入轴和低速档中心轮
倒档离合器	REV	连接输入轴和倒档中心轮
超速档离合器	OD	连接输入轴和超速档行星架
低倒档制动器	LR	固定LR齿圈和OD行星架
2档制动器	2 档	固定倒档中心轮
单向离合器	OWC	限制低倒档齿圈的旋转方向



2.1.1 工作元件

	UD/C	OD/C	REV/C	2ND/B	LR/B	OWC
P					●	
R			●		●	
N					●	
D1	●				●	○
D2	●					
D3	●	●				
D4		●				

- 1) ○：当从1档挂至2档时 0WC 工作。
- 2) 当车速约大于5KPH时在1档释放LR制动器。

2.1.2液力变矩器和轴

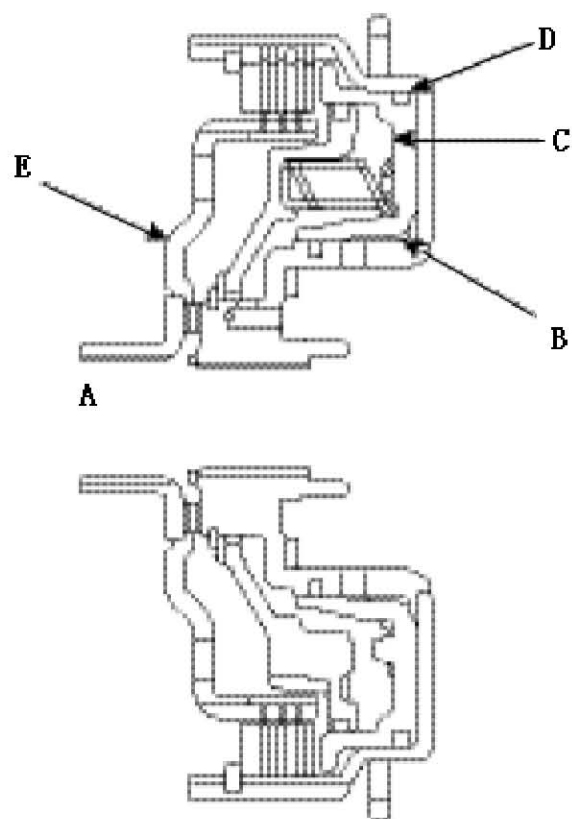
液力变矩器包括泵轮（泵）、涡轮和导轮总成。泵轮与发动机曲轴连接并且在发动机转动时转动, 通过由导轮再循环的油将此牵引力传送给涡轮。变速器有两个平行轴：输入轴和输出轴。输入轴与发动机曲轴成一条直线。输入轴包括超速档离合器、倒档离合器、低速档离合器、单向离合器、2 档制动器、低倒档制动器、超速档行星架、输出行星架和传输主动齿轮。输出轴包括传输从动齿轮。

2.1.3离合器

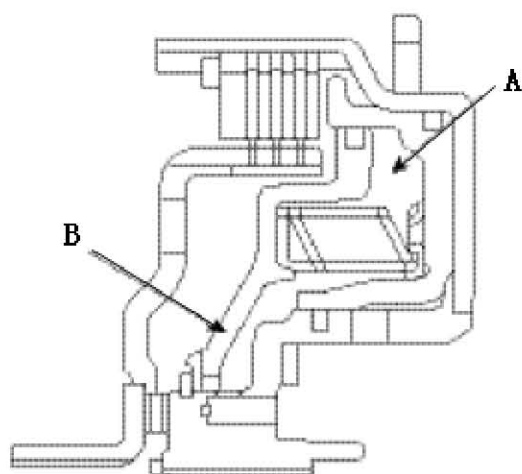
换档机械装置利用三个多片离合器。这些离合器的鼓是由高精密度的金属薄板制成的, 从而提高该鼓的轻量化和生产简易性。而且在较高发动机转速时, 通过压力平衡活塞机械装置消除离心液压。这种机械装置取代了常规的单向球阀。

2.1.4低速档离合器

低速档离合器在 1 档、2 档和 3 档工作, 并把驱动力从输入轴传送到低速档中心轮 (A) 。下面所示的结构图包含低速档离合器。液压作用在活塞压力室 (B) (活塞(c)和鼓之间), 由此推动活塞 (C) 。依次地, 活塞压下离合器摩擦片从而把驱动力从离合器鼓 (D) 传送到毂 (E) 侧。

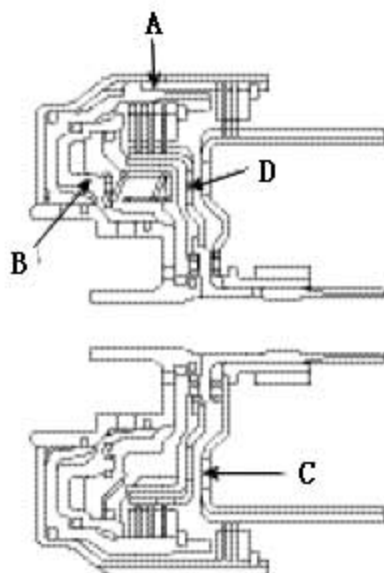


在高速时, 停留在活塞压力室中的液体受离心力下试图推压活塞。
而平衡油压室(A) (活塞与回位弹簧挡圈(B)之间的空间) 中的液体也受离心力。
因此, 活塞一侧的液压抵消了活塞另一侧的液压, 所以活塞不移动。



2.1.5 倒档离合器和超速档离合器

倒档离合器 (C) 在选择倒档时工作, 并把驱动力从输入轴传送到倒档中心轮。
超速档离合器 (D) 在 3 档和 4 档时工作, 并把驱动力从输入轴传送到超速档行星架和低倒档齿圈上。



2.1.6 制动器

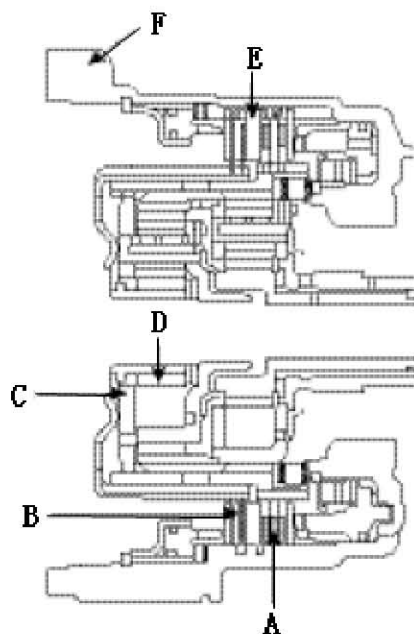
换档机械装置使用两个多片式制动器。

2.1.7 低倒档制动器和2档制动器

低倒档制动器 (A) 在 1 档和倒档时工作。在驻车时和手动操作过程中, 低倒档制动器把低倒档齿圈和超速档行星架锁到壳处。

2档 (C) 制动器 (B) 在 2 档和 4 档时工作, 并把倒档中心轮 (D) 锁到壳处。

The components comprising the 低倒档制动器和2档制动器 are as illustrated below. 按图示, 这两个制动器的制动盘和制动片排列在后垫板 (E) 的两侧, 并各自使用卡环固定在壳 (F) 上。

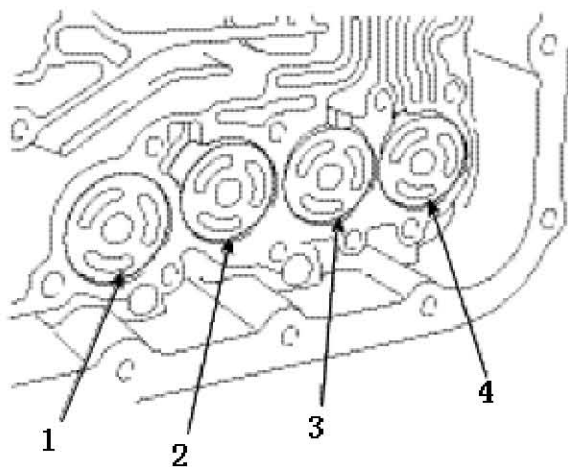


2.1.8 OWC

为了改善从 1 档挂至 2 档的换档感,在低倒档制动器齿圈上采用了 OWC。在 1 档替代用液压工作的低倒档制动器,使用此 OWC 机械固定装置。

2.1.9 蓄能器

编号	功能名称	颜色
1	低倒档制动器	无色
2	低速档离合器	黄色
3	2档制动器	蓝色
4	超速档离合器	无色



目的

能量（液压）储存

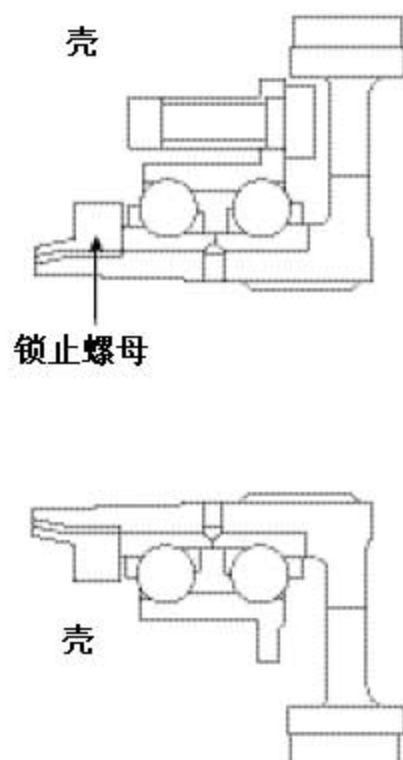
当电磁阀工作时减少冲击和脉动

作为弹簧元件工作

防止离合器和制动器的突然工作, 提供平稳换档

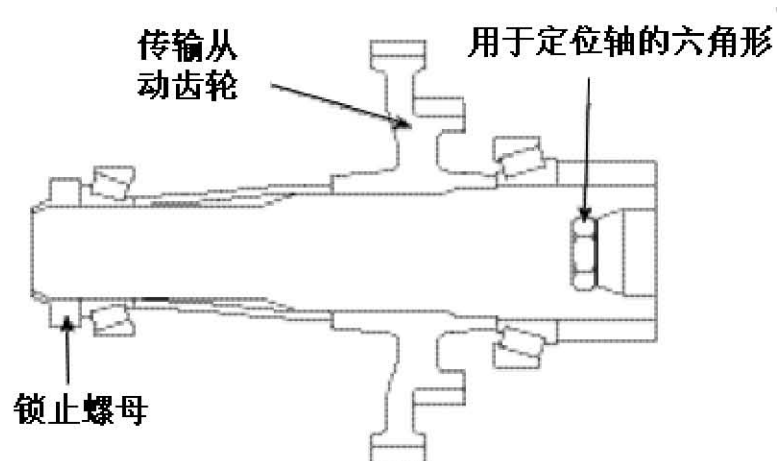
传输主动齿轮

配备传输主动齿轮是为了减少由于增大轮齿高度和接触比而产生的齿轮噪音。另外, 支撑主动齿轮的轴承是一个消除振动的预负荷型轴承, 并且齿轮装配的刚度随着用螺栓将轴承直接固定到壳上的操作而增大。



输出轴/传输从动齿轮

如下图所示, 传输从动齿轮被压配到输出轴上, 并且使用锁紧螺母固定输出轴, 用轴承支撑输出轴。锁紧螺母是左旋螺纹, 而在轴的另一端有六角形孔, 能定位轴, 以便拧下锁紧螺母。



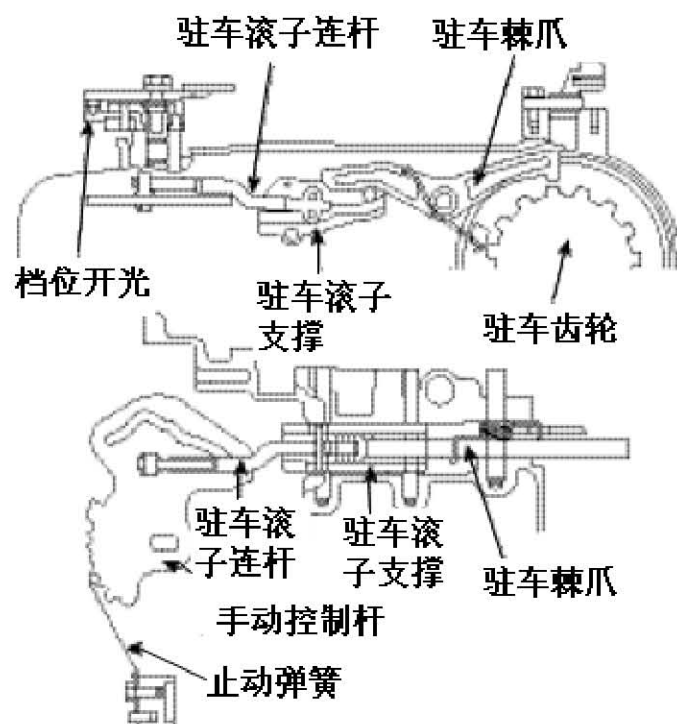
3. 手动控制系统

3.1 手动控制杆

手动控制杆装配在阀体顶端并且与驻车滚子连杆和手动控制阀销相连。提供了一个锁销机械装置, 以改善手动选择中的换档感觉。

3.2 驻车机械装置

当把手动控制杆移到驻车档时, 驻车滚子连杆沿驻车滚子支撑移动并向上推驻车棘爪。结果, 驻车棘爪与传输从动齿轮(驻车齿轮)啮合, 从而锁止输出轴。为了最小化需要的操作力, 在连杆末端装配了滚子。



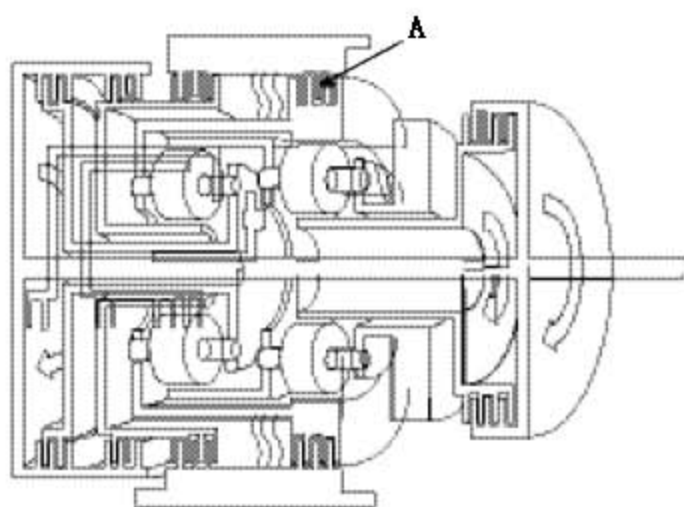
4. 动力传动系

4.1P 档

仅向 LR 制动器和 RED 制动器提供液压, 因此动力不能从输入轴传送到 UD 离合器或 OD 离合器, 通过驻车制动棘爪锁住驻车齿轮而锁住输出轴。

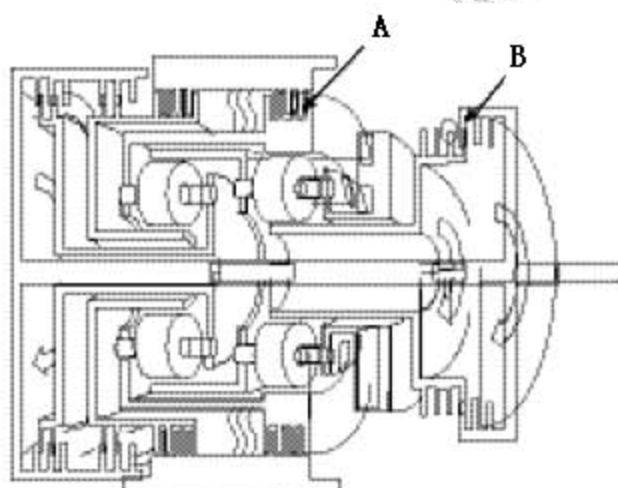
4.2 N档

仅向 LR 制动器 (A) 和 RED 制动器提供液压, 因此动力不能从输入轴传送到 UD 离合器或 OD 离合器。



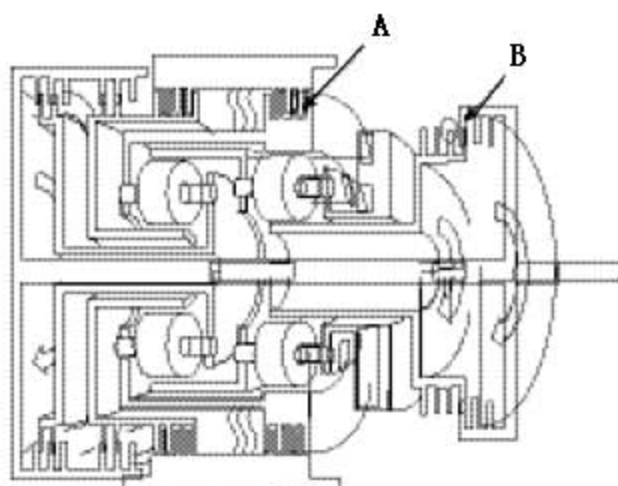
4.3 1档动力流程

向UD离合器(B)、LR制动器(A)提供液压,同时单向离合器(OWC)工作,UD离合器从输入轴向UD中心轮传送驱动力,LR制动器把LR齿圈锁到壳上。行星齿轮的UD中心轮驱动输出小齿轮,LR制动器锁住齿圈,输出小齿轮驱动输出行星架,输出行星架驱动传输主动齿轮,传输主动齿轮驱动输出轴的传输从动齿轮,动力通过差速器主动齿轮传送给差速器齿轮。



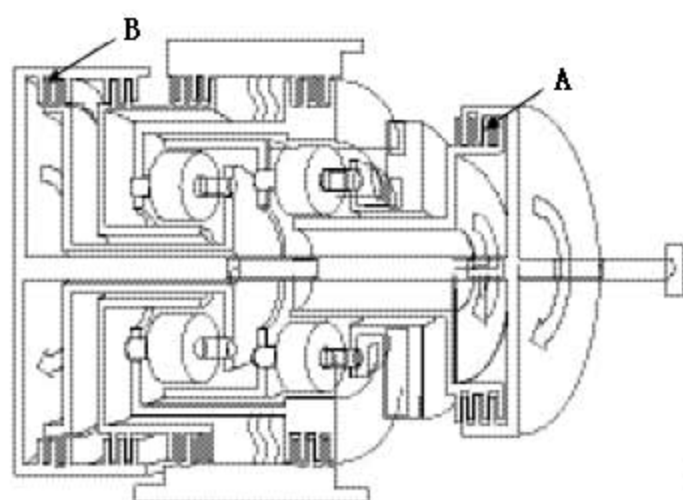
4.4 2档动力流程

向UD离合器(A)、2档制动器(B)提供液压,UD离合器从输入轴向UD中心轮传送驱动力,2档制动器把倒档中心轮锁到壳上。行星齿轮的UD中心轮驱动输出小齿轮和LR齿圈,LR齿圈驱动OD行星架,OD行星架驱动OD小齿轮,OD小齿轮驱动输出行星架,输出行星架驱动传输主动齿轮,传输主动齿轮驱动输出轴的传输从动齿轮,动力通过差速器主动齿轮传送给差速器齿轮。



4.4 3档动力流程

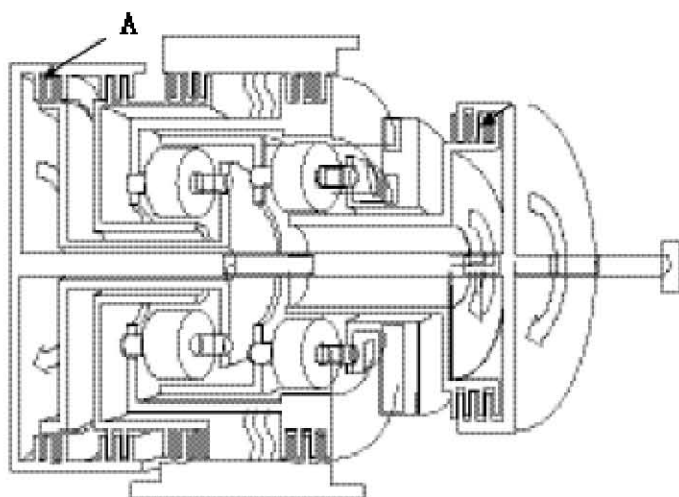
向 UD 离合器 (A)、OD 离合器(B)提供液压,UD离合器从输入轴向 UD 中心轮传递驱动力,OD 离合器向超速行星架和低倒档齿圈传递驱动力。行星齿轮的 UD 中心轮驱动输出小齿轮和 LR 圈,LR 齿圈通过 OD 行星架驱动OD 小齿轮,OD 小齿轮驱动倒档中心轮和输出行星架,OD 离合器驱动OD 行星架,OD 行星架驱动 OD 小齿轮,OD 小齿轮驱动倒档中心轮和输出支架,输出支架驱动传输主动齿轮,传输主动齿轮驱动输出轴的传输从动齿轮,动力通过差速器主动齿轮传送给差速器齿轮。



