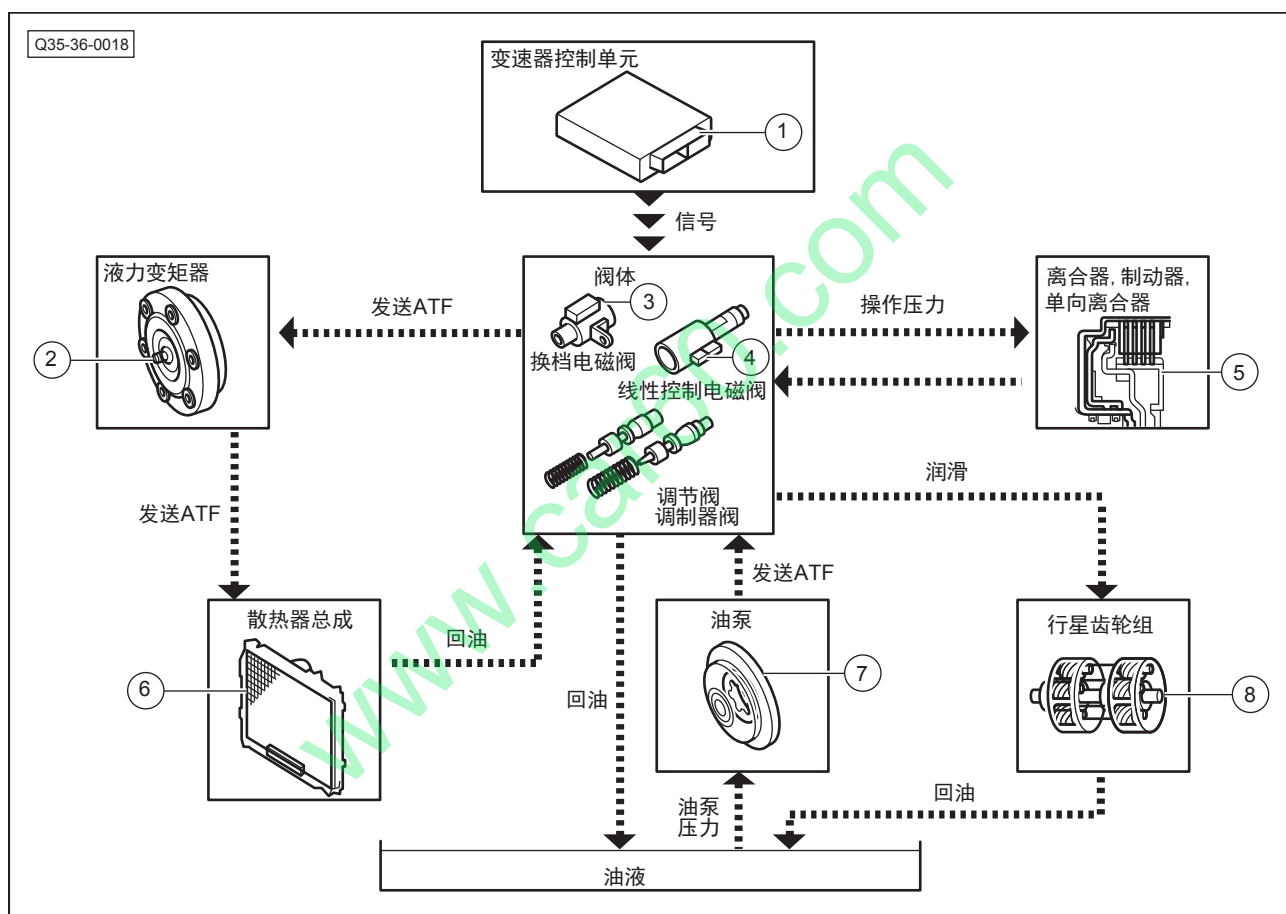


36 自动变速器机械液压系统

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，并执行换挡和锁止功能。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

