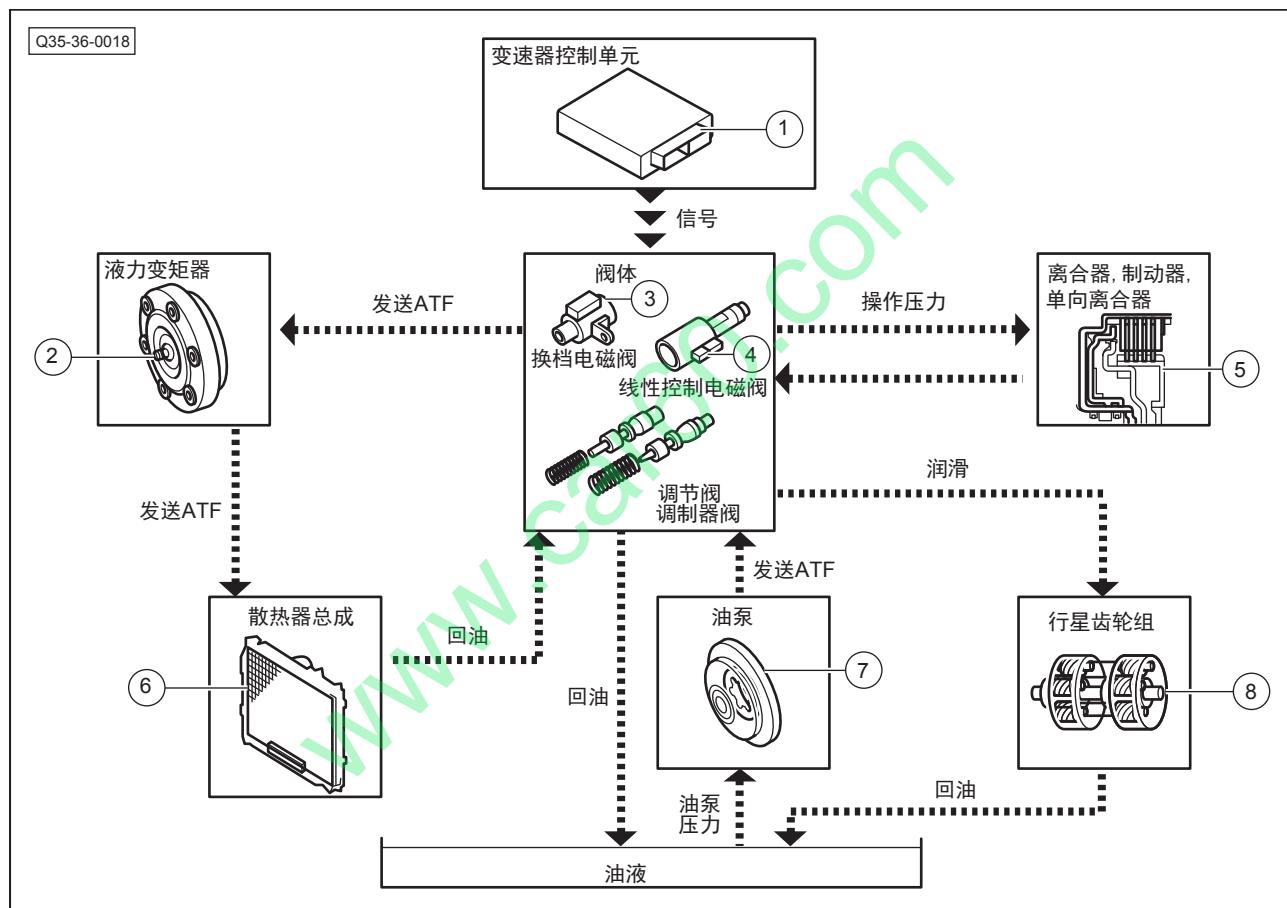


36 自动变速器机械液压系统

1 概述

1.1 液压控制系统一览

液压控制阀阀体通过切换油泵形成的液压油路来提供变速器油。基于TCM的控制信号，电磁阀被激活以控制离合器和制动器的液压，并执行换档和锁止功能。此外，还为液力变矩器、行星齿轮和润滑零部件提供适量变速器油。



1 - 变速器控制单元 (TCU)

拆卸与安装=> [页 104](#)

2 - 液力变矩器

拆卸与安装=> [页 87](#)

3 - 换档电磁阀

检查，必要时更换

4 - 线性控制电磁阀

检查，必要时更换

5 - 离合器、制动器、单向离合器

检查，必要时更换

6 - 散热器

拆卸与安装=> [页 96](#)