4.5 4档动力流程

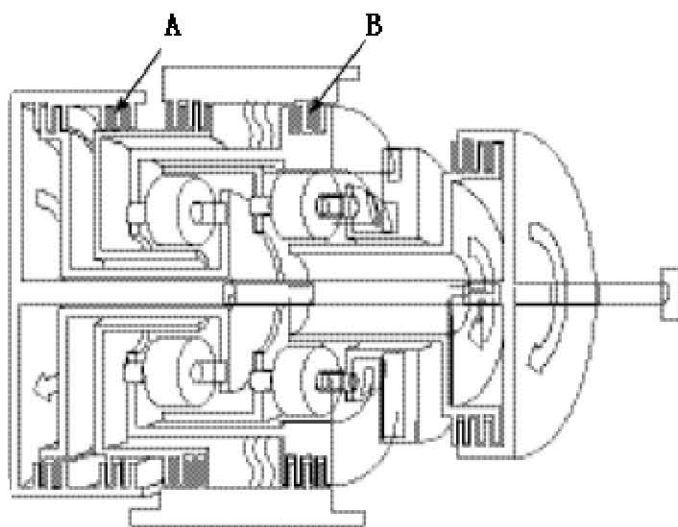
向 OD 离合器 (A) 和 2 档制动器 (B) 提供液压,OD 离合器从输入轴向 OD 行星架和 LR 齿圈传递驱动力,2 档制动器把倒档中心轮锁到壳上。OD离合器驱动

OD 行星架, OD 行星架驱动 OD 小齿轮和 LR 齿圈, OD 小齿轮驱动输出行星架, 输出行星架驱动传输主动齿轮, 传输主动齿轮驱动输出轴的传输从动齿轮, 动力通过差速器主动齿轮传送给差速器齿轮。



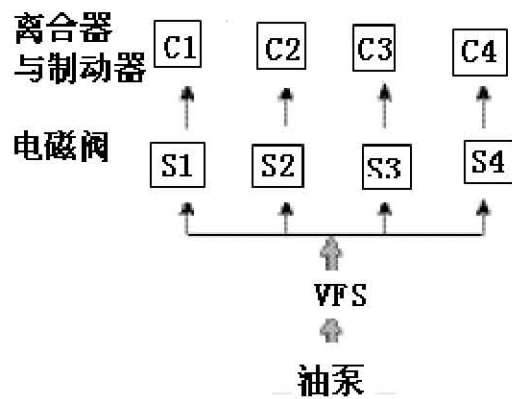
4.6 倒档动力流程

向倒档离合器 (A) 和 LR 制动器(B)提供液压, 倒档离合器从输入轴向倒档中心轮传送驱动力, LR 制动器把 LR 齿圈和 OD 行星架锁到壳上。倒档离合器驱动倒档中心轮, 倒档中心轮通过 OD 小齿轮驱动输出行星架, 输出行星架驱动传输主动齿轮, 传输主动齿轮驱动输出轴的传输从动齿轮, 动力通过差速器主动齿轮传送给差速器齿轮。



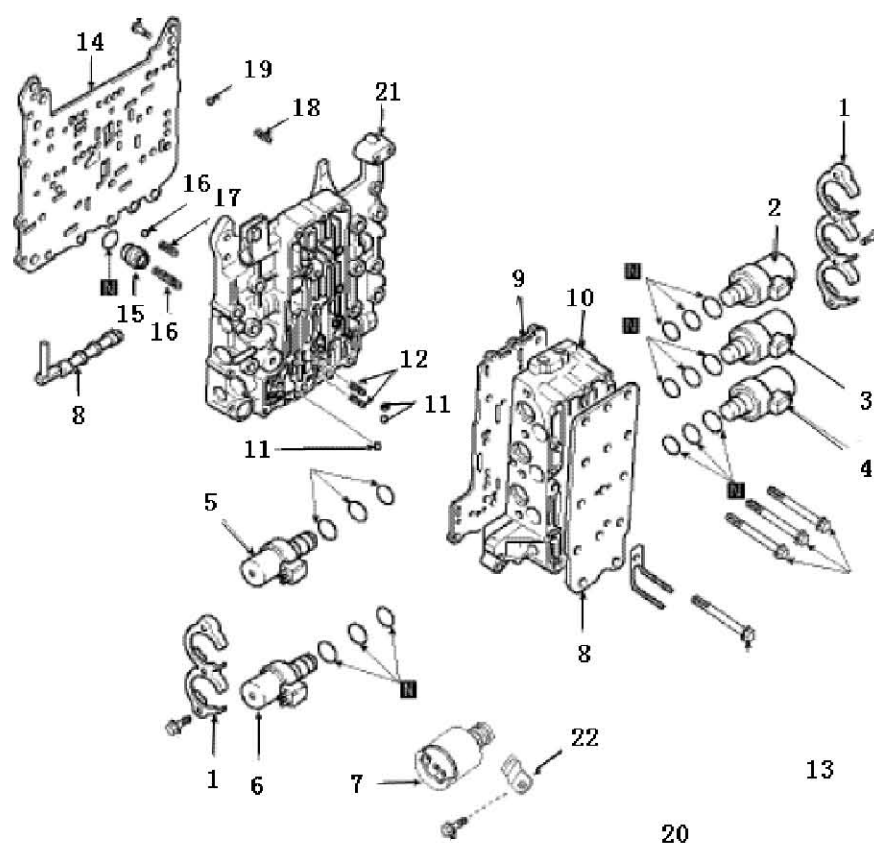
5. 液压控制系统

5.1 说明



为了能独立控制油压。每个离合器和制

- 1) 换档质量更好更平稳。
- 2) 为了防止阀体或每个元件的 ATF 泄漏, 用一个附加单向球阀把排出口集中为一个。
- 3) 如果电控系统出现故障, 转换阀和失效保护阀移动, 启动 3 档行驶或倒档行驶。
- 4) 液压系统包含油泵、调节阀、电磁阀、压力控制阀和阀体。
- 5) 为了根据最大化油泵效率控制最佳管路压力并提高传动系的效率, 已在阀体液压回路中添加了VFS (可变压力电磁阀)。



分解步骤

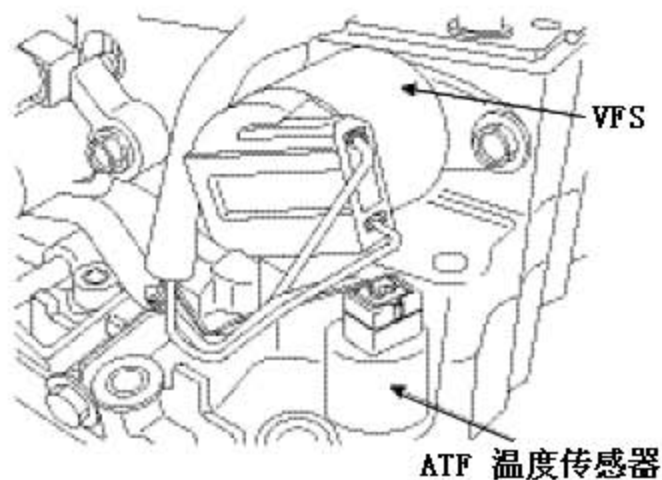
- | | |
|---------------|---------------|
| 1. 电磁阀支架 | 12. 钢球（节流单向阀） |
| 2. UD 离合器电磁阀 | 13. 弹簧 |
| 3. 2 档制动器电磁阀 | 14. 板 |
| 4. 锁止离合器控制电磁阀 | 15. 阻尼阀 |
| 5. OD 离合器电磁阀 | 16. 阻尼阀弹簧 |
| 6. 低倒档制动器电磁阀 | 17. 钢球（管路减压） |
| 7. VFS 电磁阀 | 18. 弹簧 |
| 8. 手动阀 | 19. 钢球（节流单向阀） |
| 9. 盖 | 20. 弹簧 |
| 10. 板 | 21. 内侧阀体总成 |
| 11. 外部阀体总成 | 22. VFS 板 |

5.2VFS （可变压力电磁阀）

5.2.1VFS 功能

VFS 内的滑阀杆不像 PWM 内的滑阀杆一样来回移动, 它在控制端口和排出端口之间的范围内作细微振动, 以便控制液压。也就是说, 滑阀杆应用弹簧力与磁力之间的平衡作用, 其中弹簧力是在设计阶段确定的机械特性而磁力由TCM控制。这个电磁力与电流成比例, 因此 TCM 控制电流。

在配备VFS的情况下, 需要考虑电子“时间常数”以确定电流的频率, 即使 ON 或 OFF 输入信号时也不产生峰值。电子“时间常数”比机械“时间常数”快, 所以VFS 阀的频率相对于常用的 PWM 型而言非常高。



波许 VFS 特性:

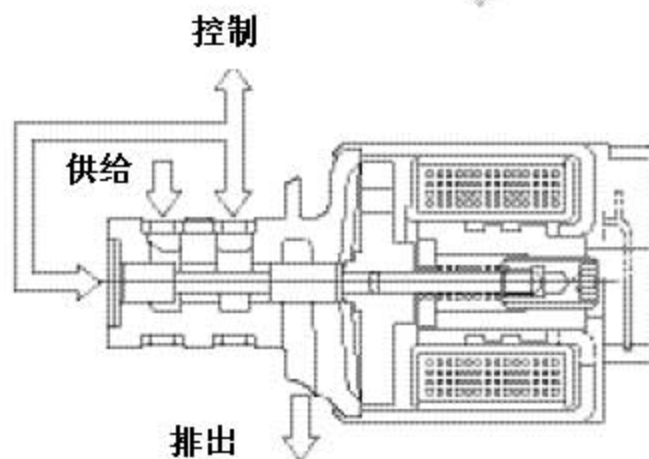
供给压力: 700 ~ 1600kPa

控制压力: 一般为600 ~ 0kPa

电流范围: 一般为0 ~ 1,000mA

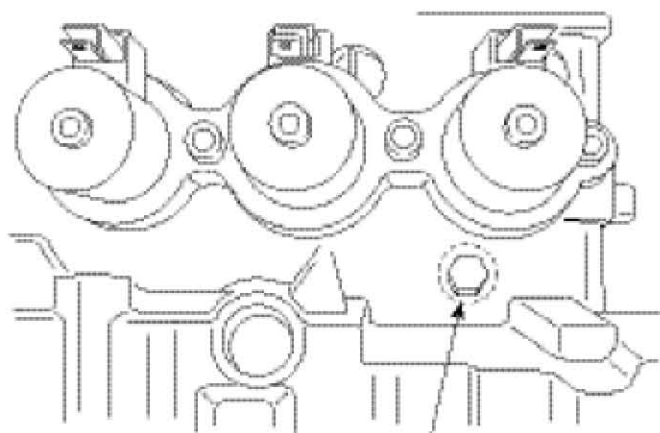
高频振动频率: 最高为600Hz

直径: 32mm, 突出部分达到42mm



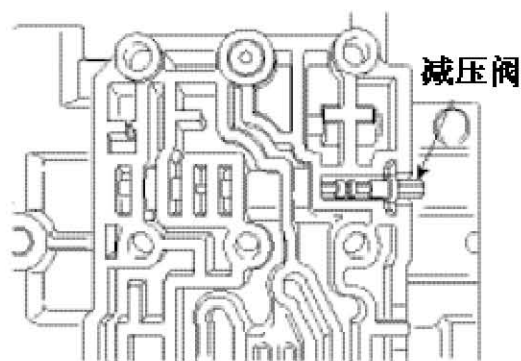
向上图中 VFS 的“供给”端口供给减压以便控制管路压力。

5.2.2 减压功能

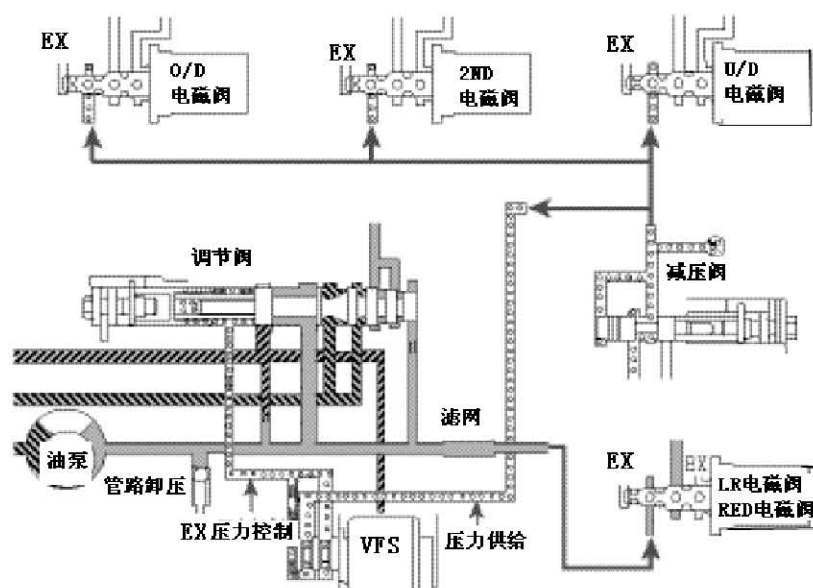


减压调节螺丝

与 α 或 β 自动变速器系统中的一样, 可以通过转动图中的螺钉调整减压压力。顺时针转动调节螺钉 90° , 减压会增加约 1.0bar, 但是这个减压仅用作电磁阀 (LR、RED 和 DCC 电磁阀除外) 的“供给压力”。因此, 不能在不规范的维修车间中执行这个转动操作。在“供给压力”的基础上操作 VFS, 并且 VFS 输出“控制压力”间接控制调节阀。在研制 VFS 系统的过程中, 把管路压力用作 VFS 和其它电磁阀的“供给压力”, 但是, 因为管路压力是随 VFS 变化的, 所以也可变成额外的“减压”, 因此使控制压力变得不稳定并且有时出现液压振动。这就是 4 档和 5 档自动变速器在 VFS 系统的液压回路中添加减压阀的原因。



减压阀



减压压力约为 6.5bar, 并且无论驾驶或发动机负荷状态如何, 该值都不会改变。LR 和 RED 电磁阀的“供给压力”一定是固定管路压力, 因为在挂倒档时不适合使用变化的管路压力。

5.2.3油压表

VFS 电流量恒定 (200mA) 情况下管路压力如下表所示, 使用规定设施或设备检查 A/T 总成 (不在车辆上) 获得下列数据。但是, 我们可以根据每个元件参考最大压力值。

电磁阀占空比 (%)					测量元件	压力 kPa(Psi)
LR	2 档	UD	OD	RED*		
0	100	0	100	0	LR	1030±20 (149±3)
60	↑	↑	↑	↑		520±40 (75±6)
75	↑	↑	↑	↑		230±40 (33±6)
100	↑	↑	↑	↑		0
100	0	0	100	0	2 档	1030±20 (149±3)
↑	60	↑	↑	↑		550±40 (80±6)
↑	75	↑	↑	↑		220±40 (32±6)
↑	100	↑	↑	↑		0
100	100	0	0	0	OD	1030±20 (149±3)
↑	↑	↑	60	↑		520±40 (75±6)
↑	↑	↑	75	↑		210±40 (30±6)
↑	↑	↑	100	↑		0

100	100	0	0	0	UD	$1030 \pm 20 (149 \pm 3)$
						$470 \pm 40 (68 \pm 6)$
↑	↑	60	↑	↑		$170 \pm 40 (25 \pm 6)$
↑	75	↑	↑	↑		
↑	↑	100	↑	↑		0
100	0	100	0	100	DIR*	0
75	↑	↑	↑	↑		$270 \pm 40 (39 \pm 6)$
60	↑	↑	↑	↑		$540 \pm 40 (78 \pm 6)$
0	↑	↑	↑	↑		$1030 \pm 20 (149 \pm 3)$

测量条件:

- 1) PG-A (输入速度): 2, 500rpm
- 2) 手动阀位置: D
- 3) DCC 电磁阀占空比: 0%

6. 电控系统

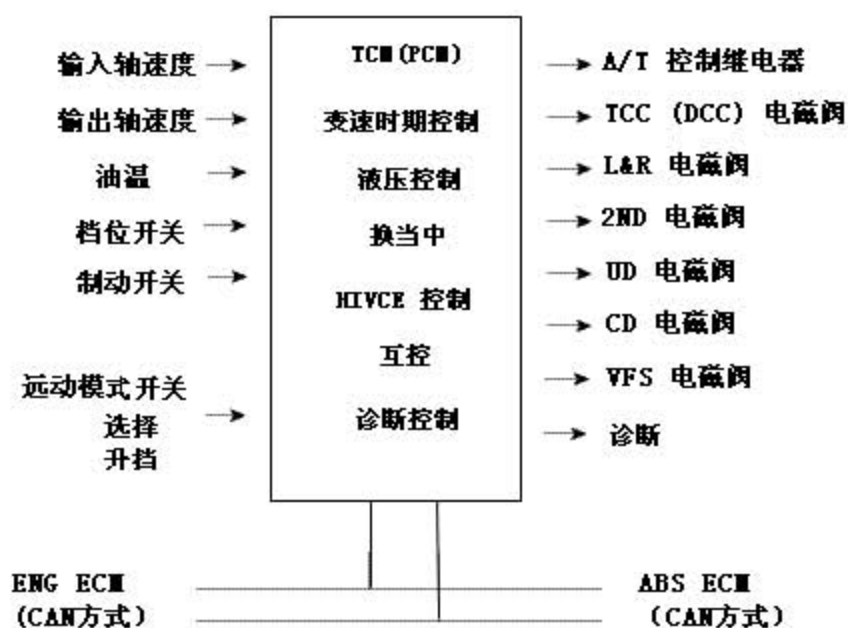
6.1 说明

新时代自动变速器中使用的电控系统是一个非常优良的系统。此系统能采取一个可变变速线图来确保换挡平稳和顺利。

向每个离合器和制动器提供一个电磁阀, 并且这些电磁阀是被独立控制的。在所有档位都执行反馈控制和校正控制并利用相互控制系统提高换挡感觉。

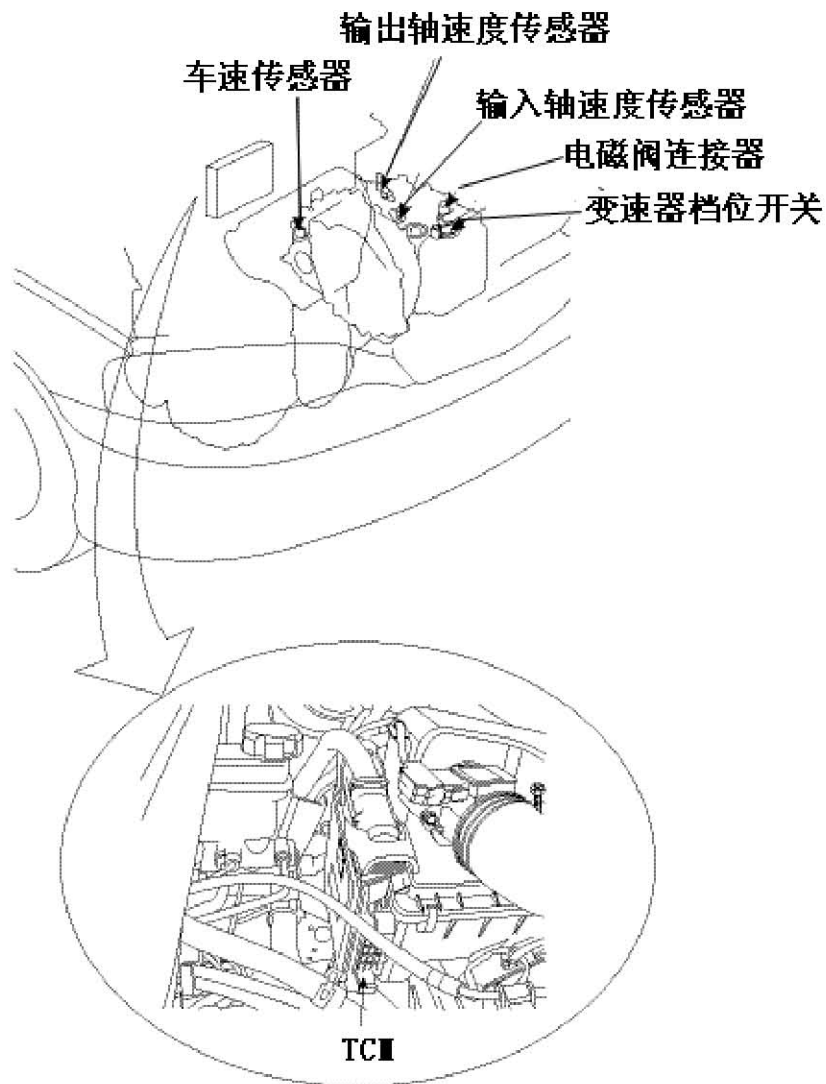
液力变矩器锁止离合器使用部分接合和完全接合。还采用了一个称作 HIVEC 系统 (神经网络) 的额外控制方式提高换挡感觉。