3 - 换档电磁阀

■ 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

7 - 油泵

2-液力变矩器

❑ 拆卸与安装=> 页 87

4 - 线性控制电磁阀

■ 检查，必要时更换

6 - 散热器

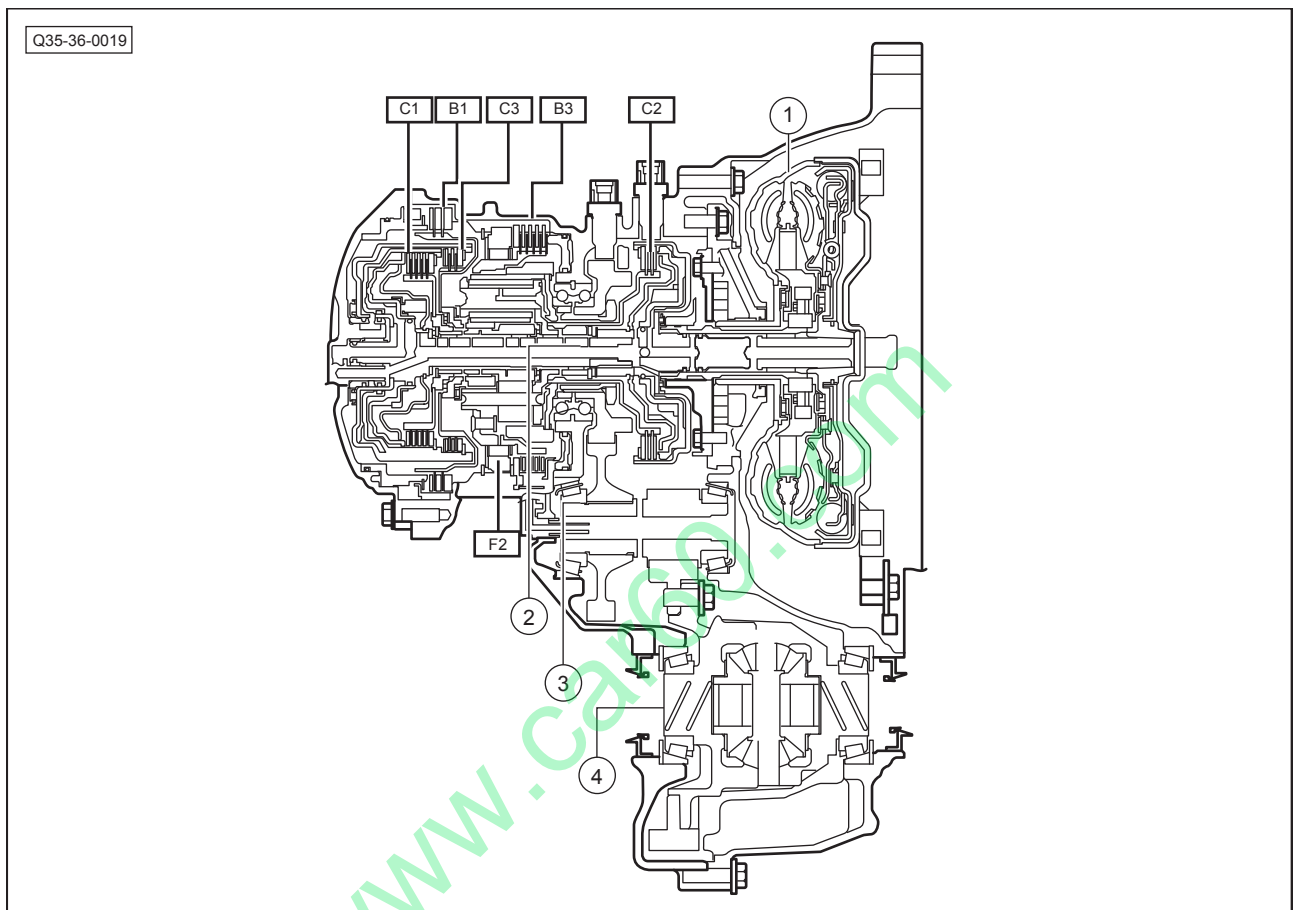
❑ 拆卸与安装=> 页 96

8 - 行星齿轮组

☐ 检查，必要时更换