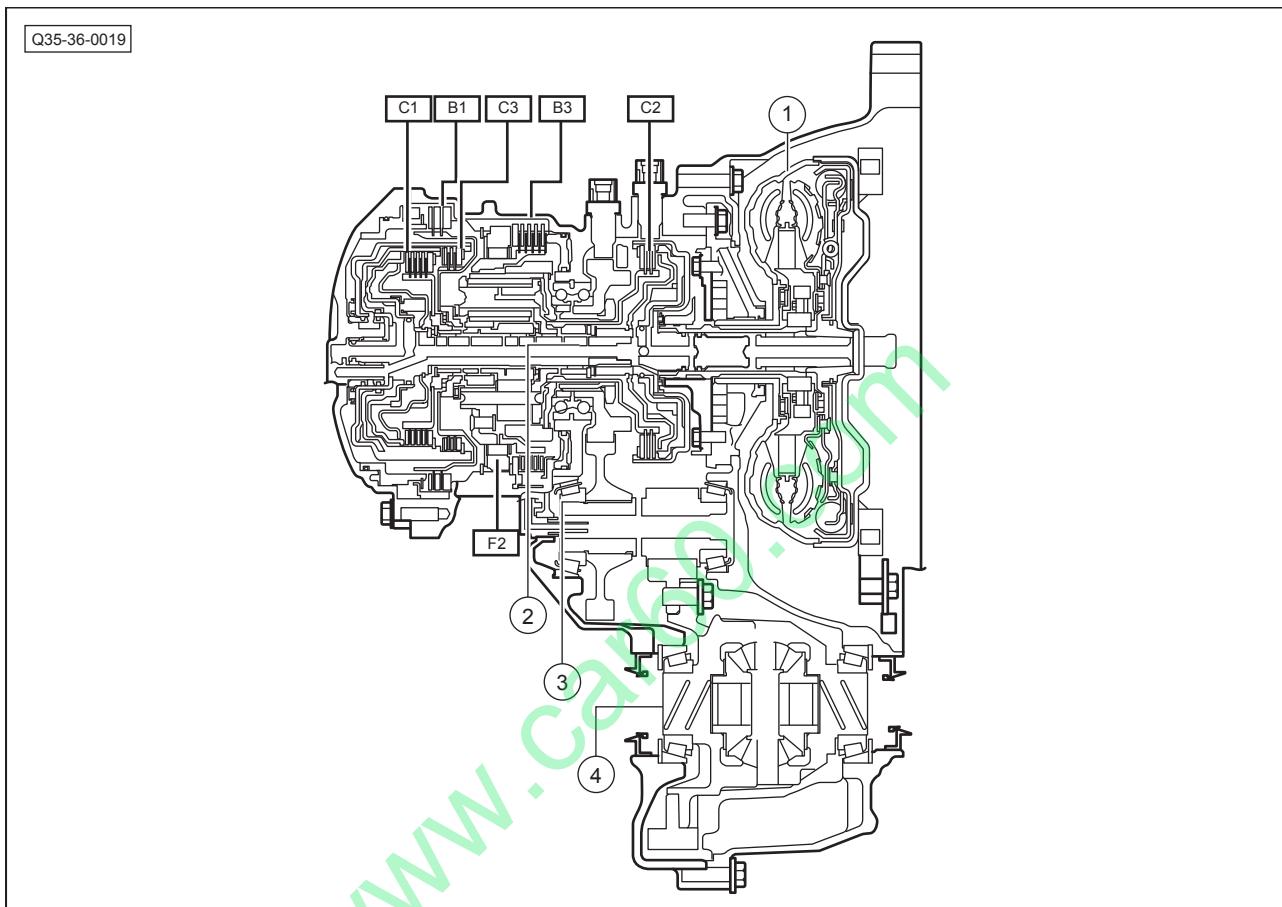
7 - 油泵

8 - 行星齿轮组

检查, 必要时更换

检查, 必要时更换

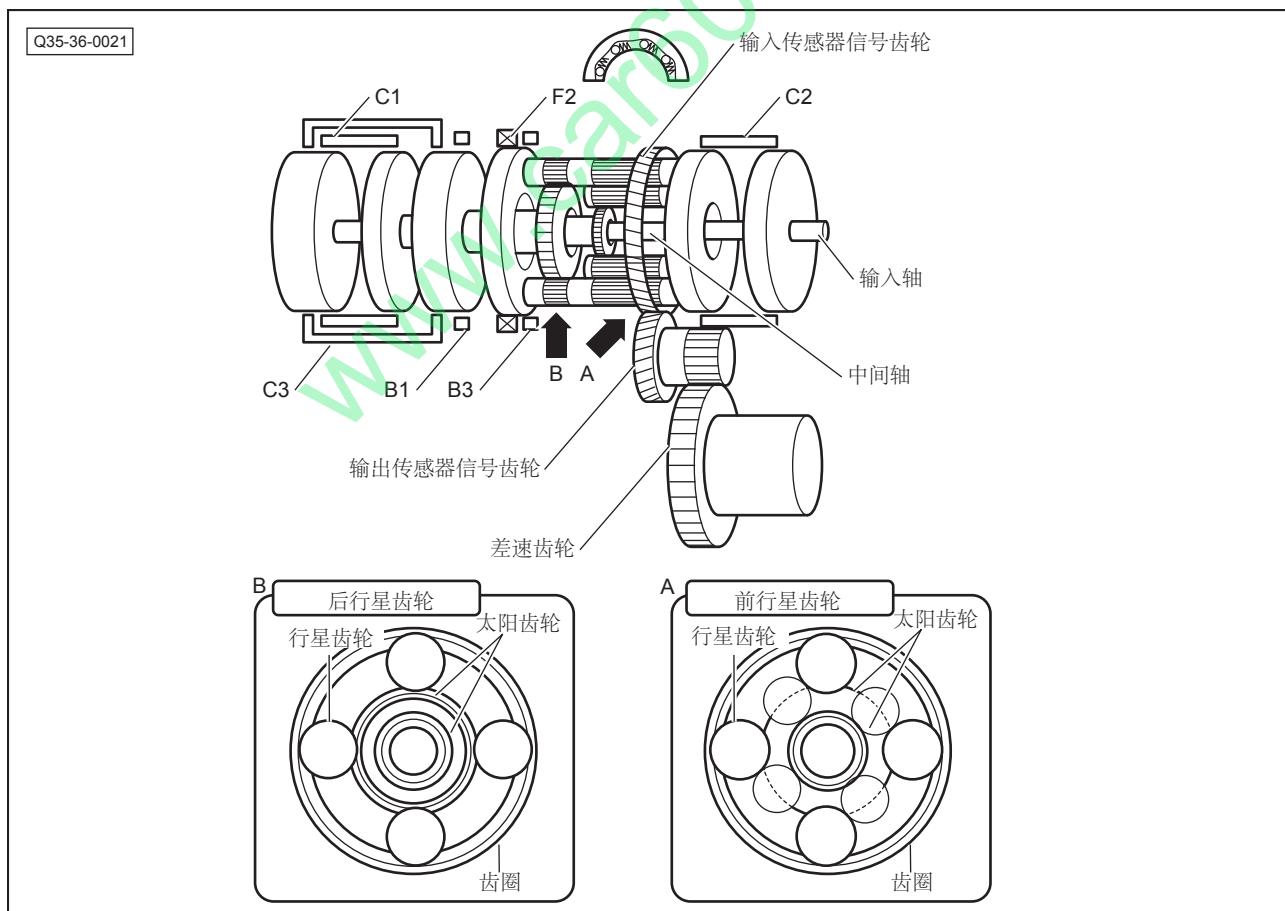
1.2 自动变速器剖视图



编号	部件名称
1	变矩器总成
2	副轴主动齿轮
3	副轴从动齿轮
4	差速器齿轮总成
B1	制动器B1
B3	制动器B3
C1	离合器C1
C2	离合器C2
C3	离合器C3
F2	单向离合器F2

1.3 自动变速器动力传递路线

1.3.1 部件描述



运行部件列表

离合器/制动器					工作				
C1		前进档离合器					连接中间轴和前太阳轮		
C2		直接档离合器					连接输入轴和行星架		
C3		倒车档离合器					连接中间轴和后太阳轮		
B1		2档滑行&4档制动					阻止后太阳轮转动		
B3		1档&倒档制动					阻止行星架转动		
F2		单向离合器 No.2					阻止行星架逆转		

1.3.2 组件的运行状况

换档位置		电磁阀					离合器			制动器	单向离合器	
		SLC1	SLC2	SLB1	SLU	S1	C1	C2	C3	B1	B3	F2
		N/C	N/O	N/O	N/C	N/O						
P 档		○	□	×	×	○	×	×	×	×	×	×
R 档	车速V ≤ 9	○	□	×	×	○	×	×	○	×	○	×
	车速V > 11	○	○	×	○	○	×	×	○	×	×	×
N 档		△ (□)	□	×	×	○	×	×	×	×	×	—
D 档	1 档	△ (□)	○	×	○	*1	○	×	×	×	×	○
	2 档	△ (□)	○	△	○	*1	○	×	×	○	×	×
	2 档 3 档	△ (□)	○	△	△	×	○	×	○	○	×	×
	3 档	△	△ (□)	×	○	×	○	○	○	×	×	×
	3 档 4 档	△	○	△ (□)	×	△	○	×	○	×	○	×
	4 档	○	△ (□)	△	○	×	○	×	○	○	×	×
L 档	1 档 E/G B	△ (□)	△	×	○	○	○	×	×	×	○	○

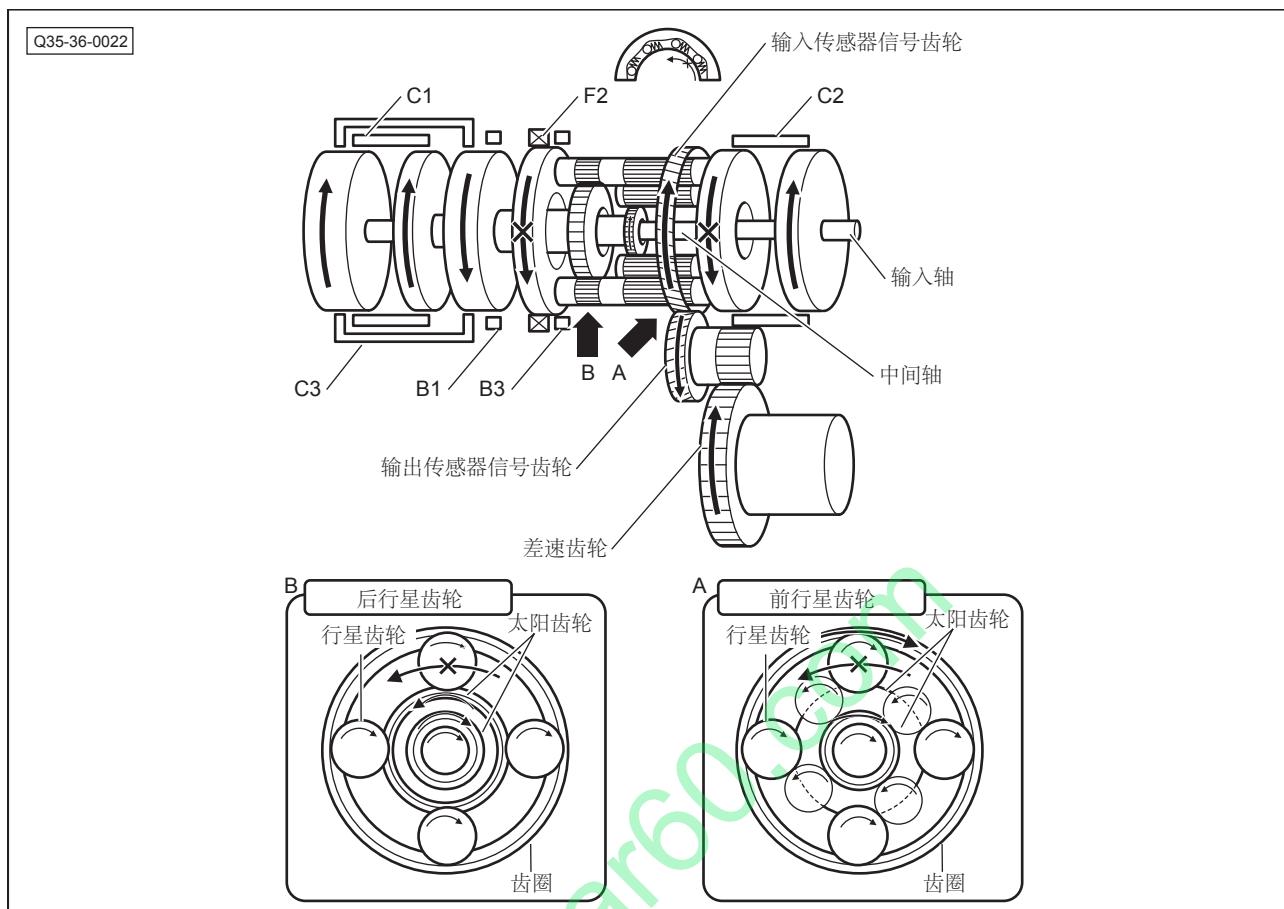
备注	○	打开 (N/O: 关闭, N/C: 打开)	应用	
	×	关闭 (N/O: 打开, N/C: 关闭)	释放	
	◎	打开: 锁止打开	-	
		关闭: 锁止关闭	-	
	△	控制	-	
	□	控制	-	

存在锁止运行: **2** 档至 **4** 档 (**N** 档控制除外)

*1..... ○: 车速≤ 13 千米/小时/ □: 车速> 13 千米/小时

1.3.3 前进档 - 1 档

档位位置		电磁阀					离合器			制动器		单向离合器
		SLC1	SLC2	SLB1	SLU	S1	C1	C2	C3	B1	B3	F2
		N/C	N/O	N/O	N/C	N/O						
D 档	1 档	△ (□)	○	×	◎	*1	○	×	×	×	×	○



动力传输路径[前进档-1档]