6.2 结构图 (CAN)



6.3 电控配置

TCM (PCM) 位于发动机室空气滤清器壳处。



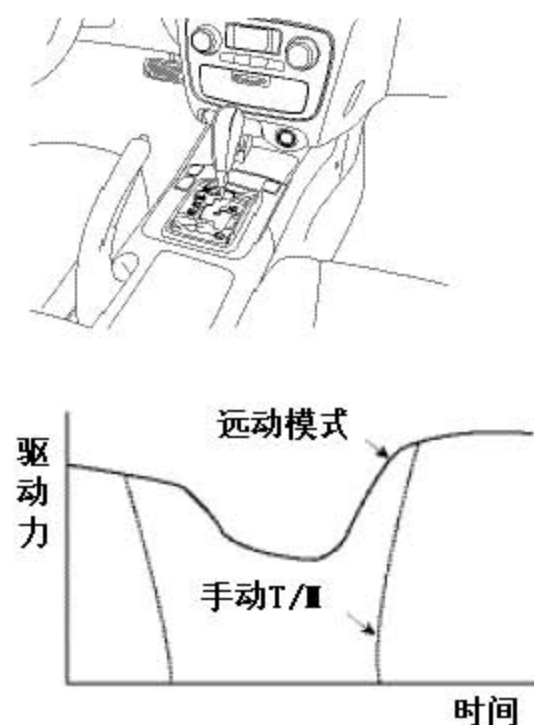
6.4 工作元件和功能

传感器	功能
输入轴速度传感器	检测 UD 鼓处的涡轮速度
输出轴速度传感器	检测 T/F 从动齿轮处的 T/F 主动齿轮速度 (4A/T)
曲轴转角传感器	检测发动机速度
TPS (汽油)	通过电位计检测节气门开度
空调开关	通过热敏电阻检测 A/C 负荷
档位开关	通过触点式开关检测变速杆位置
制动开关	检测制动踏板位置
车速传感器	通过车速表从动齿轮检测车速
运动模式开关	运动模式 ON/OFF 信号
车速传感器	车速

运动模式升档开关	运动模式升档信号
运动模式降档开关	运动模式降档信号
扭矩减少要求	向 ECM 发送扭矩减少要求
ABS-ECM, 发动机 ECM	在 CAN 通信的情况下

6.5 运动模式

6.5.1 运动模式开关



运动模式允许在踩下加速踏板的情况下手动升档和降档。由于在没有切断驱动力的情况下连续换档, 所以能获得迅速响应和换档。换档时间在升档的过程中减少约 0.1 秒, 在降档的过程中减少约 0.2 秒。每向上或向下推一次变速杆, 档位升高或降低1档。

6.5.2 运动模式开关信号

项目	模式开关	升档开关	降档开关
D 档选择	OFF	OFF	OFF
运动模式选择	ON	OFF	OFF
运动模式升档选择	ON	ON	OFF
运动模式降档选择	ON	OFF	ON

6.5.3 控制器区域网络 (CAN)

以前, 在车辆中由不同的计算机分享相同的信息, 每个信号都需要一个不同的端子和线束。但是, 在 CAN 系统中, 只需要使用两条线路就能获得相同的功能。信息为数字格式, 这种方法不用于综合式 ECM。

经由 CAN 通信到 TCM (PCM) 的输入信号

- 1) 发动机转速、TPS 信号
- 2) 空调信号、发动机冷却水温度
- 3) 进气流量、车速
- 4) 档位固定信号 (FTCS ON)

经由 CAN 通信的 TCM (PCM) 输出信号

- 1) 扭矩减少请求信号
- 2) ATF温度、TCM(PCM) 类型、TCM(PCM) 是否错误
- 3) 锁止离合器 ON、OFF/档位

6.6 传感器

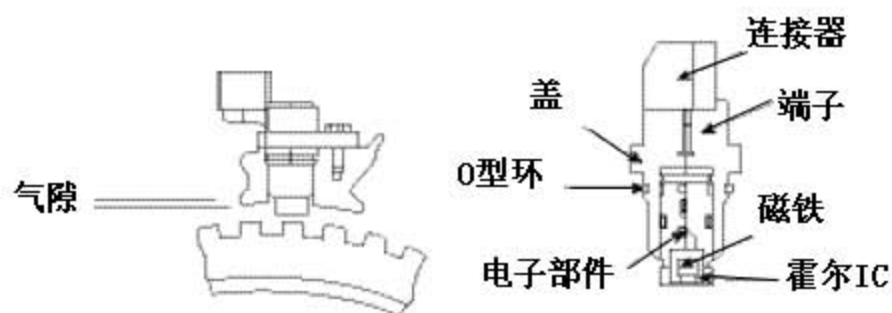
6.6.1 输入轴和输出轴速度传感器

- 1) 类型: 霍尔传感器
- 2) 电流消耗: 22mA (最大)
- 3) 传感器体和传感器连接器已经统一成一体。

6.6.2 霍尔型传感器: 规格

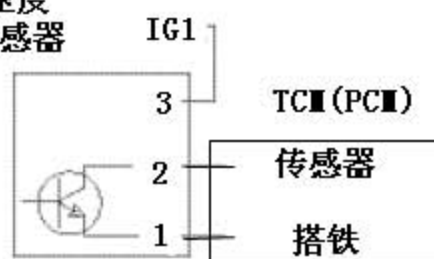
气隙 (mm)	输入轴速度传感器	1.3
	输出轴速度传感器	0.85
线圈电阻	输入轴速度传感器	大于 1M Ω
	输出轴速度传感器	大于 1M Ω
峰值电压	High	4.8~5.2V
	Low	0.8V

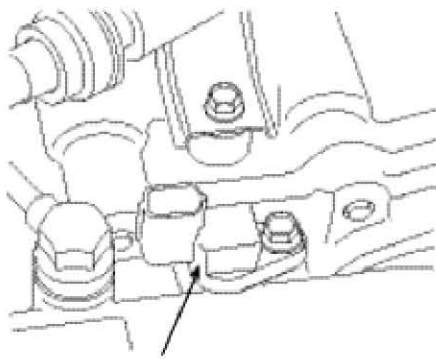
6.6.3 霍尔传感器: 结构和连接



输入/输出轴

速度
传感器





输入轴传感器

6.6.4油温传感器

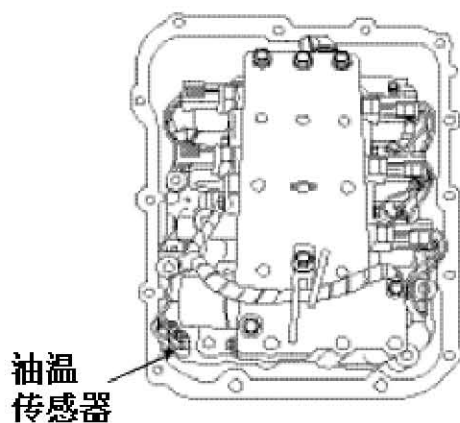
油温传感器是热敏电阻型,感应自动变速器油温度。TCM (PCM) 使用这个传感器的信号控制换档中的最佳变速时期,控制锁止离合器时也参考此信号。

温度范围: $-40^{\circ}\text{C} \sim 145^{\circ}\text{C}$

类型: 分离式 (高/低温度)

内部电阻标准值

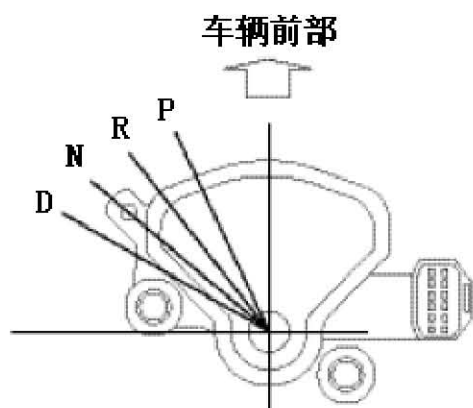
温度 [$^{\circ}\text{C}$ ($^{\circ}\text{F}$)]	电阻 ($\text{K}\Omega$)	温度 [$^{\circ}\text{C}$ ($^{\circ}\text{F}$)]	电阻 ($\text{K}\Omega$)
-40 (-40)	139.5	80 (176)	1.08
-20 (-4)	47.7	100 (212)	0.63
0 (32)	18.6	120 (248)	0.38
20 (68)	8.1	140 (284)	0.25
40 (104)	3.8	160 (320)	0.16
60 (140)	1.98		



6. 档位开关

类型: 旋转触点式

温度范围：-40° C ~ 145° C (-40° F ~ 293° F)



档位开关-导通性检查（运动模式）

6.1 压力控制电磁阀

类型：常开3通式

工作温度：-30° C ~ 130° C (-22° F ~ 266° F)

频率：

LR、2ND、UD、OD：61.27Hz（ATF温度为-20° C（-4° F）以上）

DCC：30.64Hz

内部电阻：

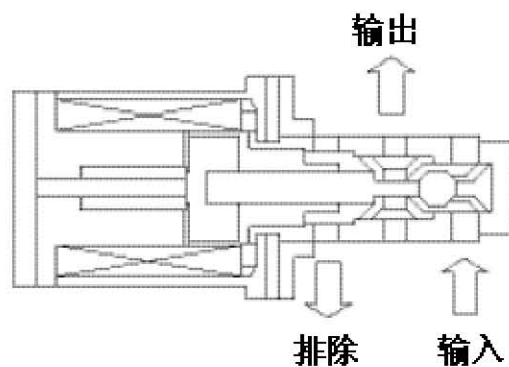
3.0 ± 0.5 Ω（LR, 2ND, UD, OD, TCC）

4.35 ± 0.5 Ω（VFS）

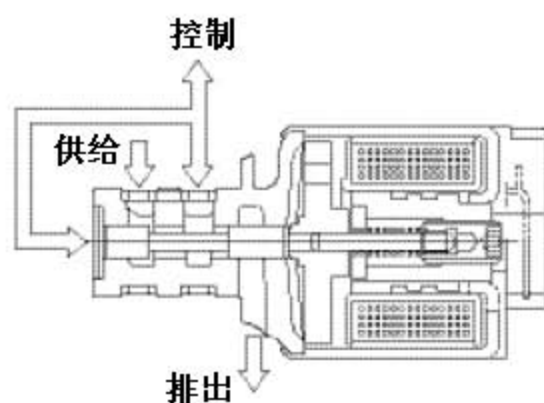
峰值电压：56V（VFS除外）

6.2 执行器

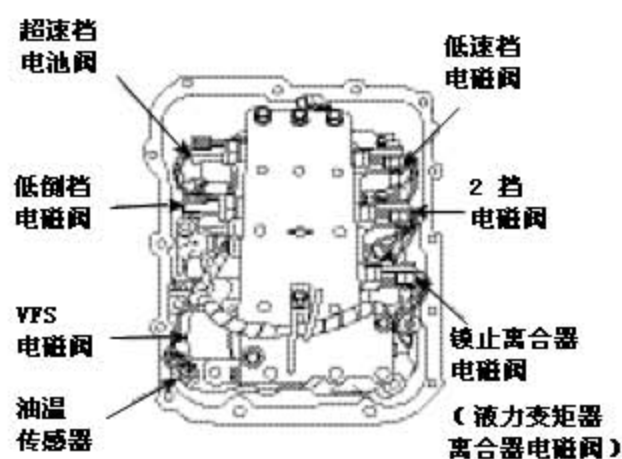
（LR, 2ND, UD, OD, DCC）



(VFS)



Location



6. 3VFS 控制压力

输入电流(mA)	控制压力(无管路压力)			
	增加电流			减少电流
	MAX. (Kgf/cm2) Kpa]	MIN. (Kgf/cm2) Kpa]	Δ (Kgf/cm2) Kpa]	MIN. (Kgf/cm2) Kpa]
100	6.52 [639]	5.87 [575]	[64]	
200	6.23 [611]	5.70 [559]	[52]	5.43 [532]
300	5.76 [564]	5.24 [514]	[50]	4.49 [484]
400	5.08 [498]	4.59 [450]	[48]	4.30 [421]

500	4.24 [416]	3.78 [370]	[46]	3.52 [345]
700	2.29 [224]	1.82 [178]	[46]	1.51 [148]
800	1.41 [138]	0.09 [88]	[50]	0.58 [57]
900	0.65 [64]	0.14 [14]	[50]	0 [0]
1,000	0.24 [24]	0 [0]	[24]	
1,100	0.24 [24]	0 [0]	[24]	

测试条件:

Ps: 供给压力 ($P_s=7.1 \pm 0.3 \text{ KGf/cm}^2$)

Pc: 控制压力

Pex: 排出压力 (大气压力)

ATF : DIAMOND ATF SP-III

ATF 温度: $30 \pm 3^\circ \text{C}$ (86°F)

线圈电阻: $4.35 \pm 35 \Omega$

高频振动频率: $600 \pm 20 \text{ Hz}$

在有 VFS 的情况下, 不能表示占空比和油压之间的关系。

6.4 电磁阀工作表

位置	电磁阀				
操作	LR	2 档	UD	OD	* DCC
1 档	OFF	ON	OFF	ON	OFF
2 档	ON	OFF	OFF	ON	OFF
3 档	ON	ON	OFF	OFF	ON
4 档	ON	OFF	ON	OFF	ON
倒档	OFF	ON	ON	ON	OFF
N、P(STD 模式)	OFF	ON	ON	ON	OFF
N、P (固定模式)	ON	OFF	ON	ON	OFF

***: 参考值。**

(当满足工作条件时 DCC 电磁阀ON)

A/T 控制继电器

控制继电器向电磁阀提供电源。

一旦 A/T 控制继电器 ON, 就直接向电磁阀提供蓄电池电压, 并且在TCM (PCM) 搭铁对应端子时操作每个电磁阀。

→ (-) 控制失效保护状态时, 切断电源固定 3 档。

7. 维修调整程序

7.1 检查自动变速器油

- 1) 驾驶车辆,直到变速器油温达到正常工作温度[70 ~ 80° C] 为止。
- 2) 将车辆停放在水平地面上。
- 3) 把变速杆移到每个档位。这样可以向液力变矩器和液压系统内添加变速器油并将变速杆移至“N”(空档)或“P”(驻车)位置。
- 4) 拆卸油量标尺前,擦去油量标尺周围的杂质。然后取出油量标尺并检查油的状态。

参考: 如果变速器油闻起有烧焦的味道,表明油被来自衬套和摩擦材料的微粒污染,可能要大修变速器。

- 5) 检查油面是否在油量标尺上的 HOT 标记上。如果油面过低,添加自动变速器油,直到油位达到“HOT”标记。

自动变速器油:

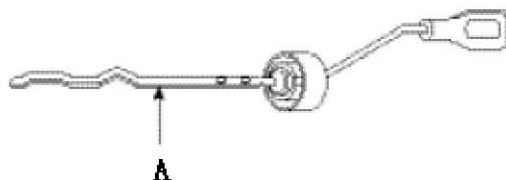
DIAMOND ATF SP-III, SK ATF SP-III

容量: 7.8ℓ (8.2US qt, 6.9Imp. qt)

参考:

低油位会导致出现各种异常情况,因为空气在低油位情况下可能进入油泵内部并与油液混合,进入液压系统中的空气会形成有压缩性的气泡。因此使得压力不稳定,导致换档延迟,离合器或制动器打滑等。添充不当也会导致油位太高,变速器内的油高于规定量时,齿轮会搅拌出泡沫并导致出现与低油位时同样的现象,使自动变速器油变质速度加快。在这两种情况中,气泡会导致过热、液体氧化,从而干扰阀体、离合器和制动器的正常操作。起泡现象也能导致液体从变速器通风口处漏出,这种情况可能会被错认为是泄漏故障。

- 6) 牢牢地插入油尺。



参考:

新的自动变速器油为红色。添加红色染料可以使装配厂认出该液体是自动变速器

油,并区别开自动变速器油和发动机油或防冻液。红色染料不是液体质量的标志,而且这种红色染料也不是永久不变的。变速器油在车辆行驶时看起来较暗,这种颜色最终呈现浅褐色。

7.1.1 更换

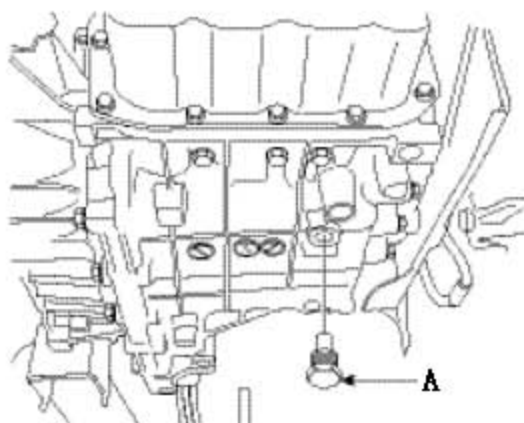
如果有变速器油更换器,可用此更换器更换变速器油。如果没有,按照下列程序更换变速器油。

- 1) 分离连接变速器和仅在 2.4 L 发动机 (3.3 L -分离式油冷却器) 上使用的散热器上的变速器油冷却器软管。
- 2) 起动发动机并使变速器油排出。

运转条件：发动机怠速时挂“N”档

注意：发动机应在起动后1分钟内停止。如果在时间达到1分钟之前完全排出变速器油,立即停止发动机运转。

- 3) 从变速器壳底部拆卸放油塞,排出变速器油。



- 4) 通过新衬垫安装放油塞并按规定扭矩拧紧。

规定扭矩：

40 ~ 50Nm (4.0 ~ 5.0 kgf.m, 29 ~ 36 lb-ft)

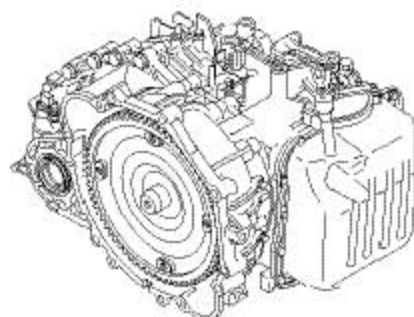
- 5) 向加油管内添加新变速器油。

注意：如果变速器油满了,停止添加。

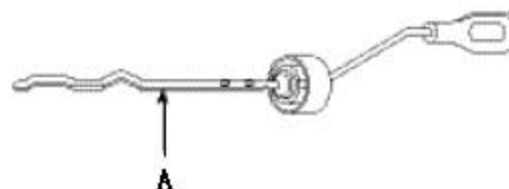
- 6) 重复步骤(2)中的程序。

参考：检查旧变速器油是否污染。如果已被污染,重复步骤(5)和(6)。

- 7) 向加油管内添加新变速器油。
- 8) 重新连接上面步骤(1)中分离的软管,稳固地插入油量标尺。(在操作中,要求擦去油量标尺周围的任何脏物,然后将油量标尺插入加油管。)
- 9) 起动发动机并怠速运转 1 ~ 2 分钟。
- 10) 在各档位移动变速杆,然后将它移至“N”位置。
- 11) 驾驶车辆直到变速器油温上升到正常工作温度(70 ~ 80°C)为止,然后再次检查油位。油位必须在 HOT 标
- 12) 稳固地将油量标尺“A”插进加油管内。