☐ 检查，必要时更换

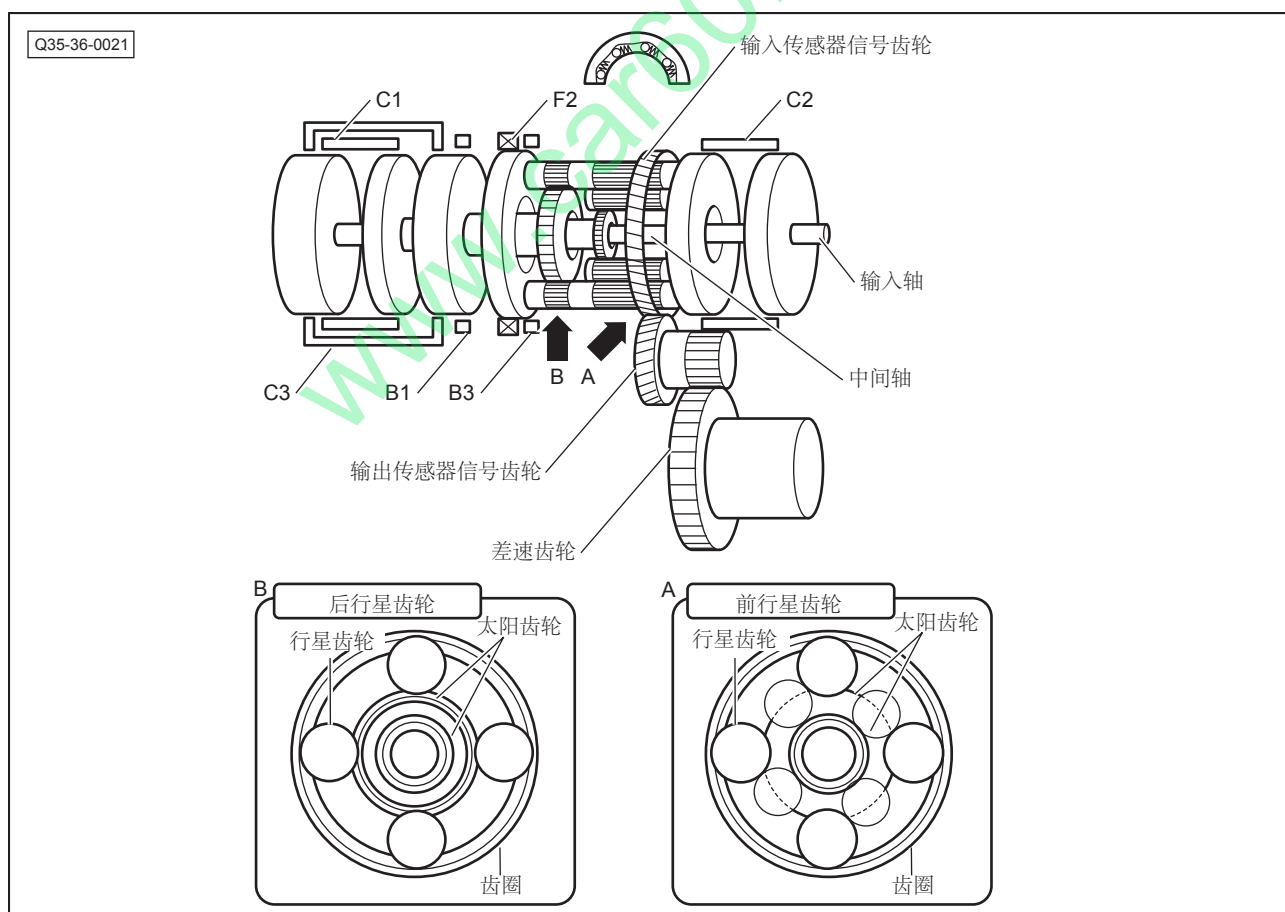
1.2 自动变速器剖视图



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

换挡位置		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	△ (□)	△	×	○	○	○	×	×	×	○	○