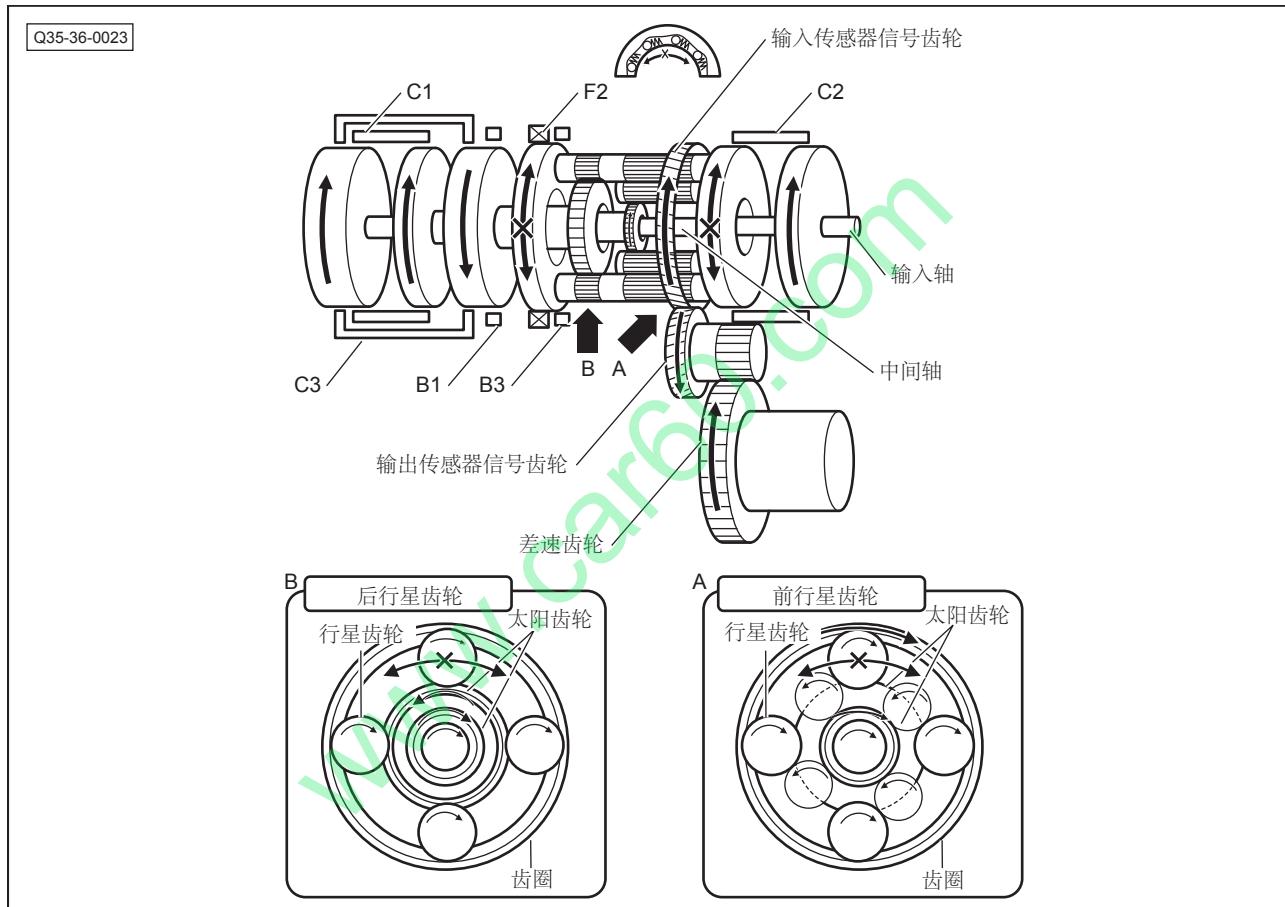
运行部件: C1, F2 (阻止逆时针旋转)

行星齿轮装置	输入, 锁止, 输出		
	输入: 太阳轮	锁止: 行星架	输出: 齿圈

1. 输入轴 (顺时针旋转) [与变矩器的涡轮转速相同]
2. C1 离合器 (顺时针旋转) [连接中间轴与前太阳轮]
3. 前太阳轮 (顺时针旋转) [与中间轴转速相同]
4. 行星短齿轮 (逆时针自转)
5. 行星长齿轮 (顺时针自转) [绕后太阳轮逆时针旋转 (自由轮)]
6. F2 单向离合器运行 (阻止行星架逆时针转动)
7. 齿圈 (顺时针旋转) [减速]
8. 副轴主动齿轮 (顺时针旋转) [因为副轴主动齿轮和齿圈啮合, 二者转速相同]
9. 副轴从动齿轮 (逆时针旋转)
10. 差速器齿轮 (顺时针旋转)

1.3.4 1 档发动机机制动

档位位置		电磁阀					离合器			制动器		单向离合器
		SLC1	SLC2	SLB1	SLU	S1	C1	C2	C3	B1	B3	F2
		N/C	N/O	N/O	N/C	N/O						
L 档	1 档 E/G B	△ (□)	△	×	○	○	○	×	×	×	○	○



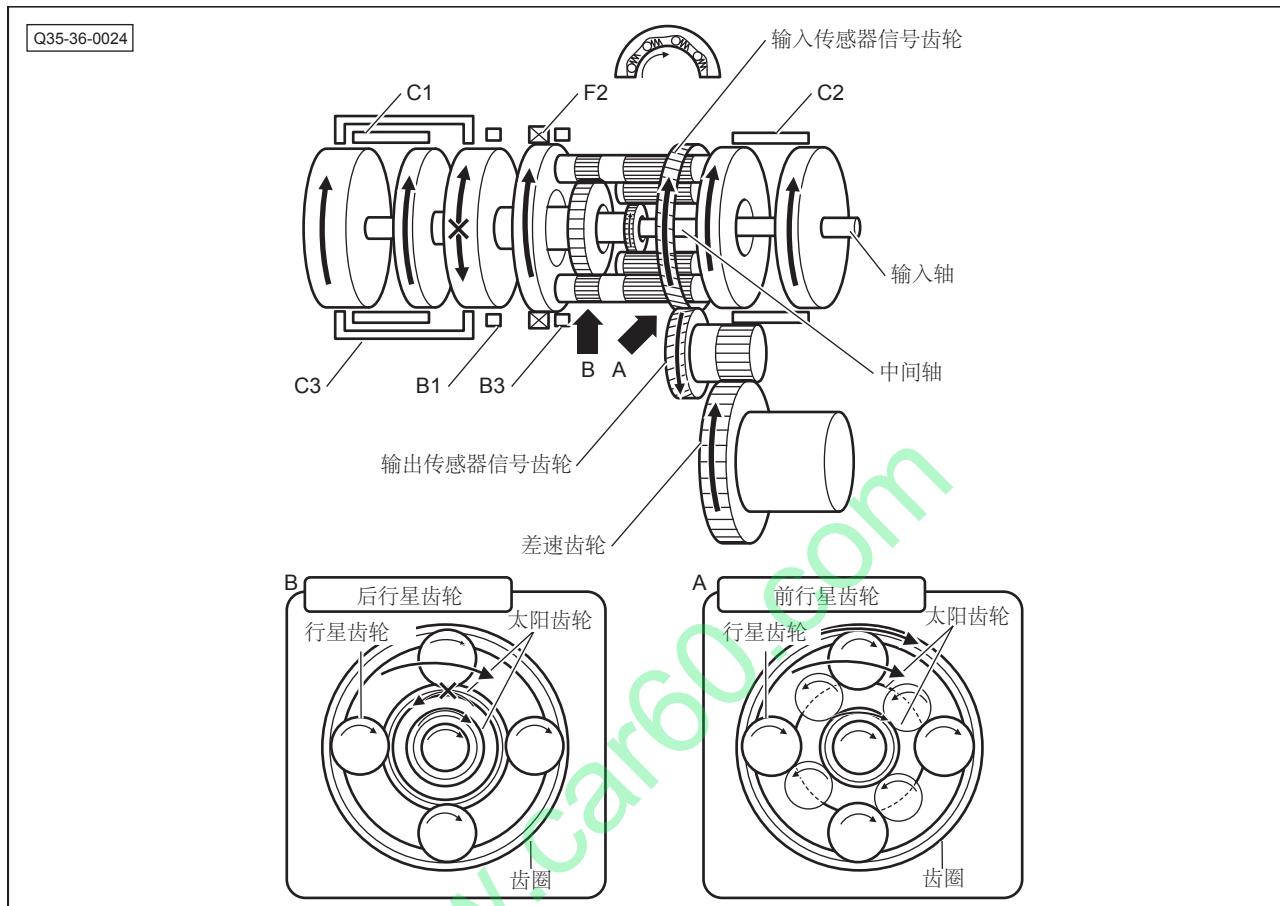
动力传输路径[前进档- 1 档发动机机制动]

发动机机制动器运行的驱动力来自车轮。F2 阻止行星架的逆时针旋转时，或B3 阻止行星架的顺时针旋转时，轮胎的驱动力传递至发动机。

1.3.5 前进档 - 2 档

档位位置		电磁阀					离合器			制动器		单向离合器
		SLC1	SLC2	SLB1	SLU	S1	C1	C2	C3	B1	B3	F2
		N/C	N/O	N/O	N/C	N/O						

D 档	2 档	△ (□)	○	△	○	*1	○	×	×	○	×	×
-----	-----	----------	---	---	---	----	---	---	---	---	---	---



动力传输路径[前进档- 2 档]