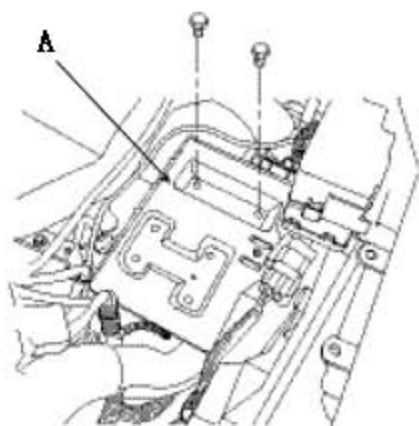
24



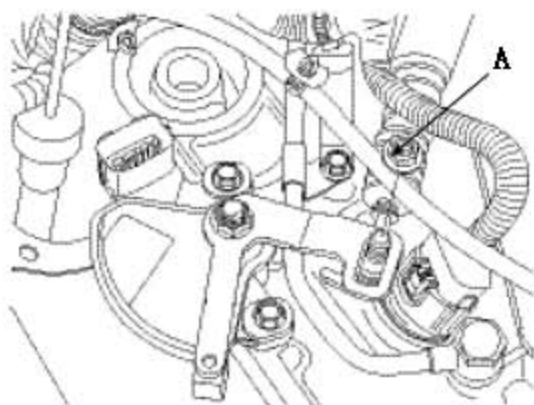
7.2变速器档位开关(档位开关)

7.2.1更换

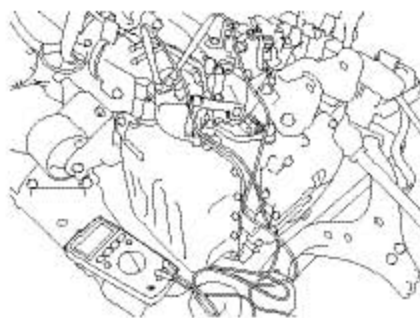
- 1) 拉起驻车制动装置。
- 2) 把变速杆挂到“N”档。
- 3) 拆卸空气滤清器总成。
- 4) 拆卸蓄电池。
- 5) 拆卸蓄电池托架。



- 6) 拆卸档位开关连接器。
- 7) 拧下换档拉线固定螺母 (A)。



- 8) 拧下固定螺栓, 拆卸档位开关。
- 9) 检查导通性。如果存在错误, 更换档位开关。

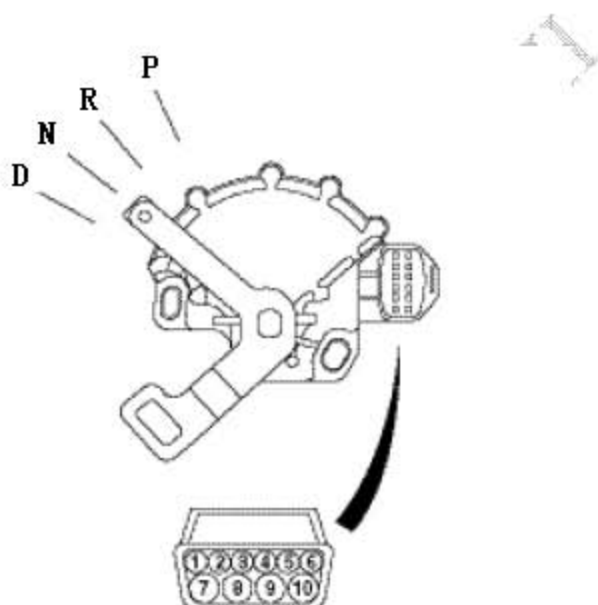


- 10) 拧紧变速拉线固定螺母后, 连接档位开关。
- 11) 安装蓄电池、蓄电池托盘和空气滤清器总成。

7.3 检查

- 1) 检查点火开关在 START 位置且变速杆在“P”或“N”位置时的起动性。
- 2) 检查倒车灯是否适当工作。
- 3) 检查档位开关是否适当工作。
- 4) 如果档位开关没有固定在适当位置, 则把它重新装配到适当位置。
- 5) 重新检查程序 1 和 2。
- 6) 使用诊断仪确认 DTC。
- 7) 分离蓄电池 (-) 极端子和档位开关连接器。
- 8) 检查开关连接器处端子之间的导通性。

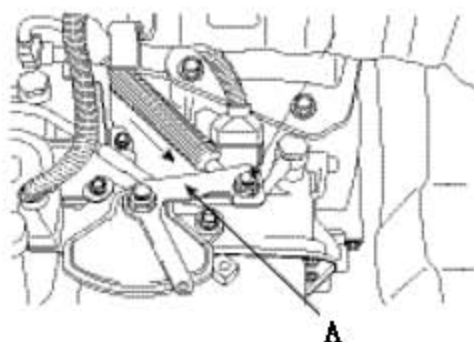
档位	端子号									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P			○					○	○	○
R							○	○		
N				○				○	○	○
D	○							○		



- 9) 如果上表中每个开关位置处的端子之间不导通, 更换档位开关。

7.3.1 调整

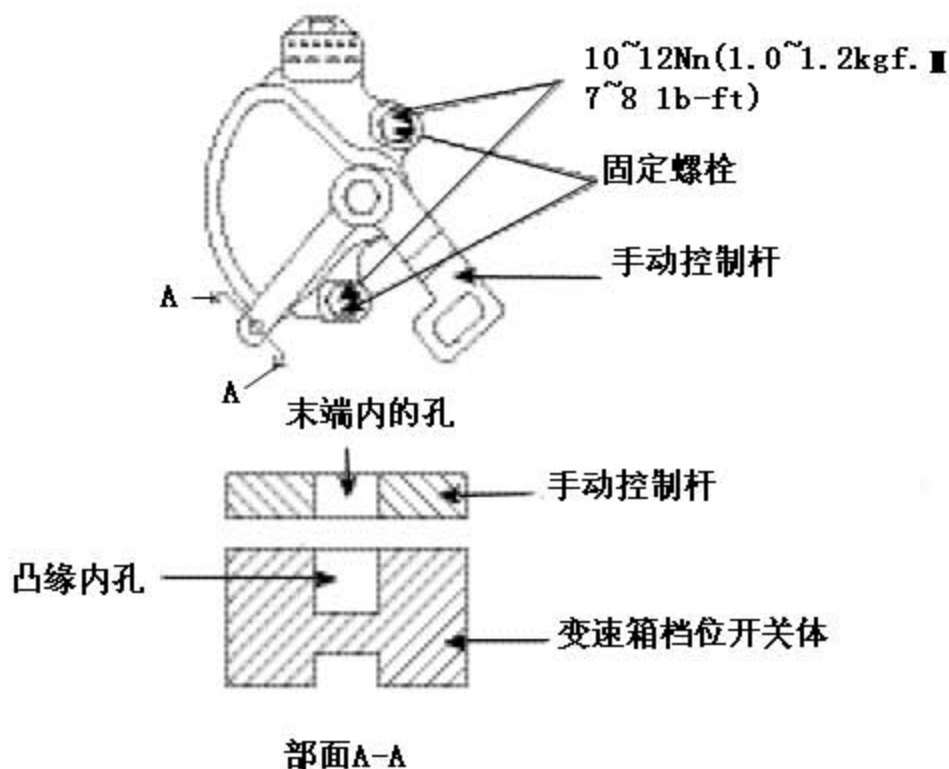
- 1) 把变速杆置于“N”档。
- 2) 拧下控制拉线到手动控制杆的连接螺母以便松开拉线和杆。
- 3) 把手动控制杆置于“N”档。



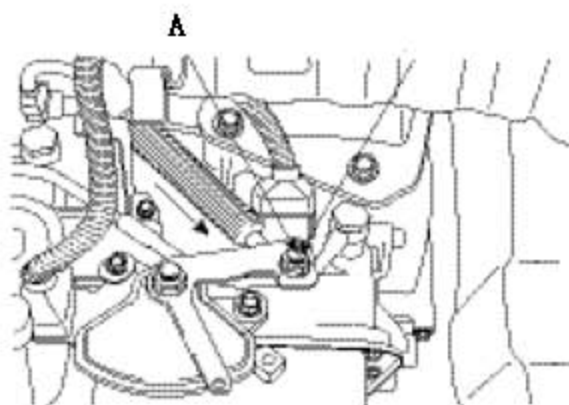
- 4) 松动变速器档位开关体固定螺栓, 然后转动变速器档位开关体, 使手动控制杆末端内的孔和变速器档位开关体凸缘上的凸缘内孔 (图内的截面A - A) 对齐。
- 5) 用规定扭矩拧紧变速器档位开关体固定螺栓, 确定此时开关体的位置不移动。

规定扭矩:

10~12Nm (1.0~1.2kgf.m, 7~8lb-ft)



- 6) 朝箭头方向轻拉变速器控制拉线, 然后拧紧调整螺母。

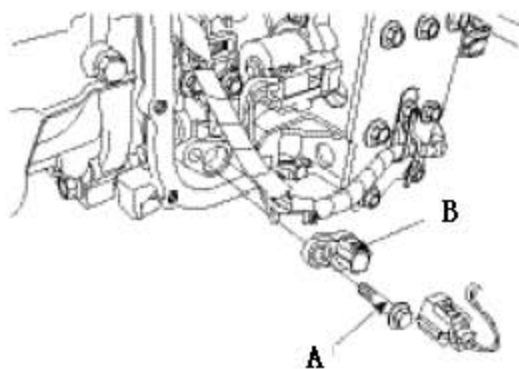


7) 检查变速杆是否在“N”档。

7.4油温度传感器

7.4.1更换

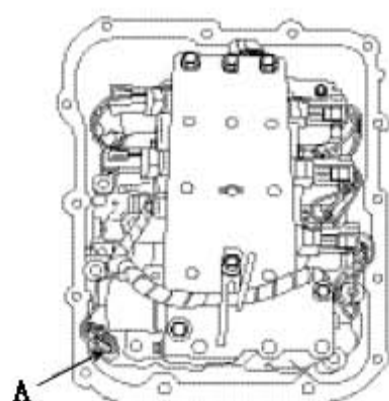
- 1) 拆卸自动变速器总成。
- 2) 拆卸阀体盖（参考维修手册）。
- 3) 分离油温传感器连接器。
- 4) 拧下固定螺栓（A），拆卸油温传感器（B）。



5) 更换新油温传感器并重新装配剩下的部件。

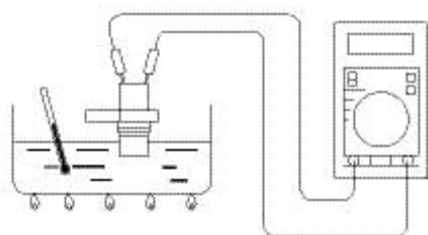
7.4.2检查

- 1) 拆卸油温传感器（A）。



2) 测量传感器连接器 1 号端子和 2 号端子之间的电阻。

温度[° C(° F)]	电阻 (KΩ)
0(32)	18.6
100(212)	0.63

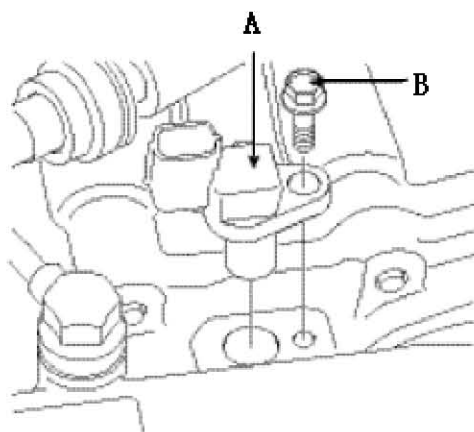


3) 如果数值超过规定值, 更换油温传感器。

7.5 输入轴速度传感器

7.5.1 更换

- 1) 拆卸蓄电池和空气滤清器。
- 2) 分离变速器档位开关连接器。
- 3) 拧下控制拉线到变速器档位开关的固定螺母。
- 4) 拆卸输入轴速度传感器 (A) 。
 - a) 分离输入轴速度传感器连接器。
 - b) 拧下螺栓 (B) 。
 - c) 检查输入轴速度传感器孔径。

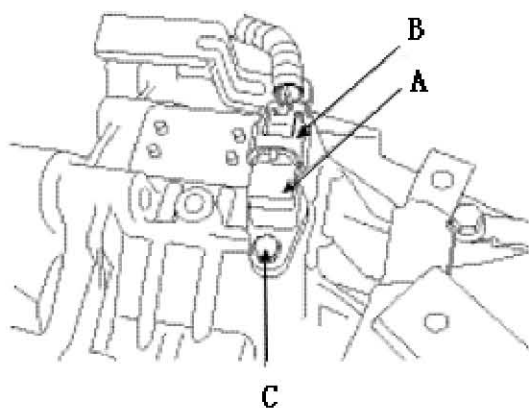


- 5) 安装前, 在 O 型密封环上涂抹一层自动变速器油。
- 6) 安装输入轴速度传感器。
- 7) 安装控制拉线装配支架。
- 8) 连接输入轴速度传感器连接器。
- 9) 安装控制拉线的夹。
- 10) 调整控制拉线到变速器档位开关并拧紧变速器手动杆到控制拉线的固定螺母。(参考“自动变速器换档控制装置”)
- 11) 安装顺序与拆卸顺序相反。

7.6 输出轴速度传感器

7.6.1 更换

- 1) 拆卸蓄电池和空气滤清器。
- 2) 拆卸输出轴速度传感器 (A)。



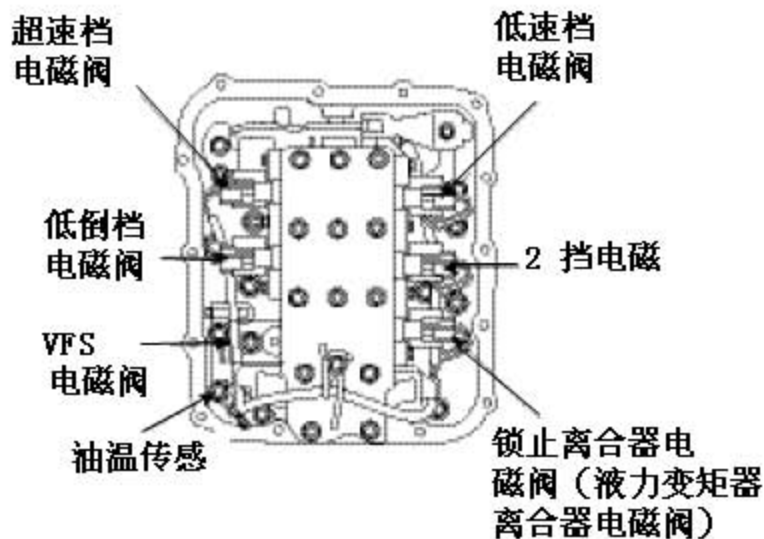
- a) 分离输出轴速度传感器连接器 (B)。
- b) 拆卸螺栓 (C)。
- c) 检查输出轴速度传感器孔径。
- 3) 安装前, 在 O 型密封环上涂抹一层自动变速器油。

4) 安装顺序与拆卸顺序相反。

7.7 电磁阀

7.7.1 检查

1) 如果电阻值超出规定范围, 拆卸阀体盖。

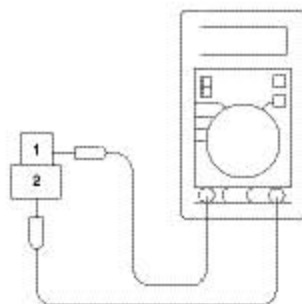


2) 分离电磁阀连接器后, 再次测量电阻。

规格 (20° C) :

2.5 ~ 3.5 Ω (LR, 2ND, UD, OD, TCC)

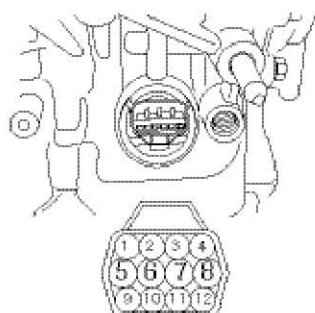
4.3 ~ 4.4 Ω (VFS)



3) 如果电阻值超出规定范围, 更换电磁阀。

端子编号	名称	电阻
6&9	DCC (TCC)	2.5~3.5 Ω (20° C)
6&11	LR	

4&5	2 档	
3&5	UD	
5&12	OD	
7&8	VFS	4.3~4.4 Ω (20° C)



8. 故障检修

8.1 诊断故障代码表

No	代码	项目
1	P0707	变速器档位传感器输入电压低
2	P0708	变速器档位传感器输入电压高
3	P0711	变速器油温传感器“A” 电路范围/性能故障
4	P0712	变速器油温传感器“A” 电路输入电压低
5	P0713	变速器油温传感器“A” 电路输入电压高
6	P0717	输入/涡轮速度传感器“A” 电路无信号
7	P0721	输出速度传感器电路范围/ 性能故障
8	P0722	输出速度传感器电路无信号
9	P0731	1 档传动比错误
10	P0732	2 档传动比错误
11	P0733	3 档传动比错误
12	P0734	4 档传动比错误
13	P0741	液力变矩器锁止离合器回路卡滞OFF
14	P0743	液力变矩器锁止离合器电路故障
15	P0748	压力控制电磁阀(VFS) “A” 电路故障
15	P0750	换档控制电磁阀“A” (低倒档制动器电磁阀) 故障
16	P0755	换档控制电磁阀“B” (低速档离合器电磁阀) 故障
17	P0760	换档控制电磁阀“C” (2档制动器电磁阀) 故障
18	P0765	换档控制电磁阀“D” (超速档离合器电磁阀) 故障
19	P0885	TCM 电源继电器控制电路/断路
20	U0001	高速CAN 通信总线OFF
21	U0100	与ECM / PCM “A” 失去通信

8.2液力变矩器失速测试

本测试能测量变速杆在“D”档和“R”档时最大的发动机转速。液力变矩器失速测试能检查液力变矩器、油泵状态、单向离合器的工作及变速器内部离合器、制动器的工作状态。

注意：进行测试时，一定要确定车辆前、后无人。

- 1) 检查变速器油位、温度和发动机冷却水温度。
 - A) 油位：在量油标尺上的 HOT 标记。
 - B) 变速器油温度：80~100° C (176 ~ 212° F)
 - C) 发动机冷却水温度：80~100° C (176~212° F)
- 2) 防止所有车轮在测试期间移动。
- 3) 完全踩下制动踏板，向上拉驻车制动杆。
- 4) 起动发动机。
- 5) 在变速杆位于“D”档的情况下完全踩下加速踏板，读取此时的最大发动机转速。

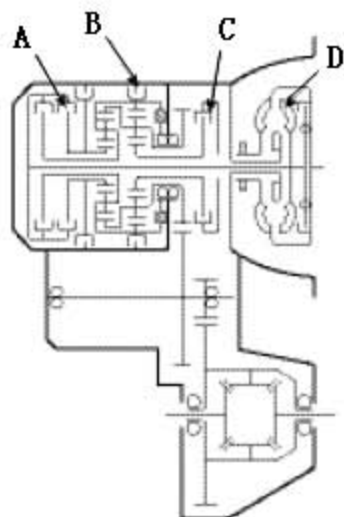
注意：

- 节气门全开的时间不应超过 5 秒。
- 如果需要进行两次或两次以上的失速测试，应将变速杆移至“N”位置，以 1,000 转/分运转发动机，以便使变速器油在进行随后的测试之前充分冷却。

- 6) 把变速杆置于“R”档，并再次执行相同的测试。

8.3液力变矩器失速测试说明

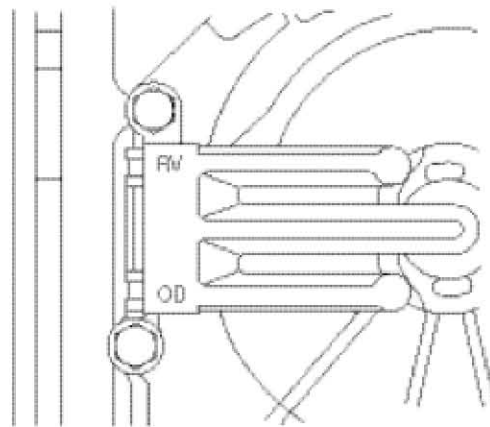
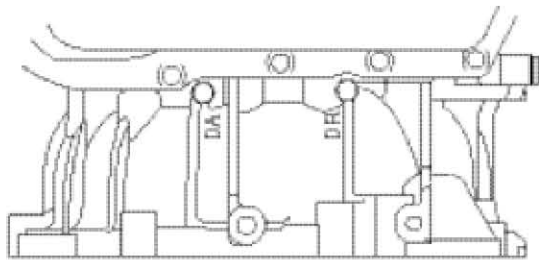
- 1) 在“D”和“R”档时，失速转速过高。
 - A) 管路压力低
 - B) 低倒档制动器 (B) 打滑
- 2) 仅在“D”档时，失速转速过高。
 - A) 低速档离合器 (C) 打滑
- 3) 仅在“R”档时，失速转速过高。
 - A) 倒档离合器 (A) 打滑
- 4) 仅在“D”档和“R”档时，失速转速过低。
 - A) 液力变矩器 (D) 故障
 - B) 发动机输出不足