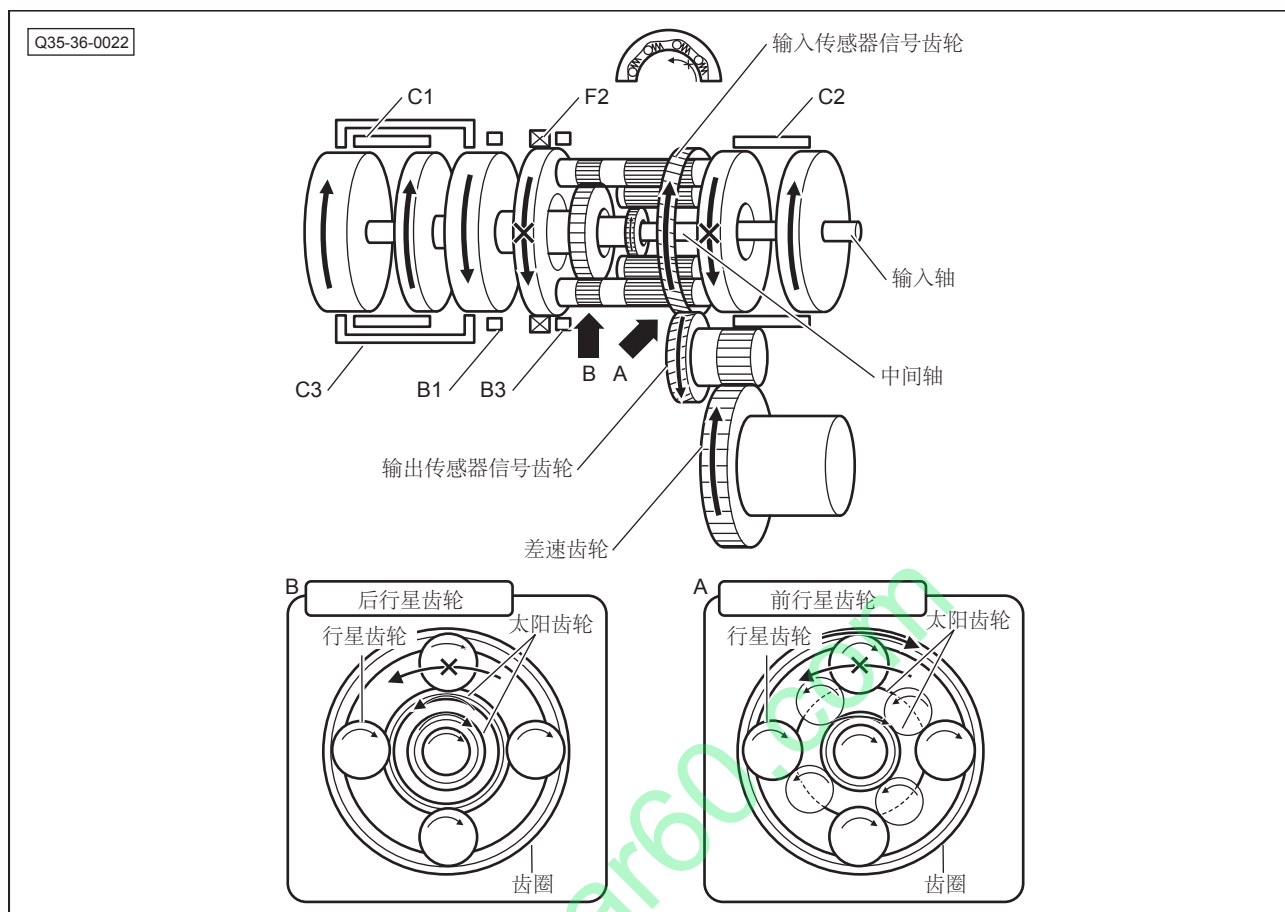
备注	○	打开 (N/O: 关闭, N/C: 打开)	应用
	×	关闭 (N/O: 打开, N/C: 关闭)	释放
	⊙	打开: 锁止打开	-
		关闭: 锁止关闭	
	△	控制	-
	□	控制	-

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]