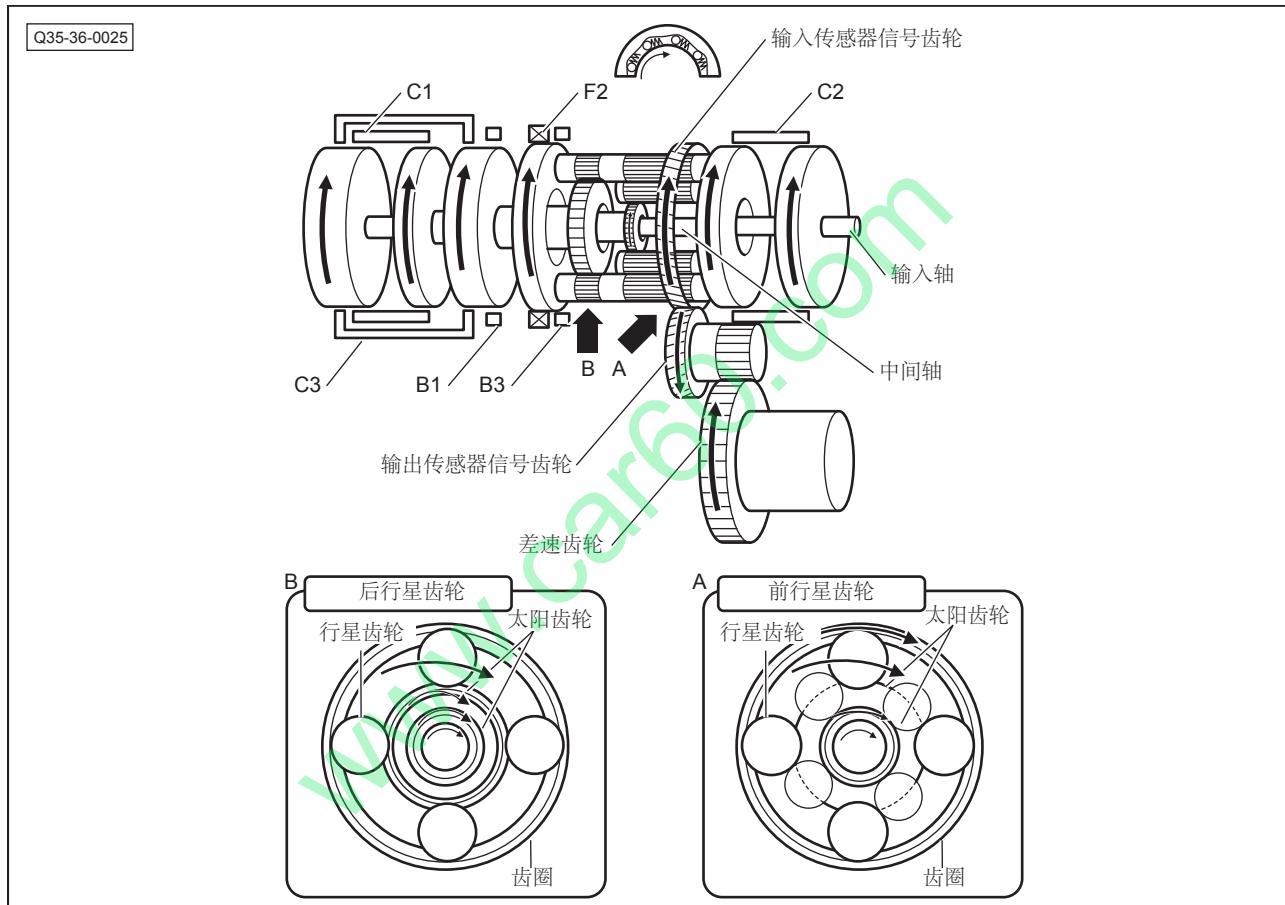
运行部件: C1, B1 (阻止后太阳轮转动)

行星齿轮装置	输入, 锁止, 输出		
	输入: 太阳轮	锁止: 后太阳轮	输出: 齿圈

1. 输入轴 (顺时针旋转) [与变矩器的涡轮转速相同]
2. C1 离合器 (顺时针旋转) [连接中间轴与前太阳轮]
3. 前太阳轮 (顺时针旋转) [与中间轴转速相同]
4. 行星短齿轮 (逆时针自转)
5. 行星长齿轮 (顺时针自转)
6. B1 制动器运行 (阻止后太阳轮转动)
7. 行星架 (顺时针旋转) [行星长齿轮的反作用力]
8. 齿圈 (顺时针旋转) [减速]
9. 副轴主动齿轮 (顺时针旋转) [因为副轴主动齿轮和齿圈啮合, 二者转速相同]
10. 副轴从动齿轮 (逆时针旋转)
11. 差速器齿轮 (顺时针旋转)

1.3.6 前进档 - 3 档

档位位置		电磁阀					离合器			制动器	单向离合器	
		SLC1	SLC2	SLB1	SLU	S1	C1	C2	C3	B1	B3	F2
		N/C	N/O	N/O	N/C	N/O						
D 档	3 档	△	△ (□)	×	⊙	×	○	○	×	×	×	×



动力传输路径[前进档- 3 档]

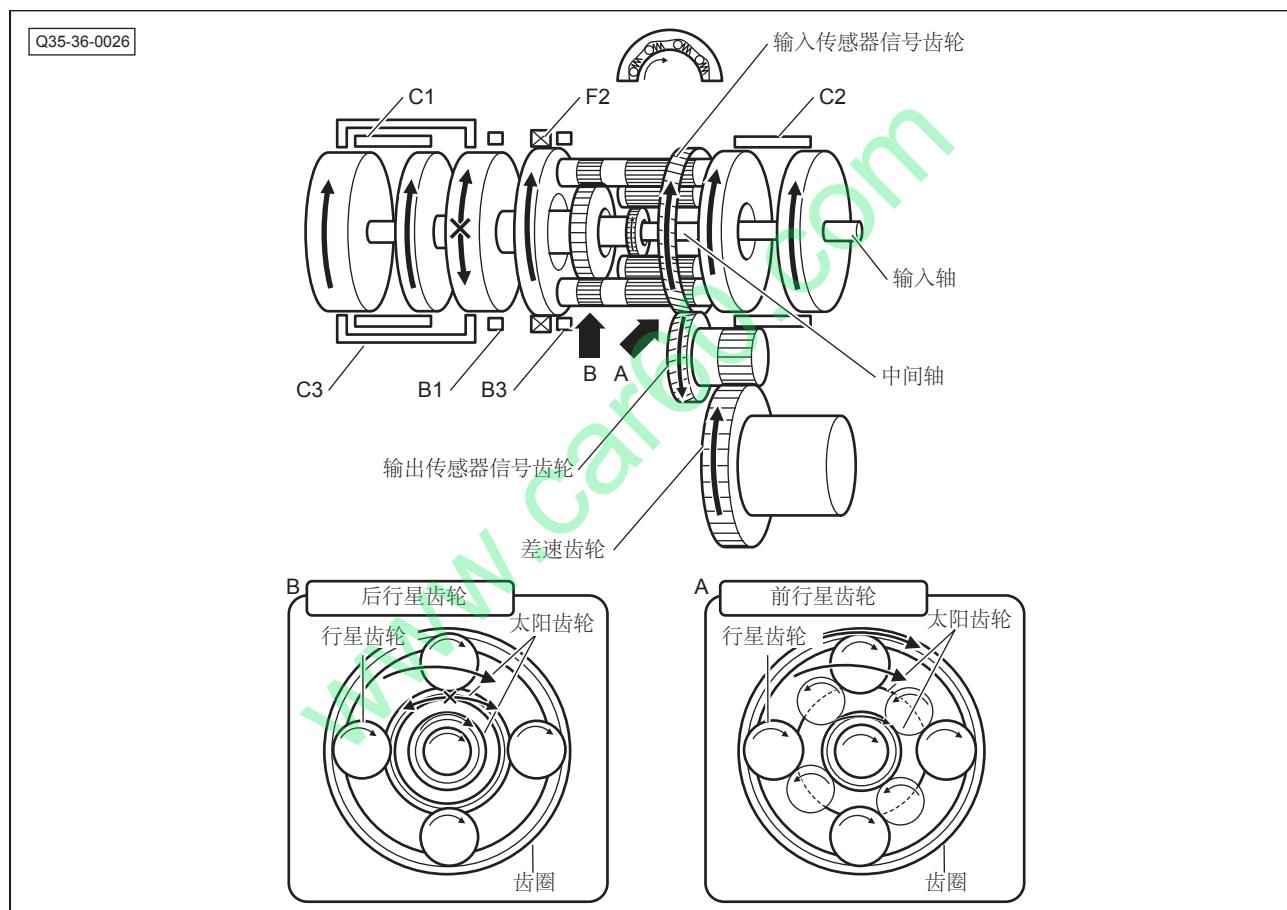
行星齿轮装置	输入, 锁止, 输出		
	输入: 前太阳轮, 行星架	锁止: -	输出: 齿圈

1. 输入轴 (顺时针旋转) [与变矩器的涡轮转速相同]
2. C1 离合器 (顺时针旋转) [连接中间轴与前太阳轮]
3. C2 离合器 (顺时针旋转) [连接输入轴和行星架]
4. 行星架 (顺时针旋转) [因为行星短齿轮和行星长齿轮不能自转, 行星齿轮组作为一个整体旋转 (转速与输入轴相同)]
5. 副轴主动齿轮 (顺时针旋转) [因为副轴主动齿轮和齿圈啮合, 二者转速相同]
6. 副轴从动齿轮 (逆时针旋转)

7. 差速器齿轮 (顺时针旋转)

1.3.7 前进档 - 4 档

档位位置		电磁阀					离合器			制动器		单向离合器
		SLC1	SLC2	SLB1	SLU	S1	C1	C2	C3	B1	B3	F2
		N/C	N/O	N/O	N/C	N/O						
D 档	4 档	○	△ (□)	△	○	×	×	○	×	○	×	×



动力传输路径[前进档- 4 档]