8.4油压测试

- 1) 预热发动机直到自动变速器油温达到 $80 \sim 100^{\circ}\text{C}$ 。
- 2) 举升车辆以便车轮自由转动。
- 3) 在每个测压孔上连接专用工具（油压表）。
- 4) 在标准油压表内给定的条件下, 测量在每个测压孔的油压, 检查测量值是否在标准值范围内。
- 5) 如果测量值超出标准范围, 参考油压测试诊断表校正故障。





8.5 标准油压测试

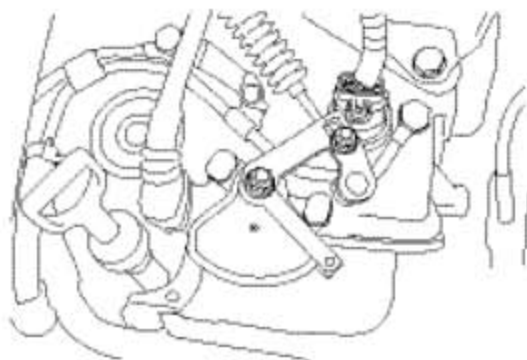
标准油压测试			标准油压 kPa (psi)						
变速杆位置	换挡杆位置	发动机速度 (rpm)	低速档离合器压力	倒档离合器压力	超速档离合器压力	低倒档制动器压力	2档制动器压力	锁止离合器应用压力 (DA)	锁止离合器释放压力 (DR)
P		2,500		1,270-1,770 (185-256)		260-340 (38-50)			
R	倒档	2,500				1,270-1,770 (185-256)			
N		2,500				260-340 (38-50)			
D	1档	2,500	430-510 (62-74)			1,010-1,050 (146-151)			

					2)				
2 档	2, 5 00	430-510(62-74)				430-5 10(62 -74)			
3 档	2, 5 00	430-510 (62-74)		430- 510 (62- 74)			730(1 00) 以上	0-10(0 -1)	
4 档	2, 5 00			430- 510 (62- 74)		780-8 80 (110- 130)	730(1 00) 以上	0-10 (0-1)	

这些数值根据车型或条件变化。

测量油压时,在无负荷条件下“缓慢”踩下加速踏板。

9. 故障概述及检测, 部件和部件位置



概述

变速器档位开关利用 12V(蓄电池电压)信号向 TCM(PCM) 发送变速杆位置信息。

当变速杆在 D(驱动)档时,

变速器档位开关的输出信号为 12V, 变速杆在所有其它档位时, 电压为 0V。

TCM(PCM) 通过同时阅读变速器档位开关的所有信号判断变速杆位置。

DTC 概述

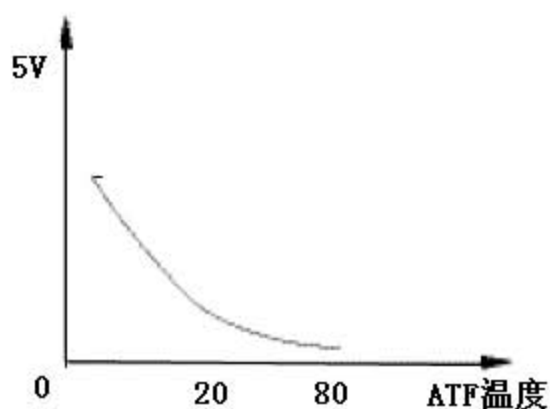
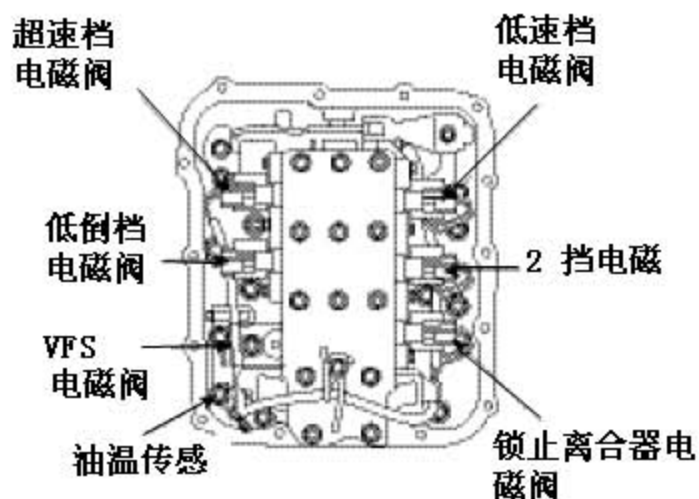
当变速器档位开关有 30 秒以上的时间没有输出信号时, TCM(PCM) 记录此代码。

DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
DTC对策	检查与搭铁电路的短路情况	电路断路或短路

诊断条件	发动机状态=运转 蓄电池电压 > 11V , 和小于16 V 节气门位置 $\geq 3\%$	变速器档位开关故障 TCM (PCM) 故障
界限	实际PRNDL开关信号数量=0	
诊断时间	30 秒以上	
失效保护	当作以前的信号识别 - 当检测 P-D 或 R-D 或 D-R 换挡时, 尽管未检测到 “N” 信号, 仍被视为 N-D 或 N-R。 - 当运动模式开关在无 P、R、N、D档信号的情况下 ON 时, 被视为运动模式。(不记录 DTC)	

部件和部件位置



概述

自动变速器油(ATF)温度传感器安装在阀体内,此传感器使用电阻随温度变化的热敏电阻。TCM 向此传感器提供5V

参考电压,ATF温度变化时,传感器的输出电压改变。自动变速器油(ATF)的温度为TCM控制变矩器离合器提供了非常重要的数据,在其他地方也有许多应用。

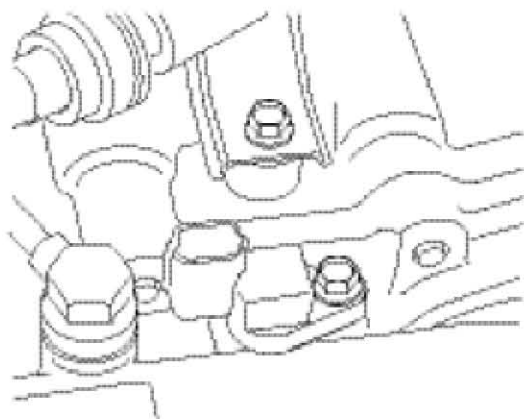
DTC 概述

在正常工作范围内,当 ATF 温度输出电压低于热敏电阻产生的值约 1 秒或以上时,记录此代码。TCM (PCM) 认为 ATF温度固定在 80 ° C(176° F)。

DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
DTC对策	检查合理性	传感器故障 PCM 故障
诊断条件1)	- 发动机速度 >1000rpm 和输出速度 >1000rpm - 上述两种状态累计时间 5 分钟 - 蓄电池电压 >10V - 起动时 A/T 油温和大气温度(<50° C)和(>-7° C)或起动时 A/T 油温<30° C - 起动后增加的发动机水温 >40° C 在 A/T 油温变化<2° C状态下	
诊断条件2)	- 先前发动机OFF时A/T油温>50° C - 先前发动机OFF时发动机水温 >73.5° C - 发动机水温从先前发动机OFF 时下降 >34° C - 进气温度e < 35° C - 蓄电池电压 >10V - TCM ON 0.5秒后的时间在A/T 油温从先前发动机OFF 时下降<2° C的条件下	
诊断条件3)	- 累积5分钟输出速度≥1000rpm、发动机速度≥1000rpm,并且发动机冷却水温度≥73.5° COTS输出≤-23.5° C(-10.3° F)的条件下	
界限		
诊断时间		
失效保护	抑制学习控制和智能换档 认为油温为80° C	

部件和部件位置



概述

输入（涡轮）速度传感器根据变速器的输入轴转数输出脉冲信号,TCM 通过计算脉冲频率判定输入轴速度。这个值主要用于在换档过程中控制最佳油压。

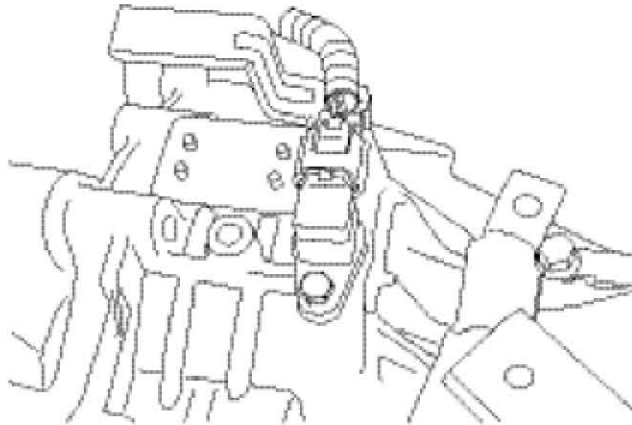
DTC 概述

当车速高于30 km/h时,如果不能从输入速度传感器检测到输出脉冲信号,TCM 记录此代码。如果检测到此代码,TCM 将设置失效保护功能。

DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
DTC对策	• 检查与搭铁电路的短路情况	• 信号电路断路或短路 • 传感器电源电路断路 • 传感器搭铁电路断路 • 输入速度传感器故障 • PCM/TCM 故障
诊断条件	• 发动机状态=运转 • 车速>= 30km/h • 在其他档位无发动机转速, 仅在当前1或2档, 发动机转速> 1000rpm • 蓄电池电压> 11V , 和小于16 V • TCM 油温>= -23 ° C	
界限	• 变速器输入速度<= 0 rpm	
诊断时间	• 1 秒以上	
失效保护	• 固定 3 档或 2 档 • 可进行手动换档 (2 档→3 档, 3 档→2档)	

部件和部件位置



概述

输出速度传感器根据变速器的输出轴转数输出脉冲信号。输出速度传感器安装在传输主动齿轮的前部, 以通过计算脉冲频率判定传输主动齿轮转速。该值和节气门位置数据主要用于确定最佳档位。

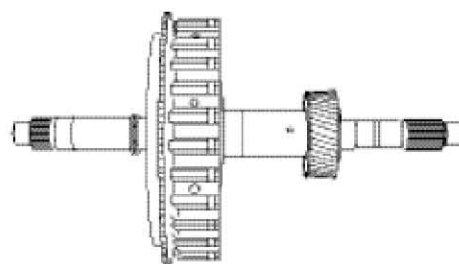
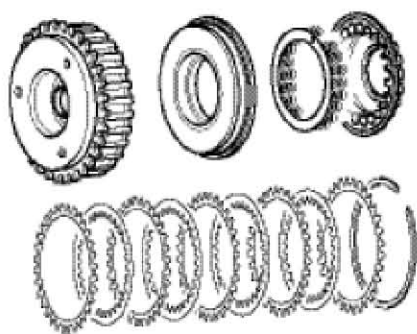
DTC 概述

当车速高于 30km/h时, 如果脉冲信号的计算值明显不同于用车速传感器输出信号计算的值, TCM 记录此代码。如果检测到此代码, TCM 将启动失效保护功能。

DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
DTC对策	• 检查速度	• 信号电路断路或短路 • 传感器电源电路断路 • 传感器搭铁电路断路 • 输出速度传感器故障 • PCM 故障
诊断条件	• A/T 档位开关位于 D 档 • 车速 31 Mile/h(50Km/h) • 发动机速度 >2000rpm • 蓄电池电压 >10V	
界限	• 车速等于>1.5 X车速输出速度 • 车速等于>1.5 X车速输出速度	
诊断时间	• 4 秒以上	
失效保护	• 固定 3 档或 2 档 • 、给电磁阀应用电流 • 可进行手动换档 (2 档→3 档, 3 档→2档)	

部件和部件位置



UD 离合器

概述

当变速器在 1 档啮合时, 输入轴速度值应等于输出轴速度值与 1 档传动比的乘积。例如, 如果输出轴速度是 1000rpm, 1档传动比是 2.842, 那么输入速度为 2,842 rpm。

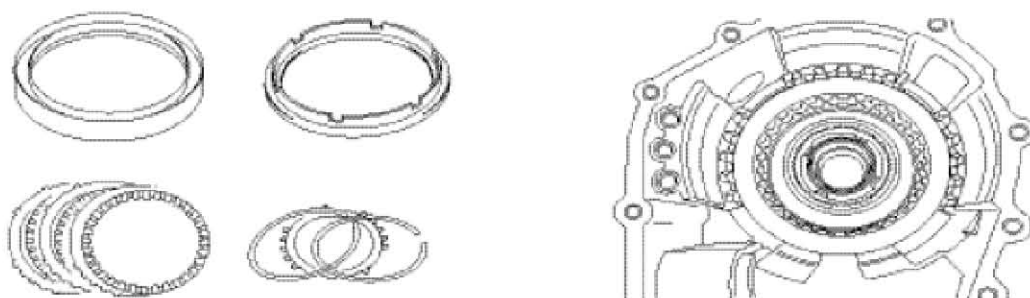
DTC 概述

当变速器在 1 档啮合时, 如果输入轴速度值不等于输出轴速度值与 1 档传动比的乘积, 记录此代码。此故障主要是由机械故障如控制阀卡住或电磁阀故障导致的, 而不是由电气方面的原因导致的。

DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
DTC对策	1档传动比不正确	- 输入速度传感器故障 - 输出速度传感器故障 - UD离合器或LR, RED制动器或单向离合器1, 2故障
诊断条件	- 发动机状态=运转 - 蓄电池电压> 11V , 和小于 16 V - TM 油温>= -23° C - 发动机速度>= 450rpm - TM 输出速度>= 150rpm - TM 输入速度=0rpm - 当前档位=1 档 - 换档后时间=2 秒 - 无 PRNDL 故障标示	
界限	$\text{输入速度}/1\text{档传动比} - \text{输出速度} \geq 200\text{rpm}$	
诊断时间	1 秒以上	
失效保护	固定3档或2档(如果故障代码P0731输出四次, 则档位固定3档)	

部件和部件位置



2挡制动器

概述

当变速器在 2 档啮合时, 输入轴速度值应等于输出轴速度值与 2 档传动比的乘积。例如, 如果输出速度是 1000rpm, 2 档传动比是 2.442, 那么输入速度为 2.442 rpm。

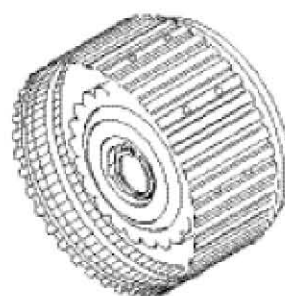
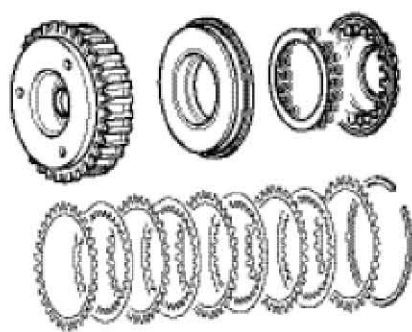
DTC 概述

当变速器在2档啮合时, 如果输入轴速度值不等于输出轴速度值与2档传动比的乘积, 记录此代码。此故障主要是由机械故障如控制阀卡住或电磁阀故障导致的, 而不是由电气方面的原因导致的。

DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
DTC对策	• 2档传动比不正确	• 输入速度传感器故障 • 输出速度传感器故障 • UD 离合器或 2ND、RED 制动器, 或单向离合器 2 故障
诊断条件	• 发动机状态=运转 • 蓄电池电压> 11V , 和小于16 V • TM 油温>= -23° C • 发动机速度>= 450rpm • TM 输出速度>= 300rpm • TM 输入速度=0rpm • 当前档位= 2档 • 换档后时间=2 秒 • 无 PRNDL 故障标示	
界限	• $\text{输入速度}/2\text{档传动比} - \text{输出速度} \geq 200\text{rpm}$	
诊断时间	• 1 秒以上	
失效保护	• 固定3档。(如果故障代码P0732 输出四次, 则档位规定3档)	

部件和部件位置



OD离合器

概述

当变速器在 3 档啮合时, 输入轴速度值应等于输出轴速度值与 3 档传动比的乘积。例如, 如果输出速度是 1,000rpm, 3 档传动比是 1, 那么输入速度为 1,000 rpm。

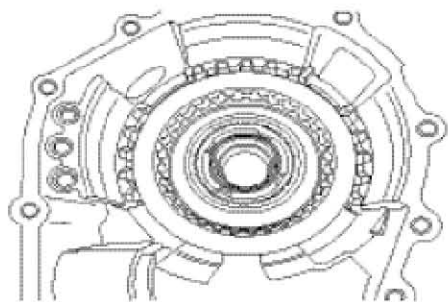
DTC 概述

当变速器在 3 档啮合时, 如果输入轴速度值不等于输出轴速度值与 3 档传动比的乘积, 记录此代码。此故障主要是由机械故障如控制阀卡住或电磁阀故障导致的, 而不是由电气方面的原因导致的。

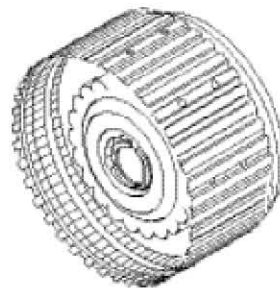
DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
DTC对策	3 档传动比不正确	- 输入速度传感器故障 - 输出速度传感器故障 - UD、OD 离合器或 RED 制动器或单向离合器 2 故障
诊断条件	- 发动机状态=运转 - 蓄电池电压 > 11V, 和小于 16 V - TM 油温 >= -23° C - 发动机速度 >= 450rpm - TM 输出速度 >= 300rpm - TM 输入速度=0rpm - 当前档位=3 档 - 换档后时间=2 秒 - 无 PRNDL 故障标示	
界限	$\text{输入速度}/3\text{档传动比} - \text{输出速度} \geq 200\text{rpm}$	
诊断时间	1 秒以上	
失效保护	档位固定 3 档 (如果故障代码P0733输出四次, 则档位固定3档)	

部件和部件位置



2ND制动器



OD离合器

概述

当变速器在4档啮合时, 输入轴速度值应等于输出轴速度值与4档传动比的乘积。
例如, 如果输出速度是1, 000 rpm, 4档传动比是1. 233, 那么输入速度为1, 233 rpm。

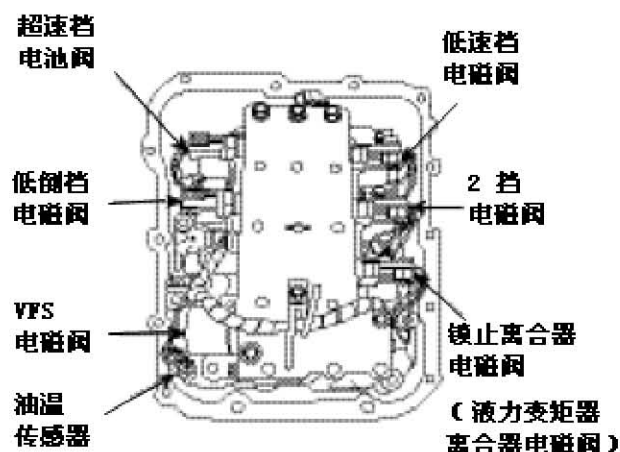
DTC 概述

当变速器在4档啮合时, 如果输入轴速度值不等于输出轴速度值与4档传动比的乘积, 记录此代码。此故障主要是由机械故障如控制阀卡住或电磁阀故障导致的, 而不是由电气方面的原因导致的。

DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
DTC对策	4 档传动比不正确	- 输入速度传感器故障 - 输出速度传感器故障 - UD 离合器或 2 档制动器故障
诊断条件	- 发动机状态=运转 - 蓄电池电压> 11V , 和小于16 V - TM 油温$\geq -23^{\circ}\text{C}$ - 发动机速度$\geq 450\text{rpm}$ - TM 输出速度$\geq 300\text{rpm}$ - TM 输入速度=0rpm - Current gear= 4th - 换档后时间=2 秒 - 无 PRNDL 故障标示	
界限	$\text{输入速度}/4 \text{ 档传动比} - \text{输出速度} \geq 200\text{rpm}$	
诊断时间	1 秒以上	
失效保护	档位固定 3 档 (如果故障代码 P0734 输出四次, 则档位固定3档)	

部件和部件位置



概述

PCM/TCM 通过应用液压来控制液力变矩器离合器（或锁止离合器）到变速器输入轴的分离和接合。T/C 离合器控制的主要目的是通过降低 T/C 内侧的液压负荷节约燃油。PCM/TCM 输出占空比脉冲，以控制锁止离合器控制电磁阀（DCCSV），根据 DCCSV 占空比值向 DC 提供液压。当占空比高时，提供高压，锁止离合器接合。锁止离合器控制占空比值的正常工作范围是 30%（分离）到 85%（接合）。