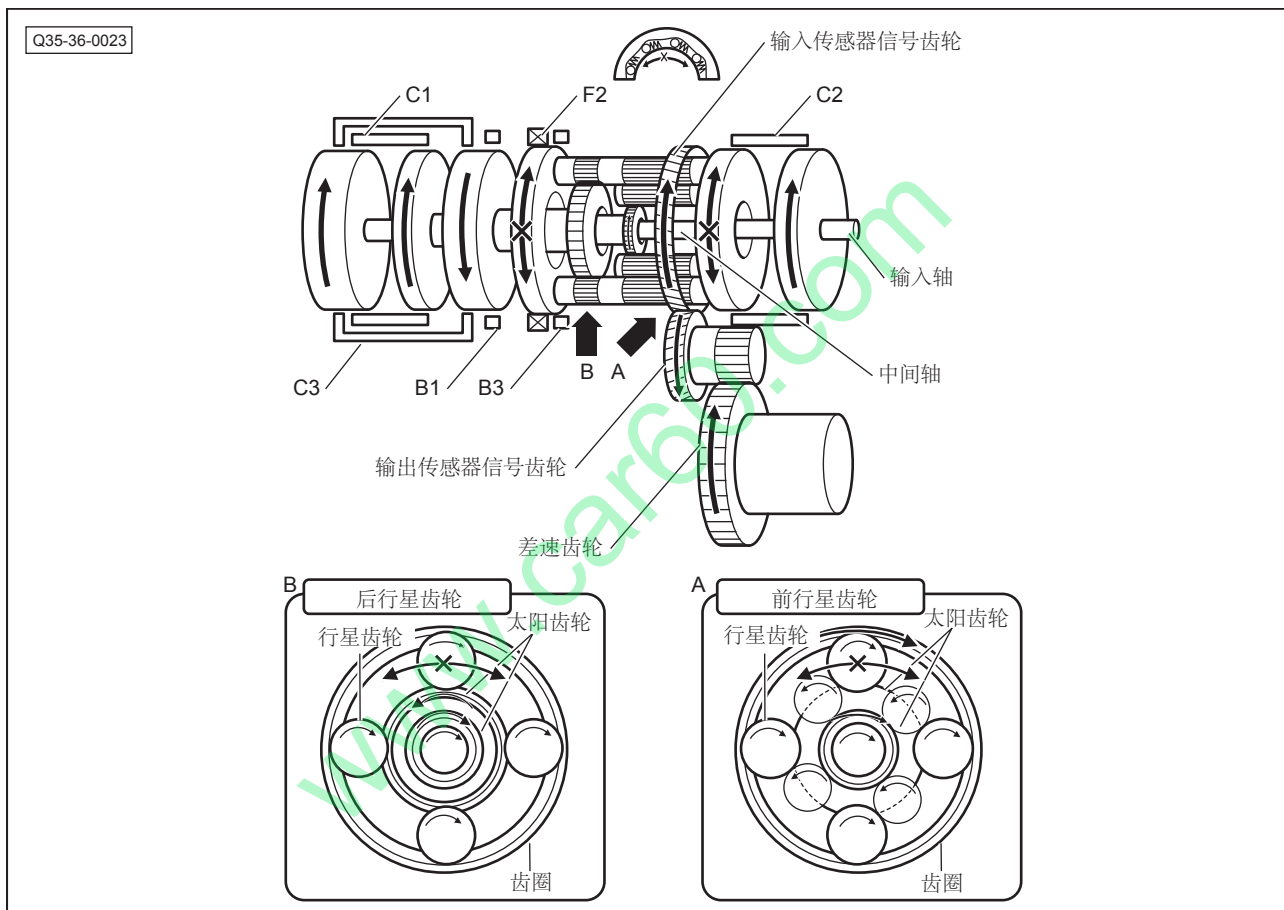
运行部件：C1，F2（阻止逆时针旋转）

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	△ (□)	△	×	○	○	○	×	×	×	○	○



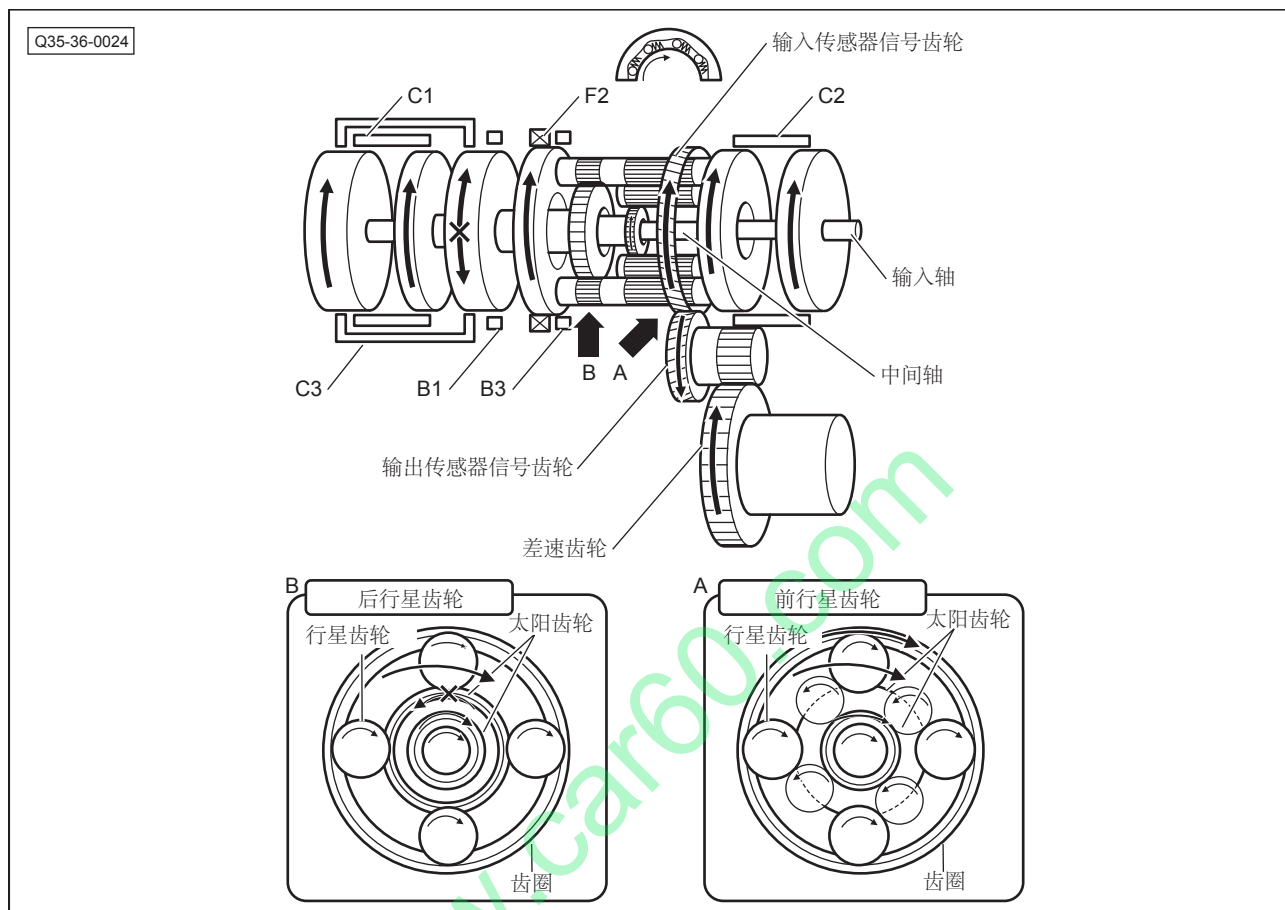
动力传输路径[前进档- 1 档发动机制动]