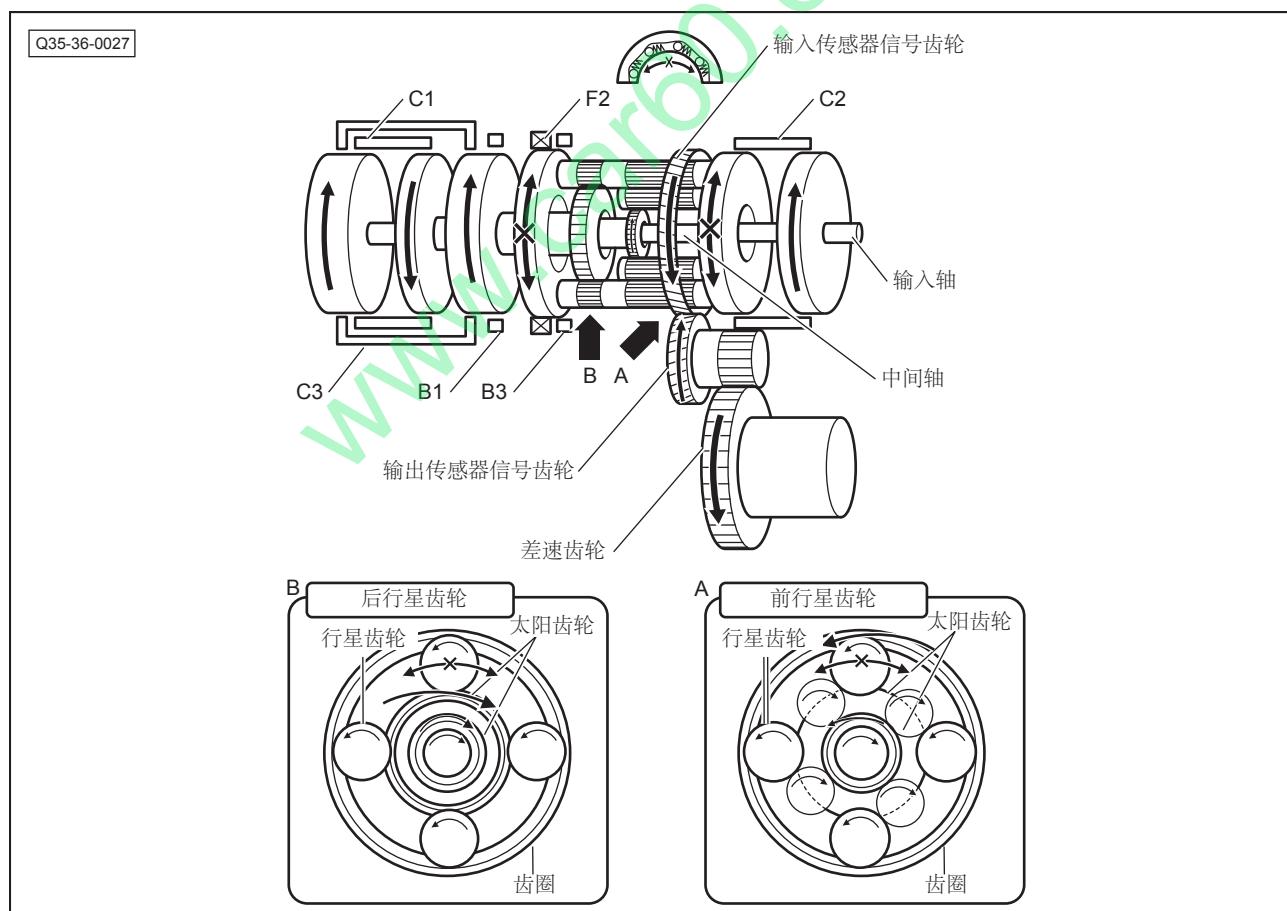
行星齿轮装置	输入, 锁止, 输出		
	输入: 行星架	锁止: 后太阳轮	输出: 齿圈

1. 输入轴 (顺时针旋转) [与变矩器的涡轮转速相同]
2. C2 离合器 (顺时针旋转) [连接输入轴和行星架]
3. 行星架 (顺时针旋转)
4. B1 制动器运行 (阻止后太阳轮转动)
5. 行星长齿轮 (顺时针公转同时, 顺时针自转)

6. 行星短齿轮（逆时针自转）
7. 前太阳轮（顺时针旋转）（自由轮）
8. 齿圈（顺时针旋转）[与输入轴转速相同]
9. 副轴主动齿轮（顺时针旋转）[因为副轴主动齿轮和齿圈啮合，二者转速相同]
10. 副轴从动齿轮（逆时针旋转）
11. 差速器齿轮（顺时针旋转）

1.3.8 倒档

档位位置		电磁阀					离合器			制动器		单向离合器
		SLC1	SLC2	SLB1	SLU	S1	C1	C2	C3	B1	B3	F2
R 档	车速 ≤ 9	○	□	✗	✗	○	✗	✗	○	✗	○	✗
	车速 > 11	○	○	✗	○	○	✗	✗	○	✗	✗	✗



动力传输路径【倒档】

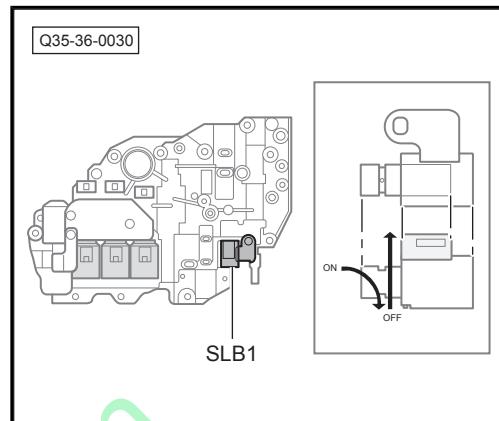
行星齿轮装置	输入, 锁止, 输出		
	输入: 后太阳轮	锁止: 行星架	输出: 齿圈

1. 输入轴 (顺时针旋转) [与变矩器的涡轮转速相同]
2. C3 离合器 (顺时针旋转) [连接中间轴与后太阳轮]
3. B3 离合器运行 (阻止行星架转动)
4. 行星长齿轮 (逆时针自转)
5. 行星短齿轮 (顺时针自转)
6. 前太阳轮 (逆时针旋转) (自由轮)
7. 齿圈 (逆时针旋转) [减速]
8. 副轴主动齿轮 (逆时针旋转) [因为副轴主动齿轮和齿圈啮合, 二者转速相同]
9. 副轴从动齿轮 (顺时针旋转)
10. 差速器齿轮 (逆时针旋转)

1.4 电磁阀

1.4.1 3 通电磁阀 (S1)

3 通电磁阀1 (S1) 安装于阀体上，根据TCM 接收到的信号打开或关闭。故障保护状态下，V/B 的油路由3 通电磁阀 (S1) 的开关控制，发动机失速由强制释放锁止控制来预防。作为一个故障保护功能，如果3 通电磁阀 (S1) 出现异常，TCM 将切断电磁阀电流。

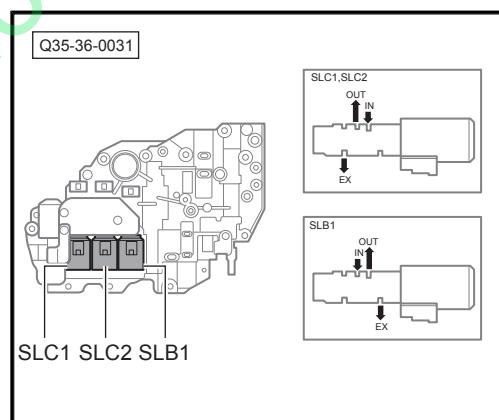


1.4.2 压力控制电磁阀 (SLC1, SLC2 和SLB1)

压力控制电磁阀 (SLC1, SLC2 和SLB1) 安装于阀体上，根据TCM 输出信号线性控制液压。这样，离合器 (C1, C2 和C3) 和制动器 (B1 和B3) 的液压得以控制以实现档位切换平顺。

各压力控制电磁阀在 1 档和4 档之间控制档位切换，同时进行线性压力控制。

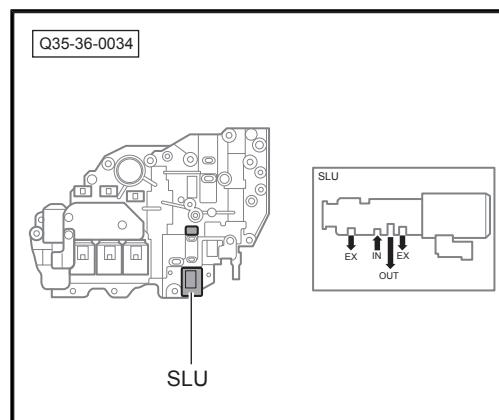
作为一个故障保护功能，如果压力控制电磁阀出现异常，TCM 将切断相应管路压力控制电磁阀的电流。



1.4.3 锁止控制电磁阀 (SLU)

锁止控制电磁阀 (SLU) 安装在阀体上。基于发动机转速信号、节气门开度信号、输入速度传感器 (NC2) 信号和输出速度传感器 (SP) 信号，TCM 采用锁止控制电磁阀 (SLU) 的电流对锁止离合器液压进行线性控制。这样，实现锁止控制和防滑控制。

作为一个故障保护功能，如果有锁止控制电磁阀 (SLU) 出现异常，TCM 将切断电磁阀的电流。



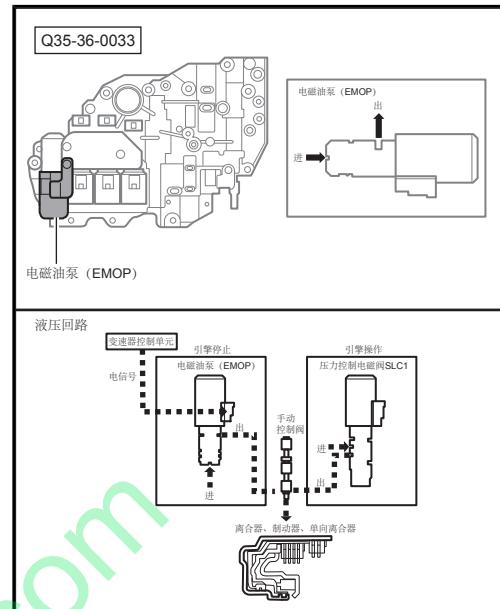
1.4.4 电磁油泵 (EMOP)