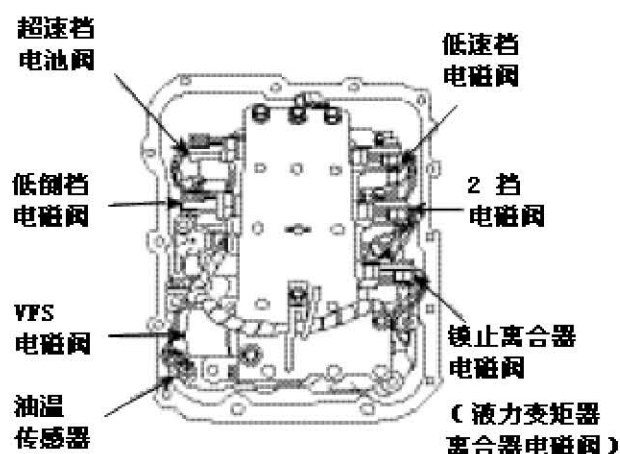
DTC 概述

PCM/TCM 通过监测来自电磁阀驱动电路的反馈信号检查锁止离合器控制信号。如果监测到意外信号（例如，当预计为低压时检测到高压信号，或预计为高压时检测到低压信号），PCM/TCM 判断 DCCSV 电路故障并记录此代码。

DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
DTC对策	与搭铁电路/电源电路短路, 断路	※ 液力变矩器(锁止)离合器:TCC - 电路断路或短路 - TCC电磁阀故障 - PCM/TCM 故障
诊断条件	- 发动机状态=运转 - 发动机运转时间> 0.5秒 - 蓄电池电压> 11V, 和小于16V - 变速器继电器状态 ON - 换档完成标志=TRUE	
界限	- 芯片检测低电压到硬件 - 芯片检测高电压 - 芯片检测电路断路	
诊断时间	1 秒以上	
失效保护	固定 3 档(控制继电器 OFF)	

部件和部件位置



概述

可变压力电磁阀（线性电磁阀）：应用使用更高频率（600Hz）的占空比控制，代替了现存的使用低频率（60Hz）控制的PWM 式，精确控制滑阀。

PWM 控制中，油量由持续重复 ON/OFF 信号中的“ON”信号的持续时间决定。

VFS 中，流量由滑阀打开的通道宽度决定。

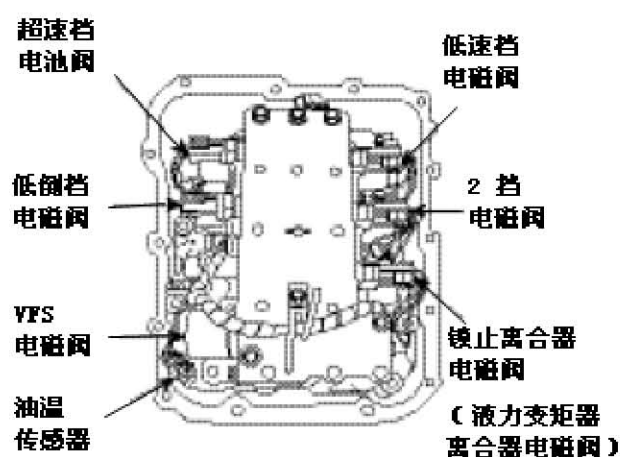
DTC 概述

TCM 通过监测来自电磁阀驱动电路的反馈信号检查压力控制控制信号。如果监测到意外信号（例如，当预计为低压时检测到高压信号，或预计为高压时检测到低压信号），TCM 判断压力控制电磁阀电路故障并记录此代码。

DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
DTC对策	检查电压范围	- 电路断路或短路 - VFS 电磁阀故障 - PCM/TCM 故障
诊断条件	16V > 蓄电池电压 >11V - 发动机运转时间 ≥ 0.5秒 - A/T 继电器=ON - 发动机状态=运转	
界限	可用电压范围外	
诊断时间	5 秒以上	
失效保护	固定 3 档(控制继电器 OFF)	

部件和部件位置



概述

自动变速器通过利用离合器和制动器（受电磁阀控制）的组合改变变速器档位。HIVEC 自动变速器包括：LR(低倒档制动器)、2ND(2档制动器)、UD(低速离合器)、OD(超速档离合器)、REV(倒档离合器)和RED(减速制动器，仅指5 档变速器)。LR 制动器在 1 档和倒档啮合。

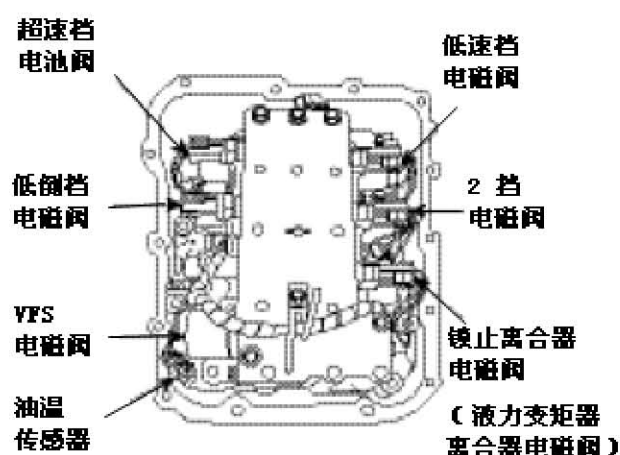
DTC 概述

TCM 通过监测来自电磁阀驱动电路的反馈信号检查低倒档控制信号。如果监测到意外信号（例如，当预计为低压时检测到高压信号，或预计为高压时检测到低压信号），TCM 判断低倒档控制电磁阀电路故障并记录此代码。

DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
DTC对策	与搭铁电路/电源电路短路, 断路	- 电路断路或短路 - LR 电磁阀故障 - PCM/TCM 故障
诊断条件	- 发动机状态=运转 - 发动机运转时间> 0.5秒 - 蓄电池电压> 11V, 和小于16V - 变速器继电器状态 ON - 换档完成标志=TRUE	
界限	- 芯片检测低电压到硬件 - 芯片检测高电压 - 芯片检测电路断路	
诊断时间	1 秒以上	
失效保护	固定 3 档(控制继电器 OFF)	

部件和部件位置



概述

自动变速器通过利用离合器和制动器（受电磁阀控制）的组合改变变速器档位。HIVEC 自动变速器包括：LR(低倒档制动器)、2ND(2档制动器)、UD(低速离合器)、OD(超速档离合器)、REV(倒档离合器)和RED(减速制动器，仅指5 档变速器)。UD 制动器在 1 档和2档和3档接合。

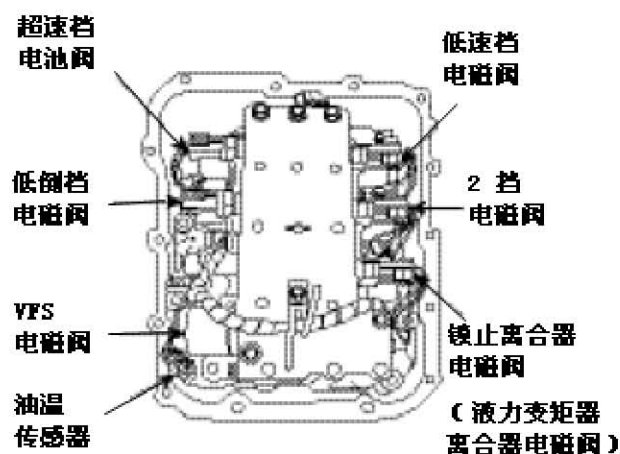
DTC 概述

TCM 通过监测来自电磁阀驱动电路的反馈信号检查低倒档控制信号。如果监测到意外信号（例如，当预计为低压时检测到高压信号，或预计为高压时检测到低压信号），TCM 判断低倒档控制电磁阀电路故障并记录此代码。

DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
DTC对策	与搭铁电路/电源电路短路, 断路	- 电路断路或短路 - UD 电磁阀故障 - PCM/TCM 故障
诊断条件	- 发动机状态=运转 - 发动机运转时间> 0.5秒 - 蓄电池电压> 11V, 和小于16V - 变速器继电器状态 ON - 换档完成标志=TRUE	
界限	- 芯片检测低电压到硬件 - 芯片检测高电压 - 芯片检测电路断路	
诊断时间	1 秒以上	
失效保护	固定 3 档(控制继电器 OFF)	

部件和部件位置



概述

自动变速器通过利用离合器和制动器（受电磁阀控制）的组合改变变速器档位。HIVEC 自动变速器包括：LR(低倒档制动器)、2ND(2档制动器)、UD(低速离合器)、OD(超速档离合器)、REV(倒档离合器)和RED(减速制动器，仅指5 档变速器)。2ND 制动器在 2 档和 4 档啮合。

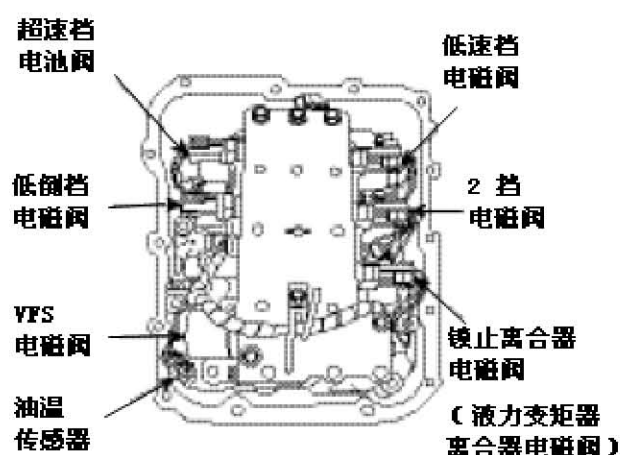
DTC 概述

TCM 通过监测来自电磁阀驱动电路的反馈信号检查低倒档控制信号。如果监测到意外信号（例如，当预计为低压时检测到高压信号，或预计为高压时检测到低压信号），TCM 判断2 档离合器控制电磁阀电路故障并记录此代码。

DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
DTC对策	与搭铁电路/电源电路短路, 断路	- 电路断路或短路 2 档电磁阀故障 - PCM/TCM 故障
诊断条件	- 发动机状态=运转 - 发动机运转时间> 0.5秒 - 蓄电池电压> 11V, 和小于16V - 变速器继电器状态 ON - 换档完成标志=TRUE	
界限	- 芯片检测低电压到硬件 - 芯片检测高电压 - 芯片检测电路断路	
诊断时间	1 秒以上	
失效保护	固定 3 档(控制继电器 OFF)	

部件和部件位置



概述

自动变速器通过利用离合器和制动器（受电磁阀控制）的组合改变变速器档位。HIVEC 自动变速器包括：LR(低倒档制动器)、2ND(2档制动器)、UD(低速离合器)、OD(超速档离合器)、REV(倒档离合器)和RED(减速制动器，仅指5 档变速器)。OD 制动器在 3 档和 4 档啮合。

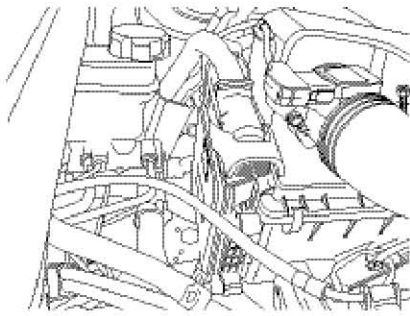
DTC 概述

TCM 通过监测来自电磁阀驱动电路的反馈信号检查低倒档控制信号。如果监测到意外信号（例如，当预计为低压时检测到高压信号，或预计为高压时检测到低压信号），TCM 判断超速档离合器控制电磁阀电路故障并记录此代码。

DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
DTC对策	与搭铁电路/电源电路短路, 断路	- 电路断路或短路 - OD 电磁阀故障 - PCM/TCM 故障
诊断条件	- 发动机状态=运转 - 发动机运转时间> 0.5秒 - 蓄电池电压> 11V, 和小于16V - 变速器继电器状态 ON - 换档完成标志=TRUE	
界限	- 芯片检测低电压到硬件 - 芯片检测高电压 - 芯片检测电路断路	
诊断时间	1 秒以上	
失效保护	固定 3 档(控制继电器 OFF)	

部件和部件位置



概述

HIVEC 自动变速器通过一个控制继电器向电磁阀供给电源。当 TCM 将继电器置于 ON 时, 继电器工作并且向所有电磁阀供给电源; 当 TCM 将继电器置于 OFF 时, 切断所有电磁阀电源并且变速器被固定在 3 档。(失效保护模式)

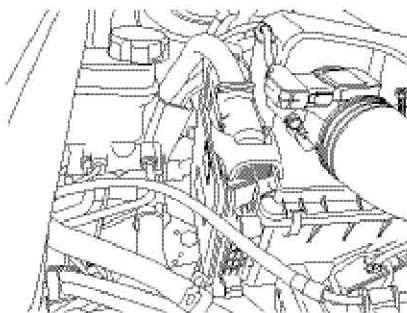
DTC 概述

TCM 通过监测控制信号检查 A/T 控制继电器信号。如果把点火开关置于 ON 后, 检测到一个稍微低于蓄电池电压的异常电压值, TCM 记录此代码。

DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
DTC对策	• 检查电压范围	• PCM/TCM 故障
诊断条件	• 22V > 蓄电池电压 >9V • TCM ON 后的时间>0.5sec	
界限	• 电压<7V或电压>24.5V	
诊断时间	• 0.1秒	
失效保护	• 固定 3 档(控制继电器 OFF)	

部件和部件位置



概述

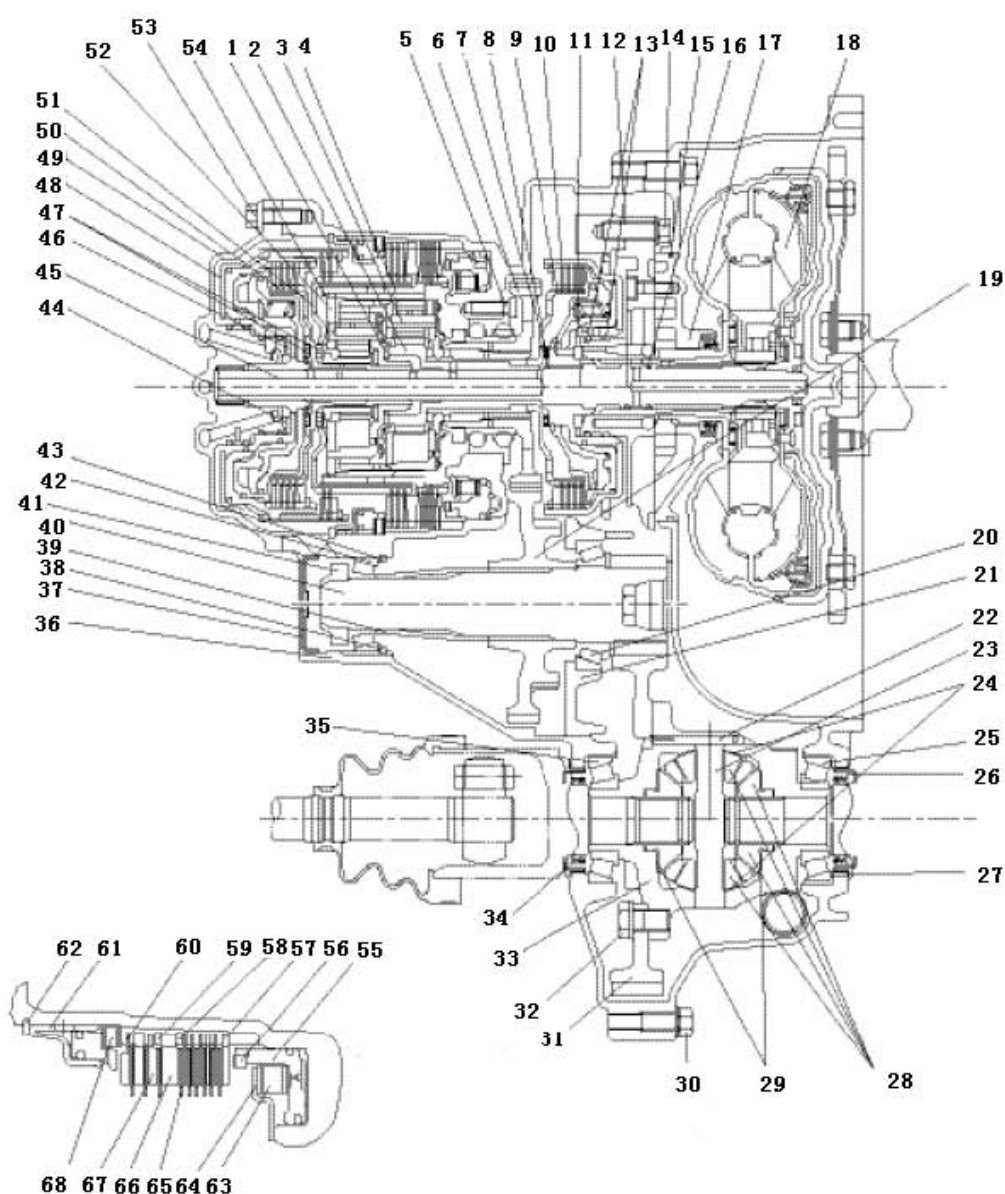
TCM 能从发动机控制模块或 ABS 控制模块处接收数据,也能使用 CAN 通信向 ECM 和 ABSCM 发送数据。CAN通信是车辆通信方式之一,现在广泛用于传送车辆数据。

DTC 概述

当 TCM 不能通过CAN-总线读取来自ECM的数据时,TCM 记录此代码。
CAN-总线电路或ECM故障是记录此 DTC 的可能原因。

项目	检测条件	可能原因
DTC对策	• 检查通信	• CAN 通信电路断路或短路 • ECM 故障 • TCM 故障
诊断条件	• 输入速度$\geq 1000\text{rpm}$且从点火开关 ON 开始经过了0.5 秒	
界限	• CAN信息传输错误	
诊断时间	• 1.0 秒	
失效保护	• 智能换档受到抑制 • 油压控制的学习受到抑制 • 扭矩延迟请求受到抑制 • TCC 的直接连接控制受到抑制	

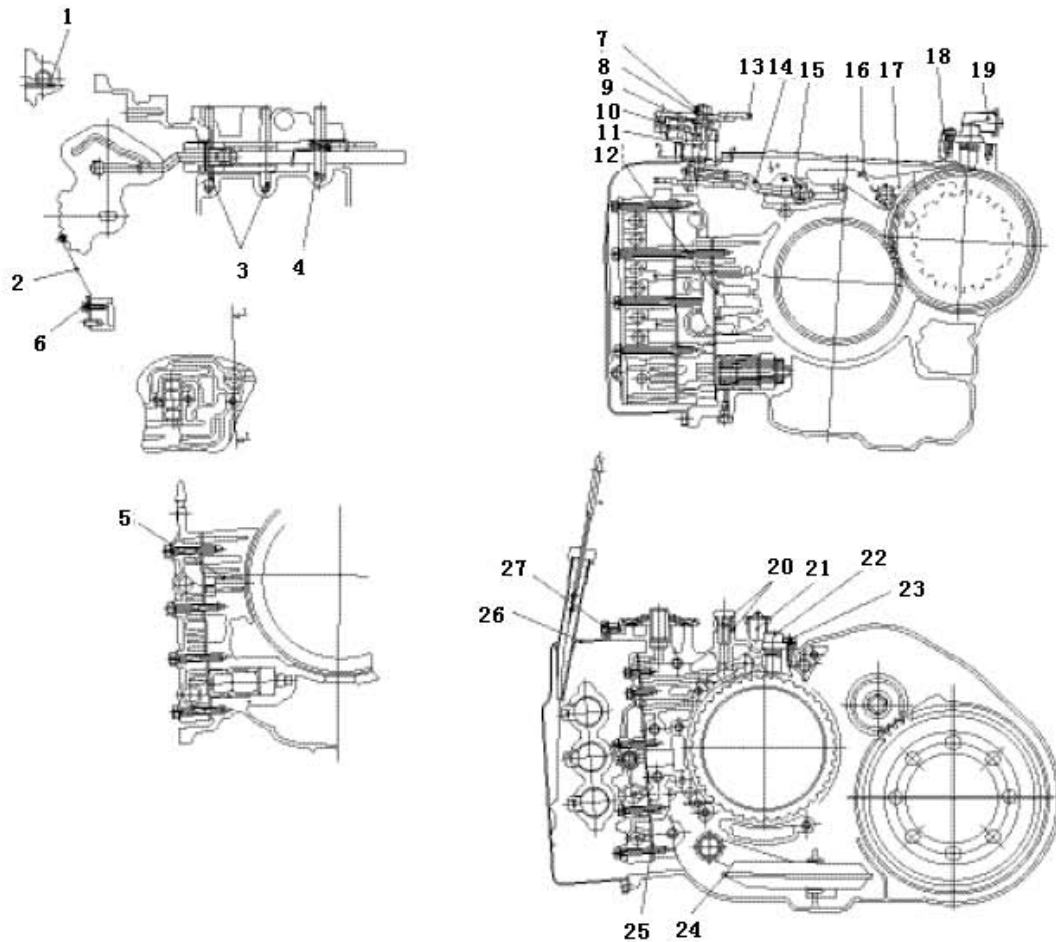
10. 结构图(1)