发动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	\triangle (\square)	\bigcirc	\triangle	\odot	*1	\bigcirc	\times	\times	\bigcirc	\times	\times
-----	-----	------------------------------	------------	-------------	---------	----	------------	----------	----------	------------	----------	----------



动力传输路径[前进档-2 档]

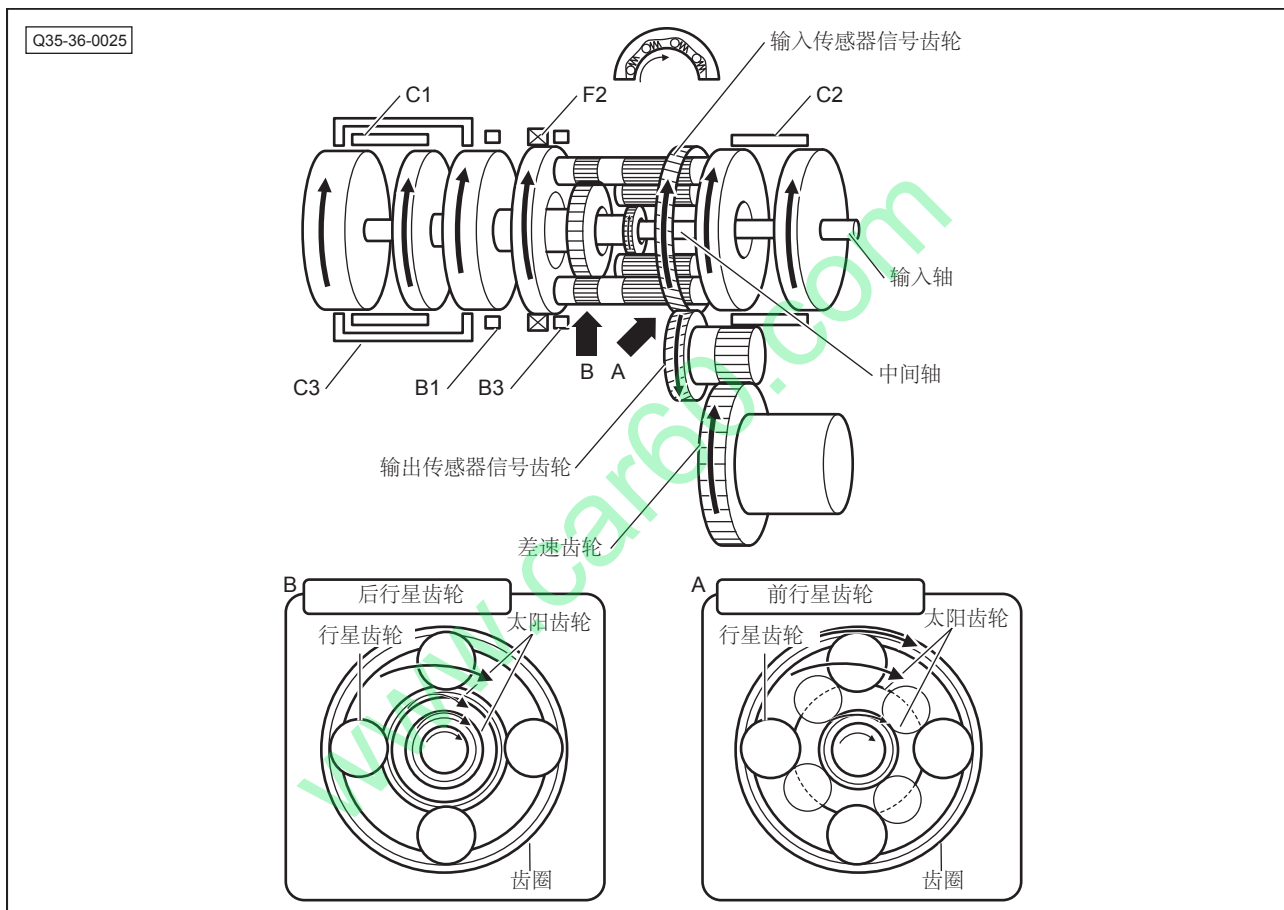
运行部件：C1，B1（阻止后太阳轮转动）

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]

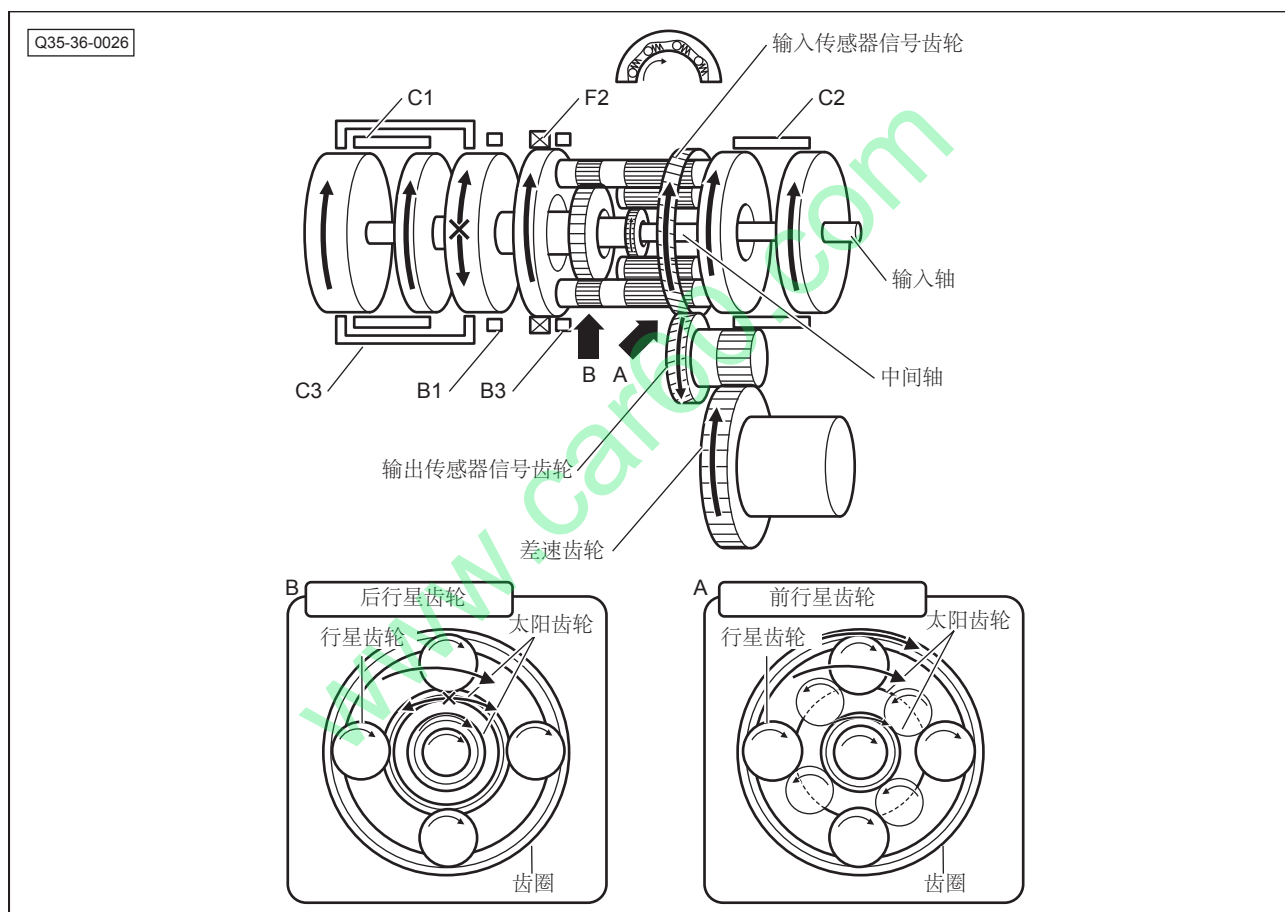
行星齿轮装置	输入，锁止，输出		
	输入：前太阳轮，行星架	锁止：-	输出：齿圈