电磁油泵 (EMOP) 安装于前端阀体上。

电磁元件的结构同线性电磁阀的结构相同。电磁油泵 (EMOP) 的活塞随TCM的开关信号运动，产生液压。

电磁油泵 (EMOP) 产生的液压仅用于怠速期间啮合C1离合器，将停止状态的发动机向运行状态平顺过渡。

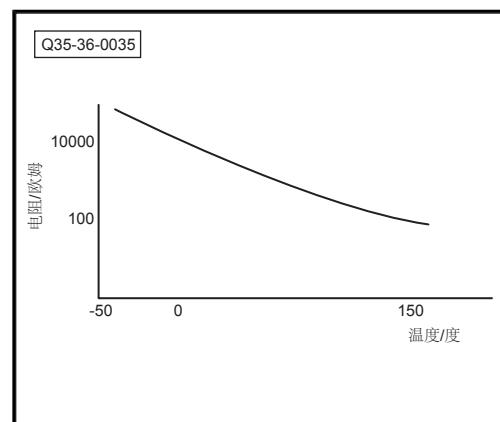
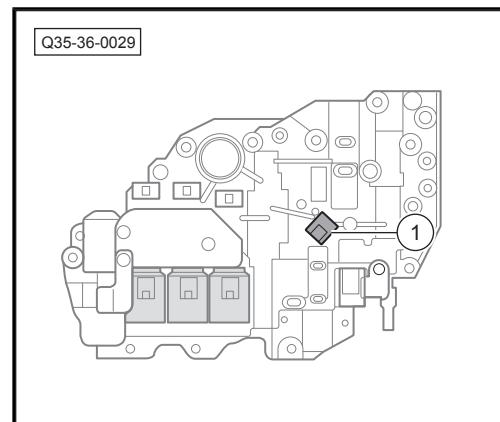
作为一个故障保护功能，如果检测到异常，怠速停止动作会被阻止。进而，电磁油泵 (EMOP) 的供应电流也将中止。



1.5 变速器线束 (机油温度传感器)

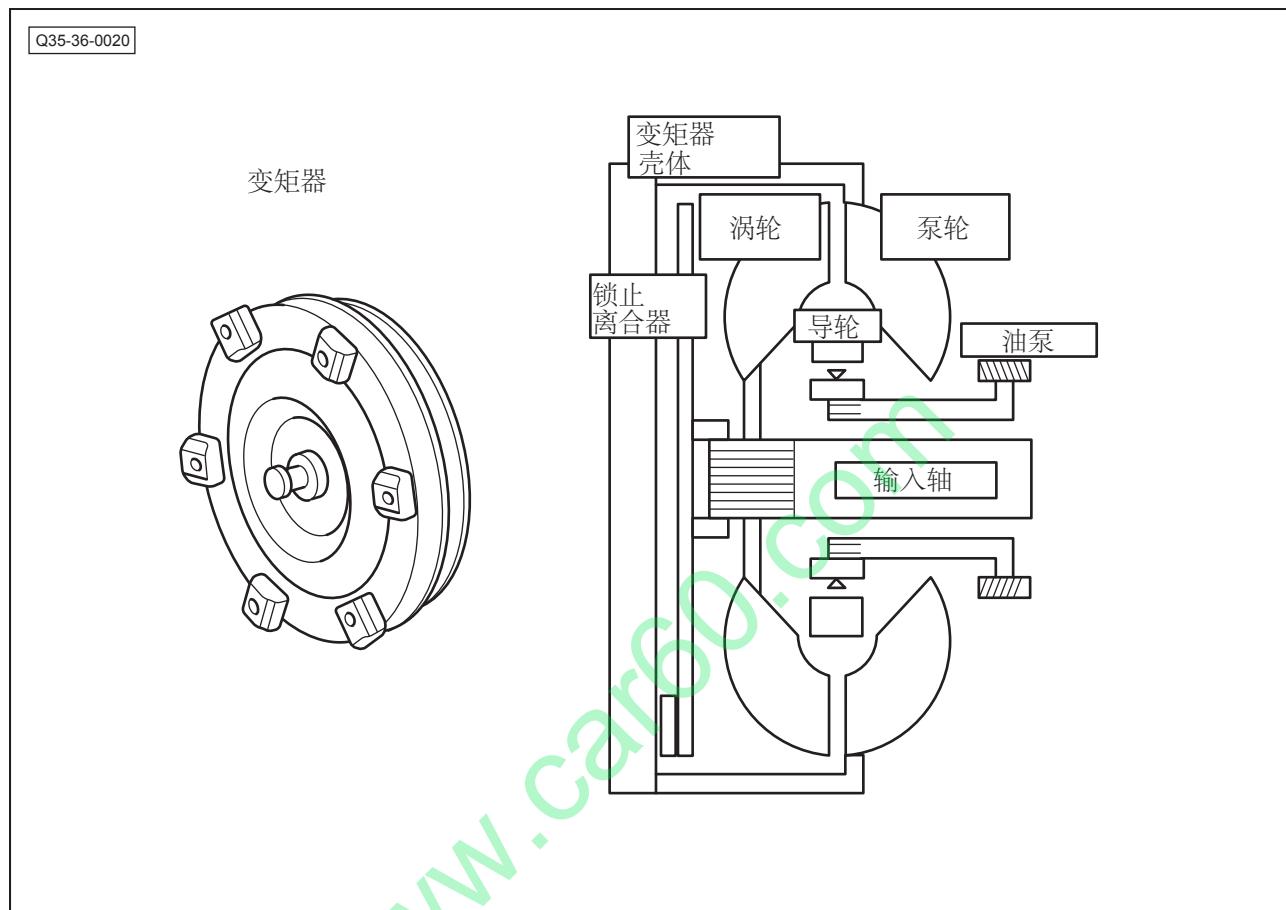
变速器线束安装在驱动桥箱上，并与机油温度传感器和电磁阀相连。

机油温度传感器与变速器线束集成在一起，安装在阀体上。它直接检测液压控制线路的机油温度，并根据机油温度将信号传递给TCM。根据机油温度的变化情况，TCM 在较大温度范围内控制挡位切换的平顺性。



2 液力变矩器

2.1 概述



变矩器由变矩器壳体、泵轮、涡轮、导轮、单向离合器和锁止离合器组成。变矩器通过其中的 ATF 来传递和放大扭矩。运行锁止离合器之后，发动机和自动变速箱直接相连，能量传输和燃油经济性得以提升。