1. 止推轴承	35. 变速器壳
2. 低速档太阳轮	36. 单向离合器内座圈
3. 输出行星架	37. 密封盖
4. 低倒档齿圈	38. 输出隔圈组
5. 螺栓	39. 法兰盘
6. 传输主动齿轮	40. 输出轴
7. 弹簧卡环	41. 锁止销
8. 止推轴承	42. 滚子轴承
9. 低速档离合器毂	43. 弹簧卡环
10. 低速档离合器	44. 止推座圈

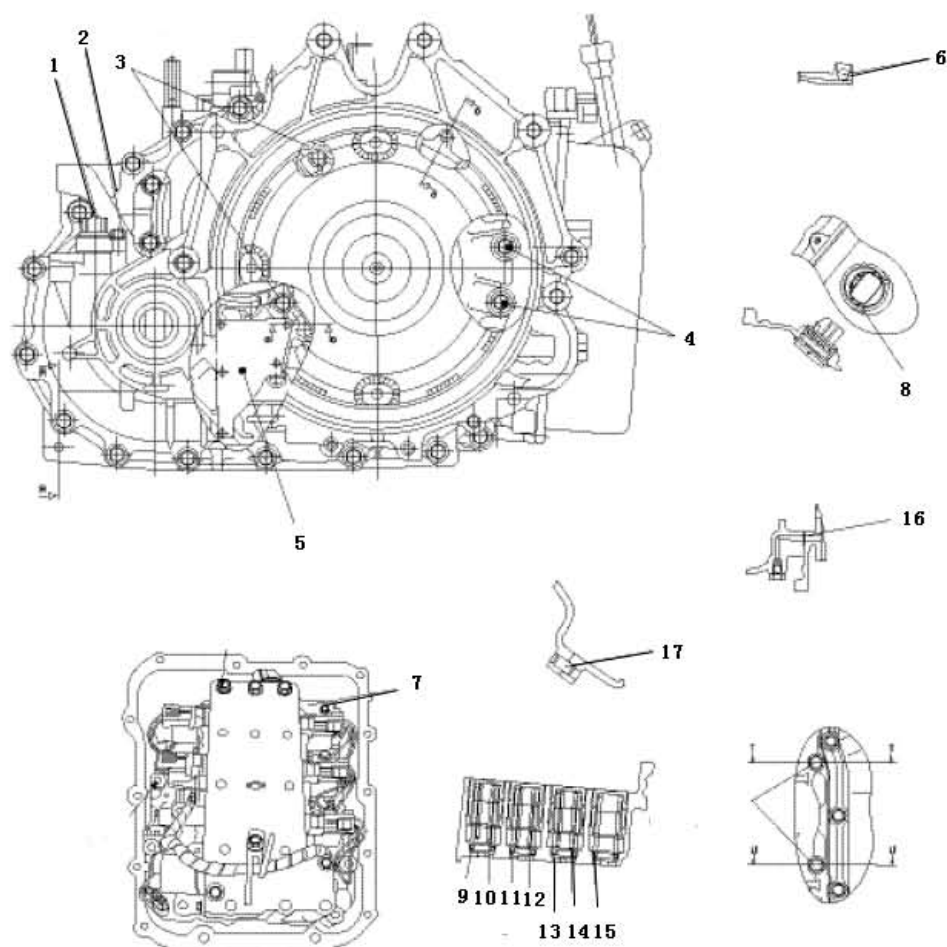
11. 止推垫圈	45. 输入轴
12. 油泵衬垫	46. 止推轴承
13. 密封环	47. 止推轴承
14. 突缘螺栓	48. 倒档及O/D离合器
15. O型环	49. 后盖
16. 密封环	50. O/D离合器毂
17. 油泵	51. 倒档太阳轮
18. 液力变矩器	52. 输出行星架
19. 传输从动齿轮	53. 突缘螺栓
20. 滚锥轴承	54. 弹簧卡环
21. 轴承挡圈	55. 低倒档制动器活塞
22. 锁止销	56. 波状弹簧
23. 行星齿轮轴	57. 制动器压力板
24. 垫圈	58. 弹簧卡环
25. 滚锥轴承	59. 弹簧卡环组
26. 油封	60. 制动器压力板
27. 差速器隔圈	61. 2ND制动器挡圈
28. 差速器	62. 弹簧卡环
29. 差速器隔圈组	63. 2ND制动器回位弹簧
30. 突缘螺栓	64. 制动盘
31. 差速器主动齿轮	65. 制动器固定盘
32. 飞轮螺栓	66. 制动板
33. 差速器壳	67. 制动器弹簧挡圈
34. 油封	68. 低倒档制动器回位弹簧

10.1 结构图(2)



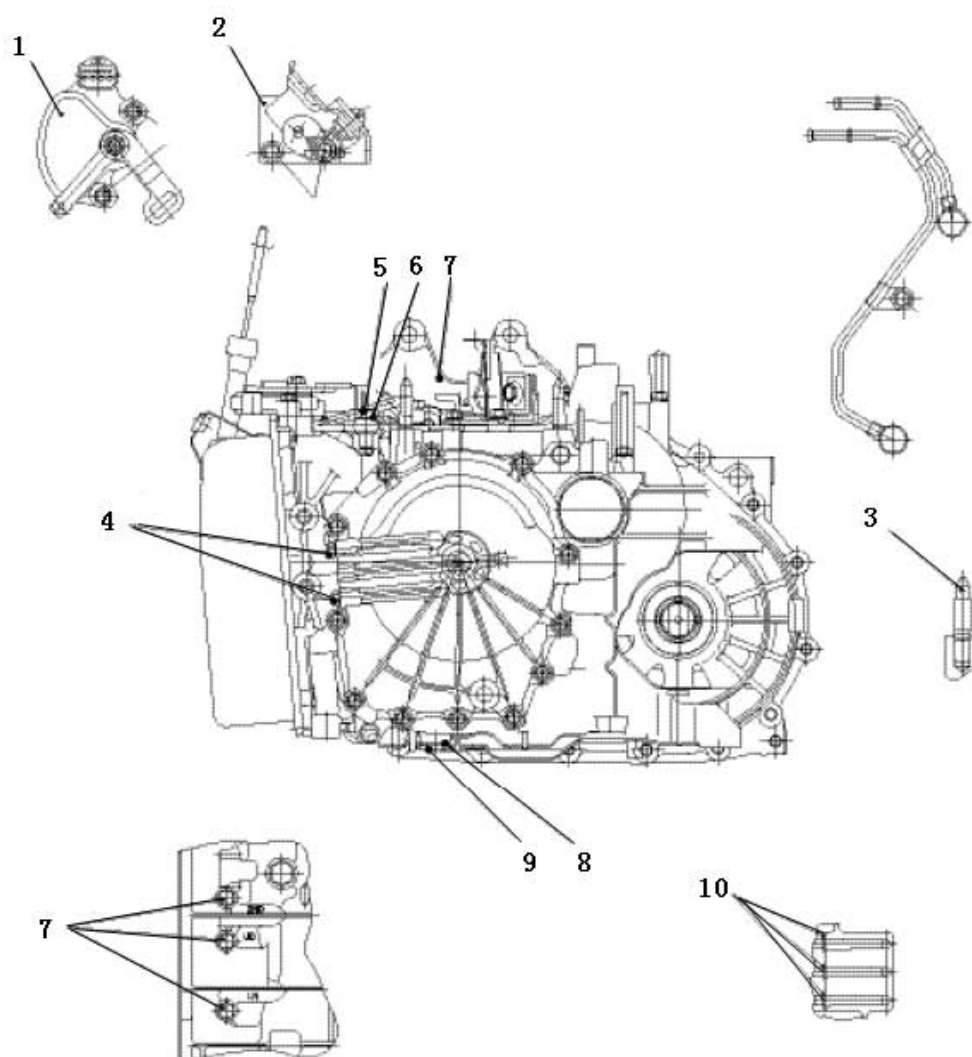
1. 滚子	15. 驻车滚子轴
2. 止动弹簧	16. 驻车棘爪
3. 驻车滚子轴	17. 驻车棘爪轴
4. 驻车弹簧轴	18. 突缘螺栓
5. 油封	19. 输出轴速度传感器
6. 2ND制动器挡圈	20. 有眼螺栓
7. 突缘螺母	21. 衬垫
8. 弹簧垫圈	22. 输入轴速度传感器
9. 油环	23. 突缘螺栓
10. 手动控制轴	24. 变速器油滤清器
11. 油环	25. 阀体衬垫
12. 油滤网	26. 阀体
13. 手动控制杆	27. 突缘螺栓
14. 驻车滚子杆	

10.2 结构图(3)



1. 车速传感器	7. 线束	13. 螺旋弹簧
2. 垫圈	8. 弹簧卡环	14. 螺旋弹簧
3. 密封螺栓	9. 螺旋弹簧	15. 螺旋弹簧
4. 突缘螺栓	10. 螺旋弹簧	16. O型环
5. 油导管	11. 螺旋弹簧	17. 定位销
6. 钢球	12. 螺旋弹簧	

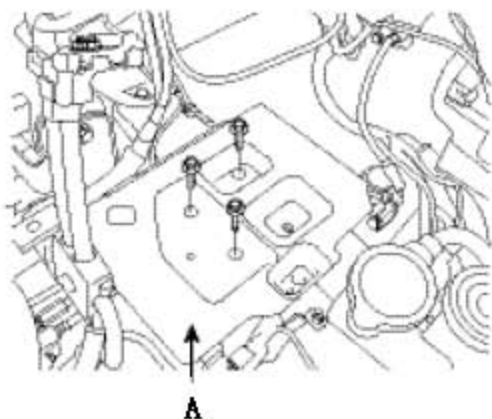
10.3 结构图(4)



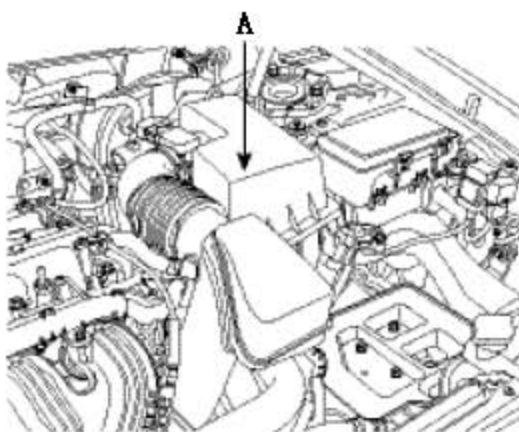
1. 档位开关	6. 衬垫
2. 控制拉线支架	7. 变矩器壳
3. 双头螺栓	8. 衬垫
4. 测压孔塞	9. 磁塞
5. 有眼螺栓	10. 蓄能器活塞