2.2 液力变矩器拆装

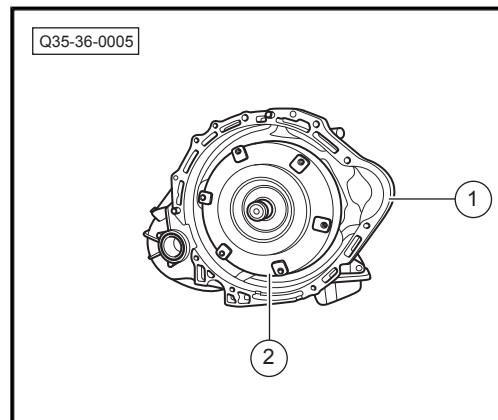
拆卸

1. 拆卸自动变速器总成=> **页 54**。

2. 将液力变矩器-2-从自动变速器总成-1-上取下。

① 注意

小心操作，防止掉落液力变矩器总成。



安装

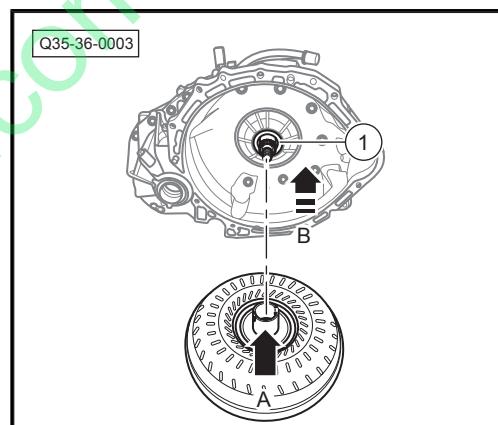
安装以倒序进行，同时注意下列事项：

1. 将液力变矩器的开口端-箭头A-穿过油泵油封-1-并推入至第一个尽头位置。

① 注意

- ◆ 液力变矩器在安装前要加注自动变速器油，以免在发动机工作时，因液力变矩器内缺油而损坏。
- ◆ 小心操作，防止损坏油封。
- ◆ 小心操作，防止夹到手指。

2. 沿箭头B-方向轻微用力推动液力变矩器并缓慢转动，直到感觉到液力变矩器进一步滑入至第二个尽头位置为止。

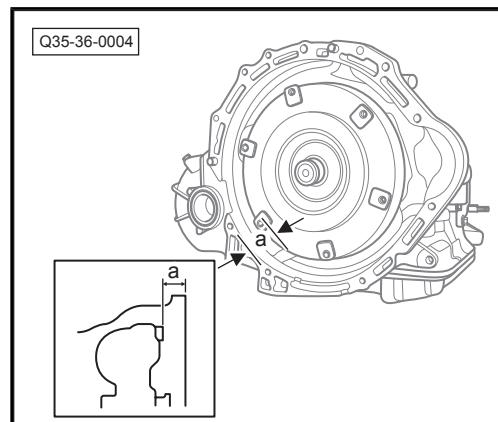


3. 分别测量液力变矩器六个螺栓安装孔至自动变速器壳体末端的距离-a-，其距离必需相同。

距离-a-: 11.0 mm

① 注意

如果液力变矩器安装不正确，在变速器安装到发动机上时，可能导致液力变矩器或油泵损坏。



3 油泵油封拆装

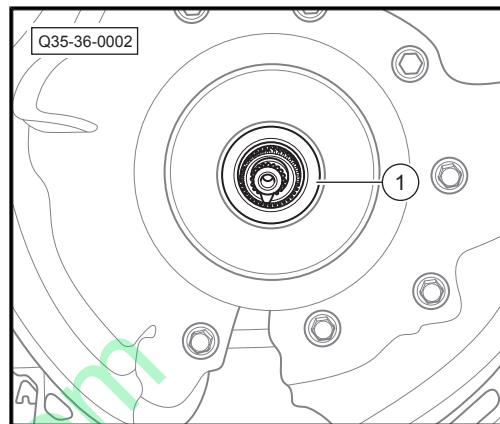
拆卸

1. 拆卸液力变矩器=> **页 87**。

2. 使用工具拆下油泵油封-1-。

① 注意

拆卸油泵油封时注意防止损坏油泵轴承。



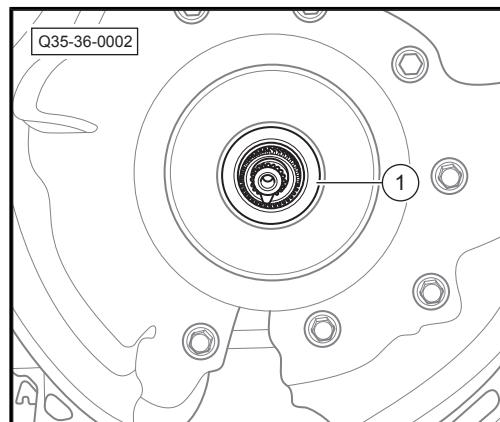
安装

安装以倒序进行，同时注意下列事项：

1. 在新油封上的密封唇处涂上适量的自动变速器油。
2. 用适当工具，将油泵油封-1-安装至极限位置。

① 注意

- ◆ 小心操作，防止损坏油封。
- ◆ 小心操作，防止损坏输入轴。



4 液压控制阀阀体

4.1 自动变速器油盘拆装

拆卸

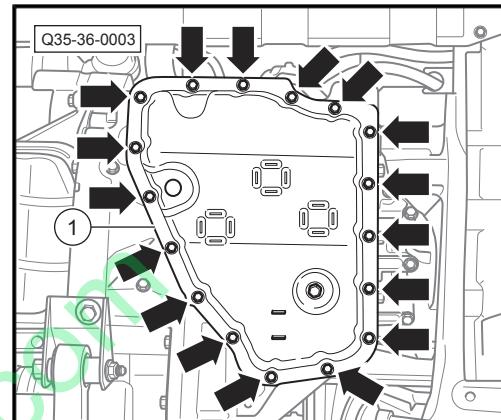
1. 排放自动变速器油=>总述；修理组：01；通用信息；保养与维护；工作液检查/更换：自动变速器油。

2. 交叉顺序旋出固定螺栓-箭头-，取下自动变速器油盘-1-。

螺栓-箭头-规格：M6×1.0×14

螺栓-箭头-拧紧力矩：6~7.9 Nm

螺栓-箭头-使用工具：10mm 6角套筒



提示

- ◆ 共17颗固定螺栓。
- ◆ 拆卸自动变速器油盘时，如果粘接得比较紧，可以使用塑料锤进行敲击，禁止使用其它工具拆卸，以防损坏自动变速器油盘。
- ◆ 自动变速器油盘中仍有变速器油。
- ◆ 必须更换新自动变速器油盘垫片。
- ◆ 安装时，清洁变速器壳体与自动变速器油盘结合面的污物。

安装

安装以倒序进行，同时注意下列事项：

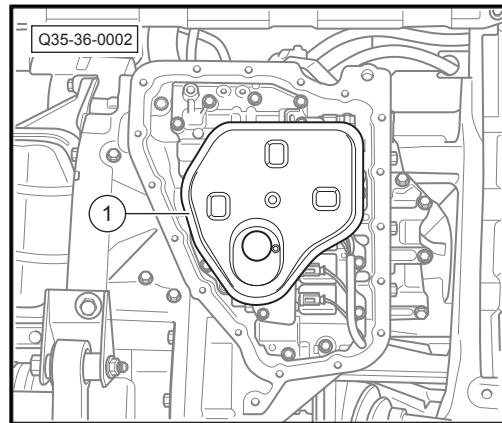
ATF油加注过少或过多都会影响变速器的功能。

4.2 自动变速器油滤清器拆装

拆卸

1. 拆卸自动变速器油盘=> 页 90 。

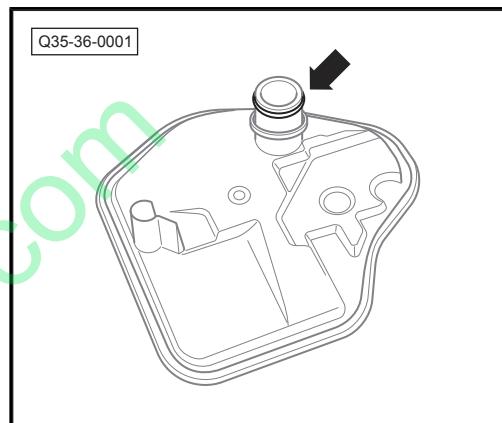
2. 将自动变速器油滤清器-1-取下。



3. 取下密封圈-箭头-。



密封圈不可重复使用，必须更换新的密封圈。



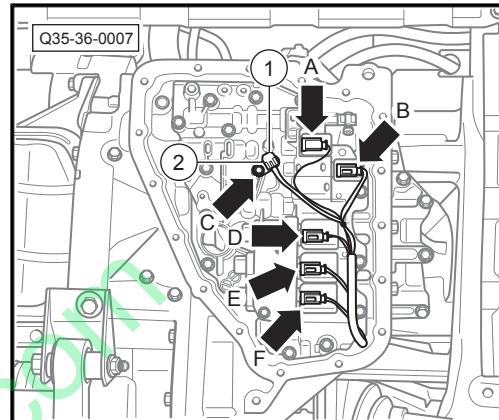
安装

安装以倒序进行。

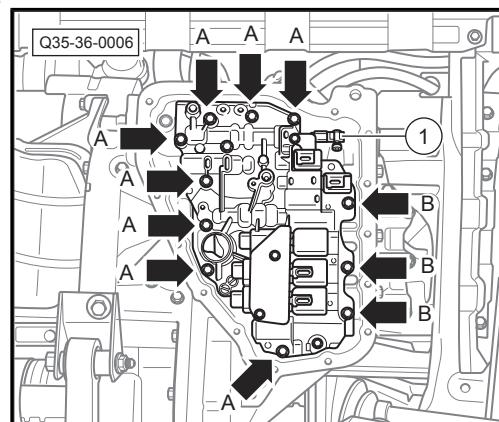
4.3 液压控制阀阀体拆装

拆卸

1. 将换挡操纵机构总成置于“P”档。
 2. 断开蓄电池负极电缆=>电器；修理组：60；配电；蓄电池；蓄电池电缆；蓄电池负极电缆的断开和连接。
 3. 拆卸自动变速器油盘=>页 90。
 4. 旋出固定螺栓-箭头C-，取下定位架-1-，脱开油温传感器-2-与液压控制阀阀体的连接。
- 螺栓-箭头C-规格：M5×0.8×12
- 螺栓-箭头C-拧紧力矩：5.8~7.8 Nm
- 螺栓-箭头C-使用工具：8mm 6角套筒
5. 断开电磁阀连接插头-箭头A-、-箭头B-、-箭头D-、-箭头E-、-箭头F-。



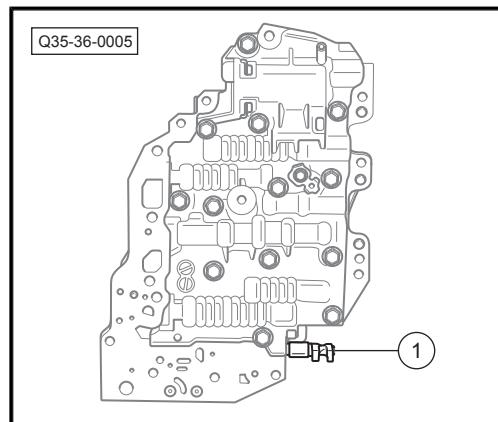
6. 交叉顺序旋出固定螺栓-箭头A-、-箭头B-，取下液压控制阀阀体-1-。
- 螺栓-箭头A-规格：M6×1.0×36
- 螺栓-箭头B-规格：M6×1.0×20
- 螺栓-箭头A-、-箭头B-拧紧力矩：9.8~11.8 Nm
- 螺栓-箭头A-、-箭头B-使用工具：10mm 6角套筒



① 注意

- ◆ 小心操作，以免损坏液压控制阀阀体。
- ◆ 错误拆卸非液压控制阀阀体的螺栓，可能会影响到阀体的性能或引起阀体解体。

7. 将手动阀-1-从液压控制阀阀体上取下。

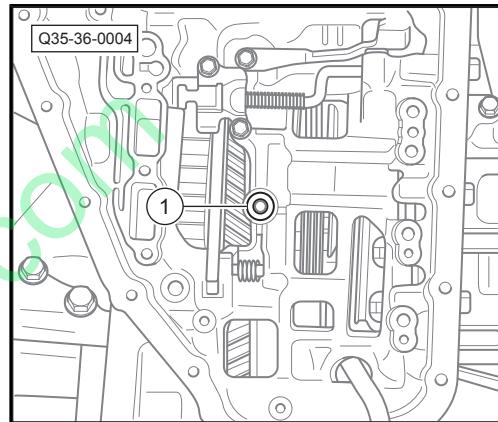


8. 取下密封圈-1-。



提示

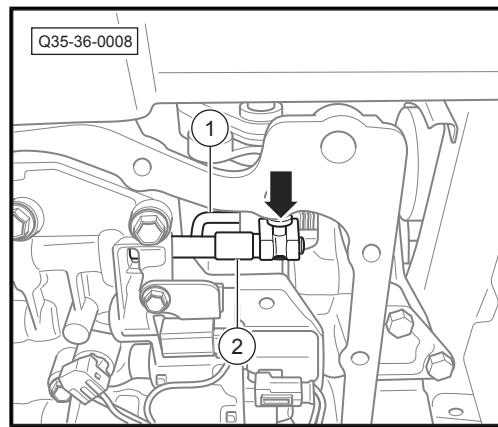
密封圈不可重复使用，必须更换新的密封圈。



安装

安装以倒序进行，同时注意下列事项：

1. 安装液压控制阀阀体螺栓时，需先进行预紧，再以交叉顺序的方式对螺栓进行紧固。
2. 安装液压控制阀阀体时，注意换档定位杆-1-与手动阀杆-2-的安装位置-箭头-。



3. 安装完成后，连接车辆诊断仪对自动变速器总成进行基本设定。

5 自动变速器散热系统

5.1 变速器出油管与变速器进油管拆装

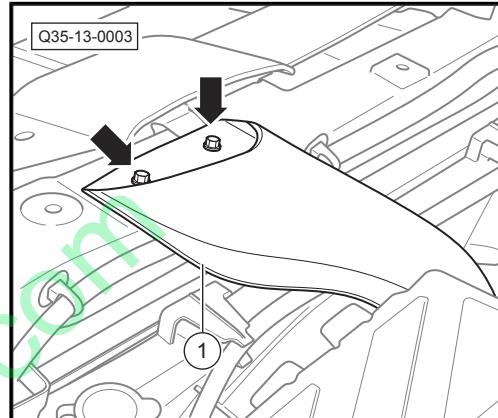
拆卸

1. 排放自动变速器油=>总述；修理组：01；通用信息；保养与维护；工作液检查/更换：自动变速器油。
2. 拆卸前保险杆组件=>车身与涂装；修理组：83；外部装备；前保险杠；前保险杆组件拆装。
3. 旋出空滤器进气管-1-固定螺栓-箭头-。

螺栓-箭头-规格：M5×0.8×12

螺栓-箭头-拧紧力矩：5~7 Nm

螺栓-箭头-使用工具：7mm 6角套筒

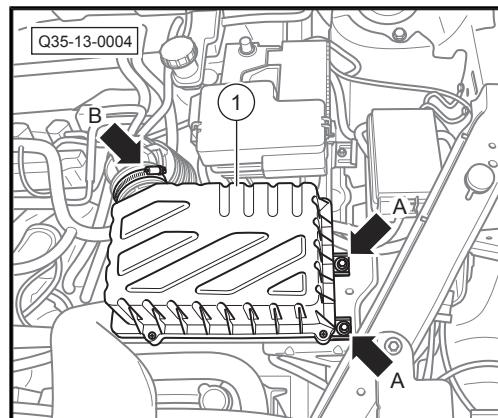


4. 旋松固定卡箍-箭头B-, 脱开空滤器出气管与空气滤清器-1-的连接。
5. 旋出固定螺栓-箭头A-, 拆下空气滤清器-1-。

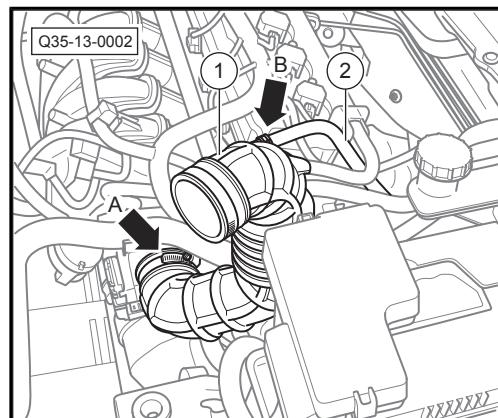
螺栓-箭头A-规格：M8×1.25×30

螺栓-箭头A-拧紧力矩：18~22 Nm

螺栓-箭头A-使用工具：10mm 6角套筒



6. 松开固定卡箍-箭头B-, 脱开空滤器出气管-1-与通气软管-2-的连接。
7. 旋松固定卡箍-箭头A-, 拆下空滤器出气管-1-。



8. 旋出变速器出油管与变速器进油管-1的固定螺栓-箭头A-。

9. 旋出变速器出油管与变速器进油管-1的空心螺栓-箭头B-, 脱开变速器出油管与变速器进油管-1与自动变速器总成的连接。

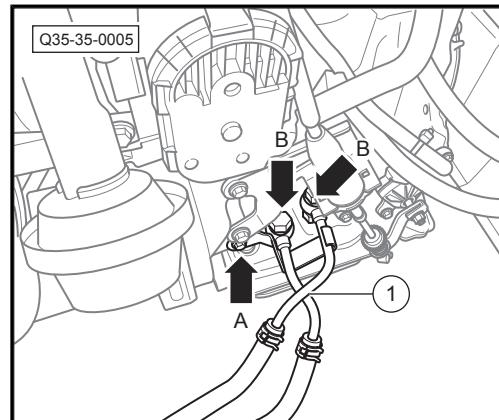
螺栓-箭头A-规格: M6x1.0x12

螺栓-箭头A-拧紧力矩: 6~12 Nm

螺栓-箭头A-使用工具: 10mm 6角套筒

螺栓-箭头B-拧紧力矩: 19.6~29.4 Nm

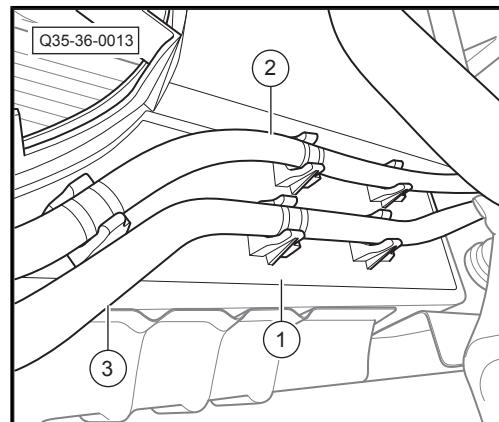
螺栓-箭头B-使用工具: 20mm 6角套筒



i 提示

脱开变速器出油管与变速器进油管-1后, 必须更换新密封圈。

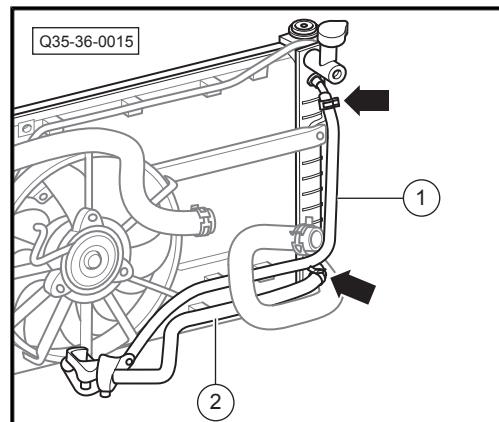
10. 脱开电子风扇总成-1与油冷器出油软管-2和油冷器进油软管-3的连接。



11. 松开卡箍-箭头-, 脱开油冷器出油软管-1和油冷器进油软管-2与散热器总成的连接并取出。

i 提示

为了更换的体现位置, 散热器组件以拆下, 实际维修中无需拆下。



安装

安装以倒序进行，同时注意下列事项：

完整完成后，检查自动变速器的液面高度=> [页 96](#)。

5.2 散热器总成拆装

拆卸散热器总成=>[发动机；修理组：15；冷却系统：散热器；散热器总成拆装](#)。



自动变速油散热器与散热器总成集成一体部件。

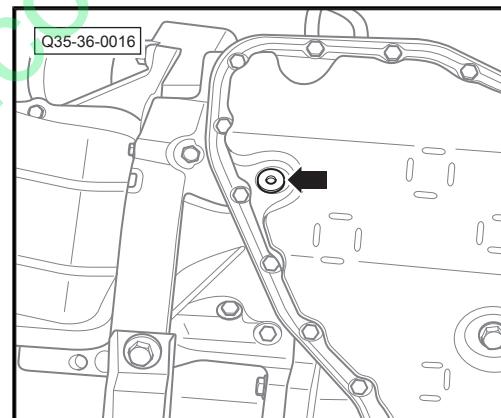
5.3 自动变速器油油位检查

检查

1. 汽车停放在水平路面，发动机怠速运转，检查时要求自动变速器处于热状态，油温达到65~80℃。将自动变速器的操纵手柄在各档位轮换停留短时间（2s左右），使油液充满液力变矩器和所有元件，然后返回（P）档。
2. 旋出油位塞及密封垫组件-箭头-，如有油液流出来则说明油位正常（否则说明油量不足，应在补加油液后，重复以上步骤，直到油从油位检查螺塞口顺利流出）。

油位塞-箭头-拧紧力矩：23~25 Nm

油位塞-箭头-使用工具：6mm 6角旋具套筒



- ◆ 请注意废弃处理规定！
- ◆ 油位检查塞的密封垫拆卸后不得重复使用。

更换周期及里程=>[总述：修理组：01：通用信息；保养与维护：维护保养表](#)

5.4 油质检查



自动变速器内部出现故障时，会导致ATF的变质（有金属微粒、摩擦片的粉末、燃烧的气味、白色乳化物），因此检查ATF尤为重要。

油液状态	造成原因
油液颜色异常、有烧焦味、油尺上粘附胶质油膏	1.长期重负荷运行, 某些部件打滑或损坏引起变速器过热, 导致油液变质 2.油散热器或管路堵塞, 导致散热不良, 油温升高
油液中有杂质	1.离合器、制动盘、或单向离合器等部件出现机械磨损

www.Car60.com