10.4拆卸

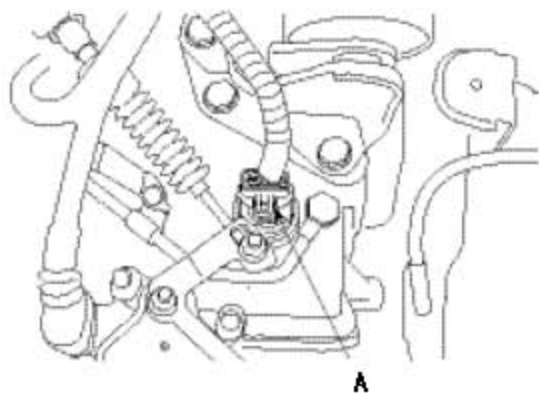
- 1) 拆卸进气管。
- 2) 拆卸蓄电池。
- 3) 拆卸蓄电池托架。



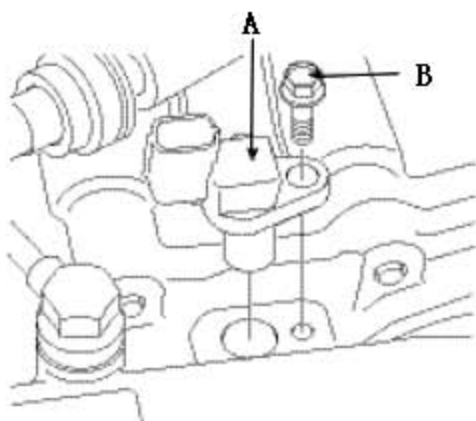
- 4) 拆卸空气滤清器总成 (A) 和PCM。



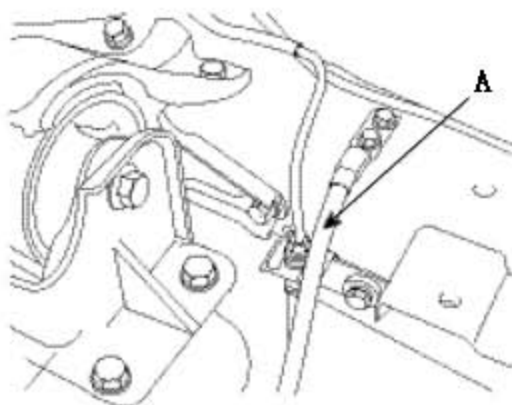
- 5) 拆卸变速器档位连接器 (A)。



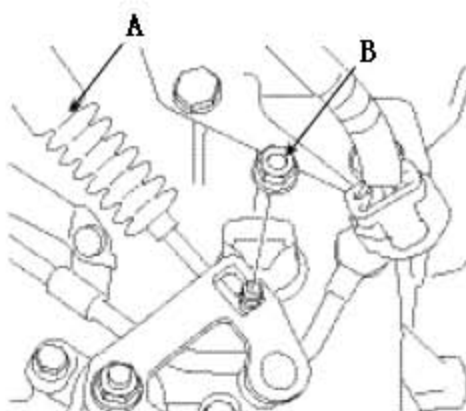
- 6) 分离输入速度传感器、输出速度传感器和车速传感器。



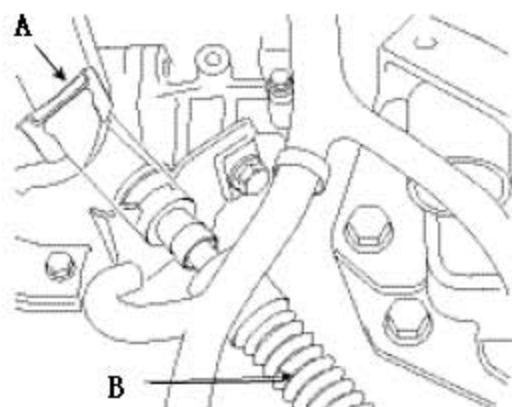
- 7) 分离搭铁线 (A)。



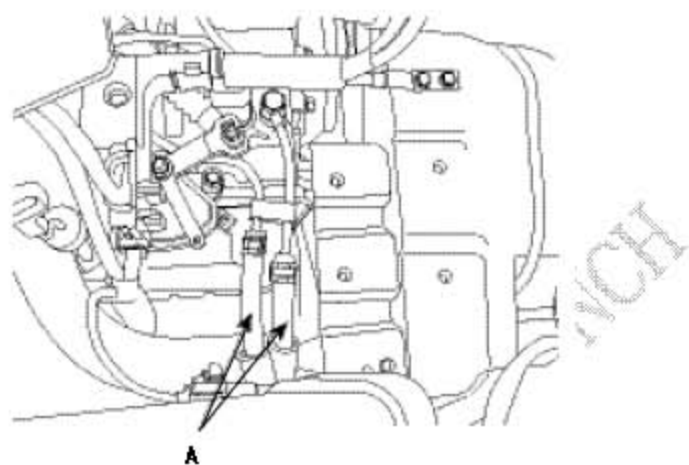
- 8) 拧下把控制拉线 (A) 固定到档位开关上的螺栓 (B)。



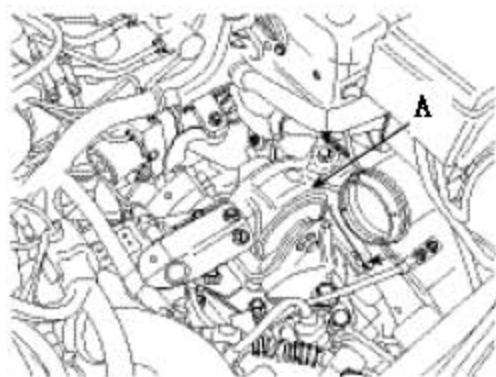
- 9) 分离控制拉线 (B) 夹 (A)。

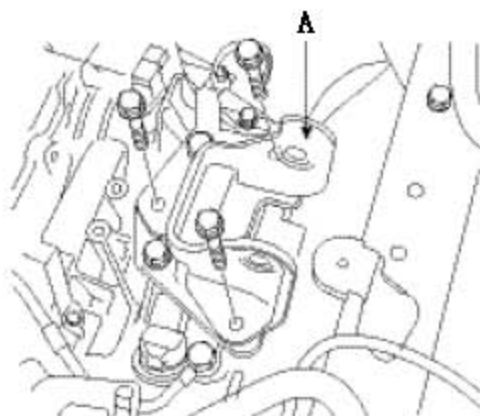


10) 松动油冷却器软管夹, 分离软管 (A)。

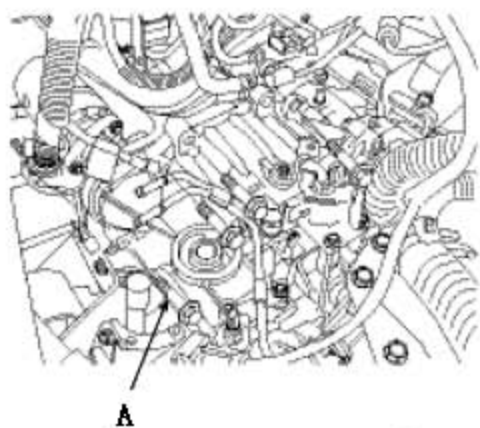


- 11) 用发动机支架工具支撑发动机。
12) 拧下变速器安装支架 (A) 螺栓。





13) 拧下变速器上部安装螺栓（A）。



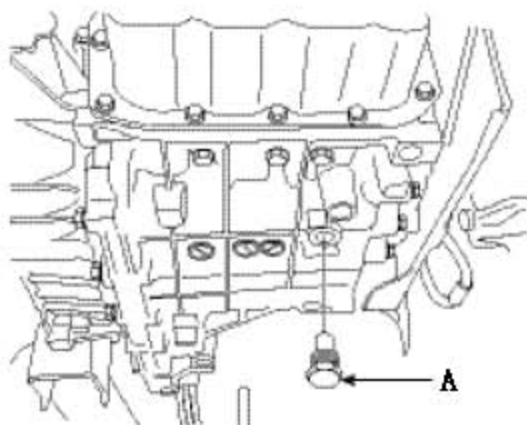
14) 拧下将变速器固定在前副车架上的螺栓。

15) 举升车辆。

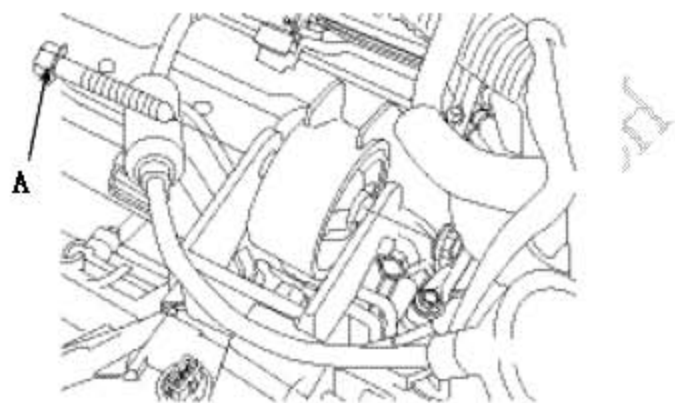
16) 拆卸底板。



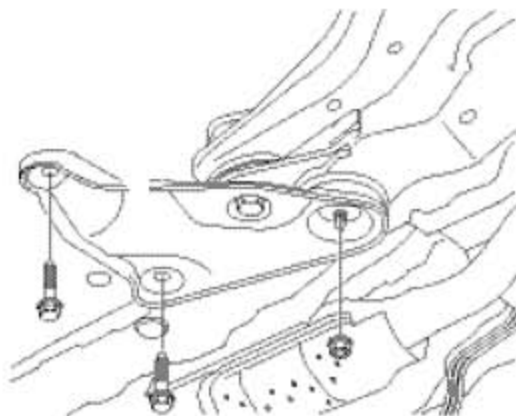
17) 拆卸放油塞（A）后, 排放自动变速器油。

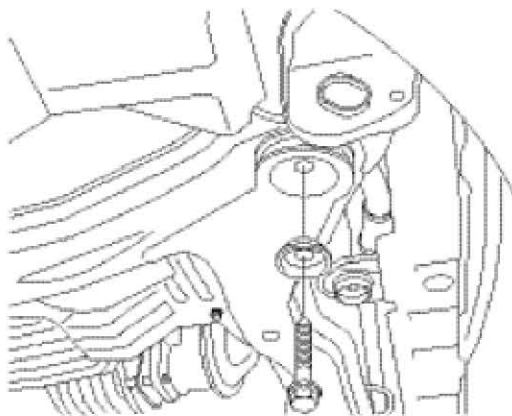


- 18) 用千斤顶支撑变速器。
- 19) 拧下转向柱螺栓。
- 20) 拆卸传动轴。
- 21) 拧下将变速器固定在后副车架上的螺栓（A）。



- 22) 拆卸副车架。





23) 拧下变速器下部安装螺栓。

24) 拆卸变速器总成。

10.5 安装

1) 把液力变矩器附着到变速器侧并把变速器总成安装到发动机上。

注意：如果先把液力变矩器安装到发动机上，会损坏变速器上的油封。因此，一定要先把液力变矩器装配到变速器上。

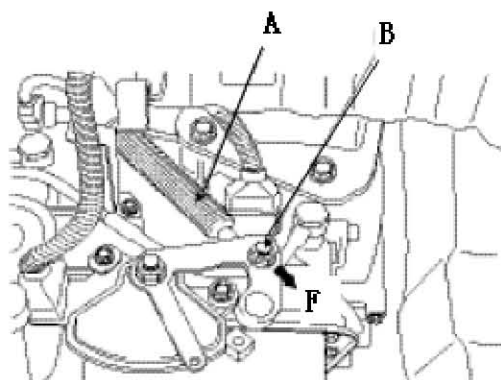
2) 安装变速器控制拉线并作如下调整。

A) 移动变速杆和变速器档位开关到“N”位置并安装控制拉线。

B) 当把控制拉线连接到变速器安装支架时，安装夹直到它与控制拉线接触。

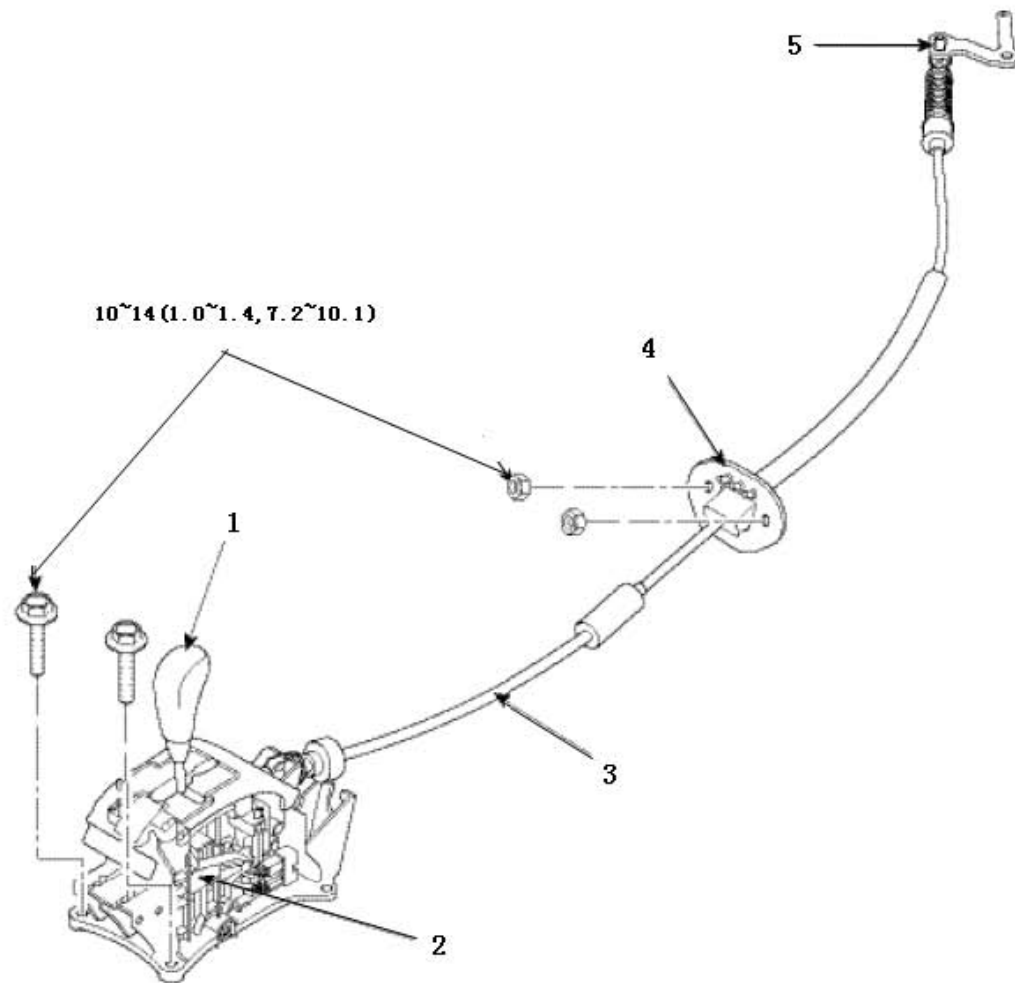
C) 通过调整螺母除去控制拉线的间隙，然后查看变速杆移动是否平稳。

D) 查看是否正确调整了控制拉线。



3) 安装顺序与拆卸顺序相反。

11. 结构图



1. 变速杆手柄	4. 保持架
2. 变速杆总成	5. 手动杆
3. 换档拉线总成	

11.1 调整换档拉线

- 1) 把室内的变速杆和手动杆 (A) 置于 “N” 位置。
- 2) 轻轻朝图示 “F” 方向拉动控制拉线, 消除拉线的间隙。

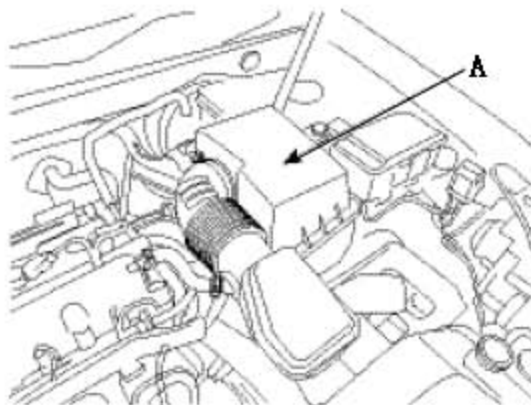
规定扭矩:

10-14Nm (1.0-1.4kgf.m, 7.2-10.1lb-ft)

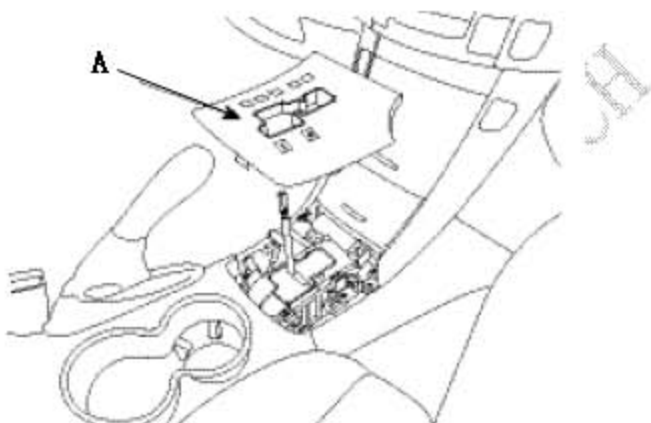
- 3) 把室内杆移到各档位, 确定手动变速杆在各档位正常工作。

11.2 拆卸

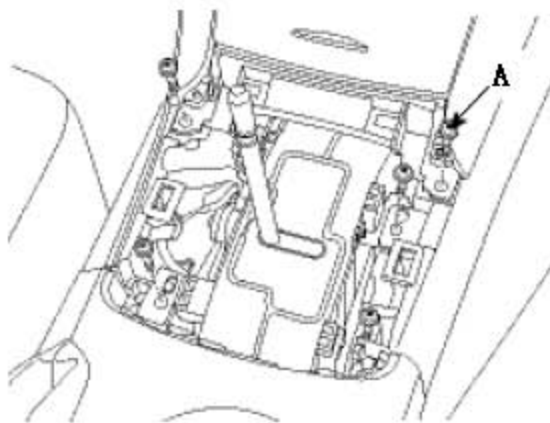
1) 拆卸变速杆手柄 (A)。



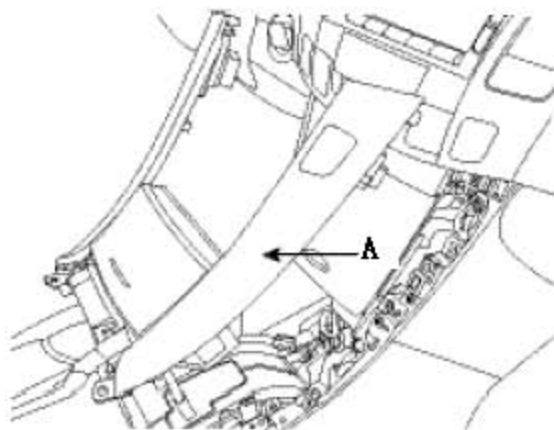
2) 拆卸控制台盖 (A)。



3) 从控制台拧下 5 个螺钉 (A)。

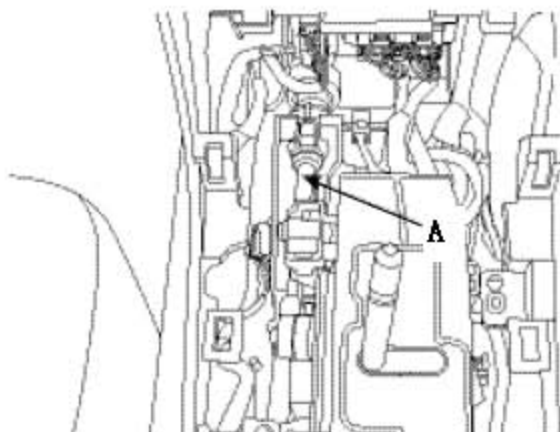


- 4) 拆卸中央控制台下板 (A)。

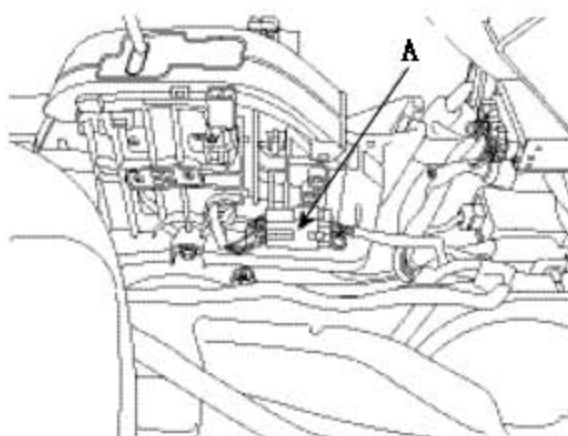


- 5) 拆卸中央控制台。

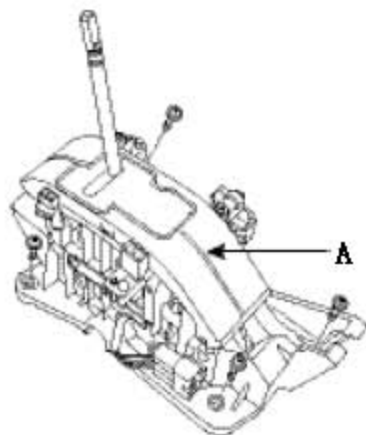
- 6) 拆卸换挡拉线总成 (A)。



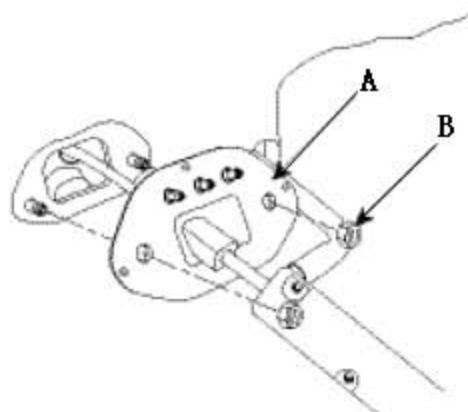
- 7) 分离运动模式开关连接器 (A)。



8) 拆卸变速杆总成 (A)。



9) 拧下螺母 (B), 拆卸保持架 (A)。



10) 从变速器拆卸控制拉线总成。

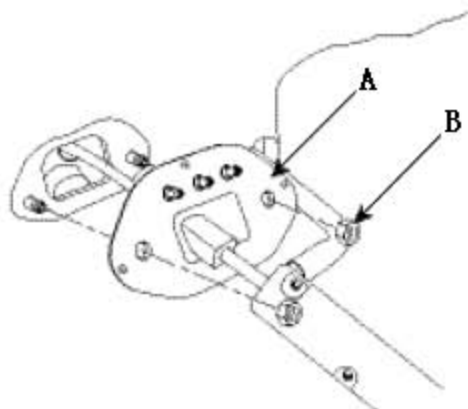
11) 拆卸换档拉线总成。

11.3 安装

1. 安装保持架 (A) 和螺母 (B)。

规定扭矩:

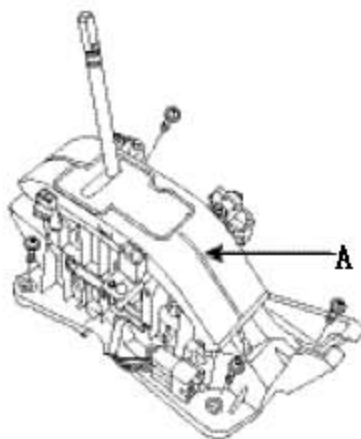
10-14Nm (1.0-1.4kgf.m, 7.2-10.1lb-ft)



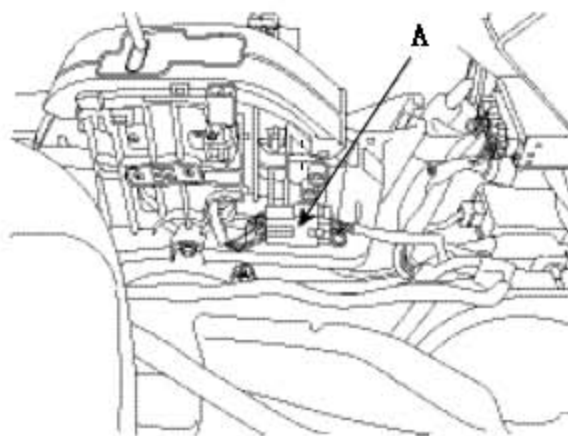
2) 安装变速杆总成 (A)。

规定扭矩:

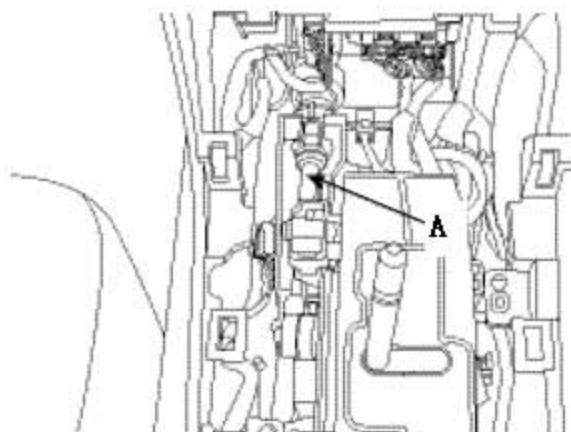
10-14Nm (1.0-1.4kgf.m, 7.2-10.1lb-ft)



3) 连接运动模式开关连接器(A)。

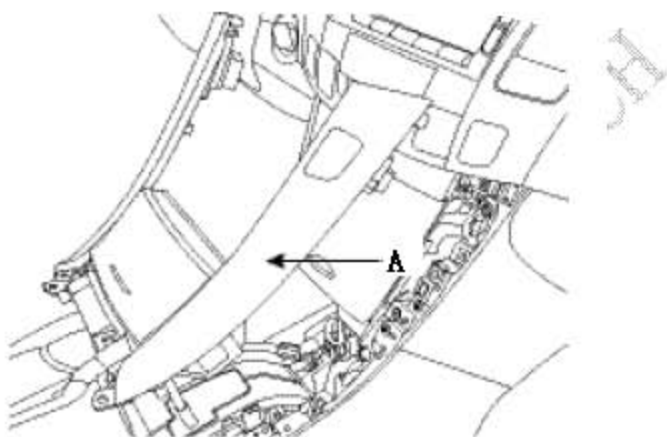


4) 安装换挡拉线总成 (A)。

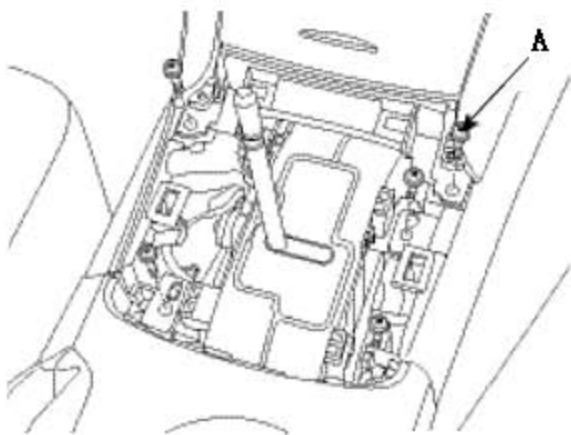


5) 安装中央控制台。

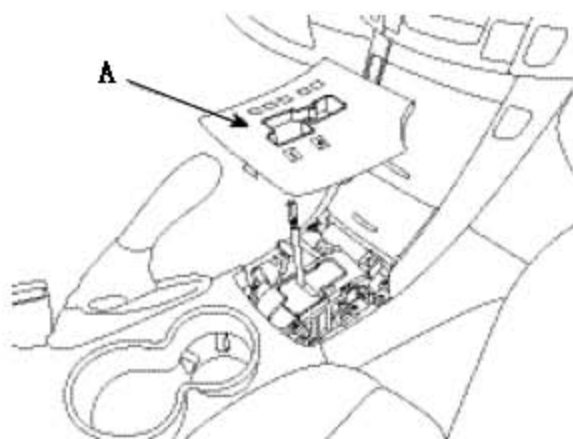
6) 安装中央控制台下板 (A)。



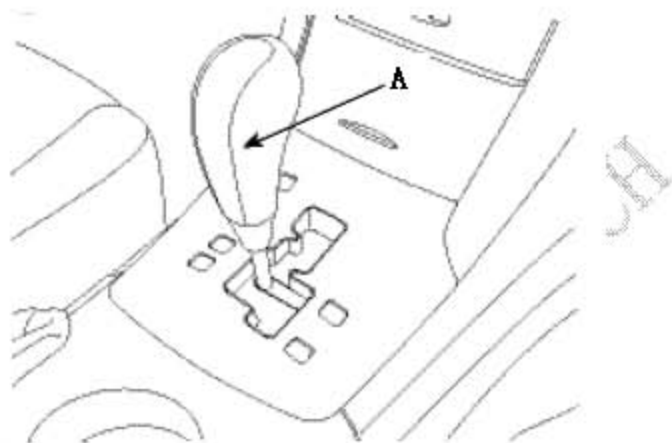
7) 安装 5 个螺钉 (A) 到中央控制台。



8) 安装控制台盖 (A) 。



9) 安装变速杆手柄 (A) 。



10) 安装换档拉线总成到变速器。

参考：完成安装前，参考调整部分，调节换档拉线。