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]

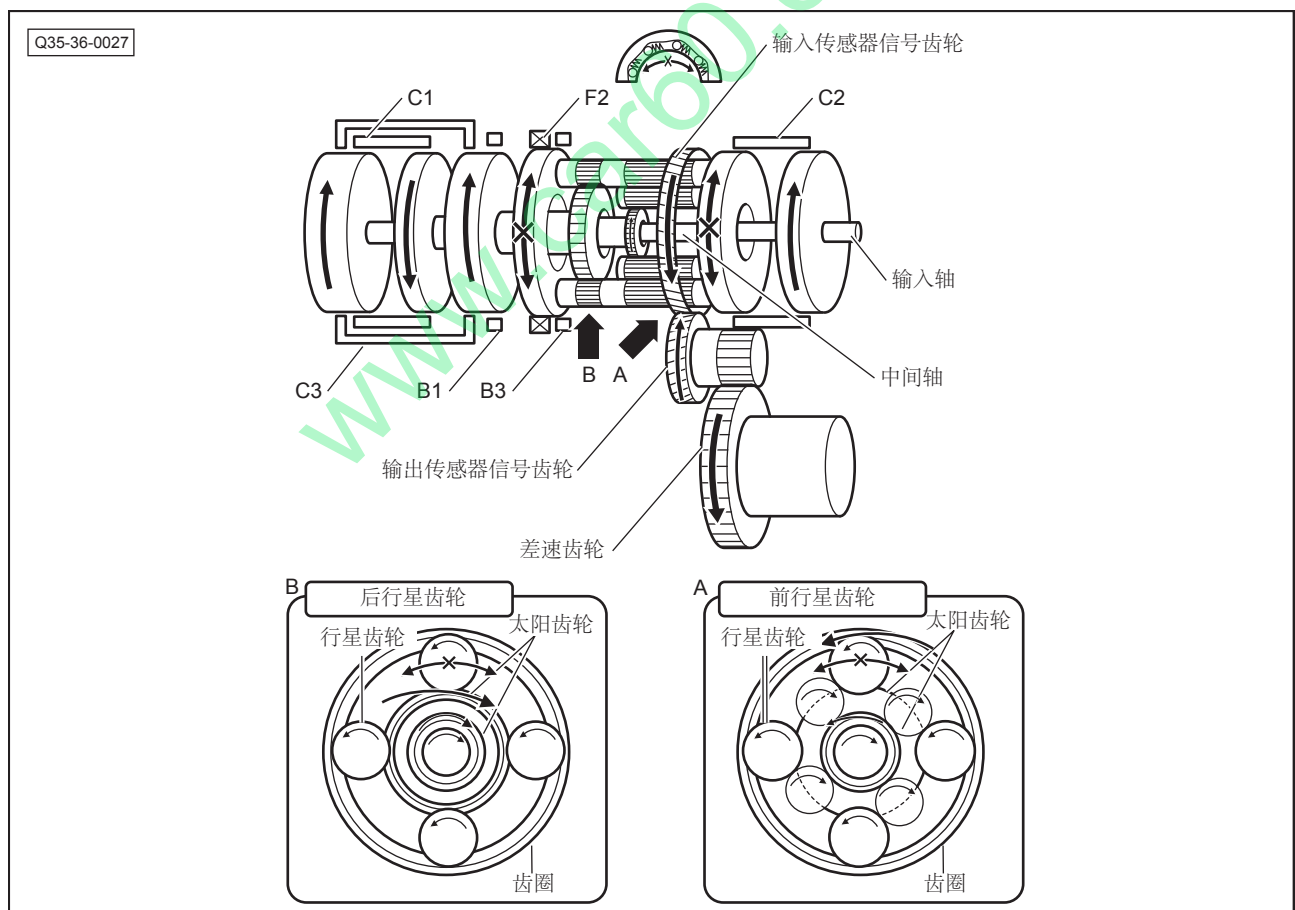
行星齿轮装置	输入，锁止，输出		
	输入：行星架	锁止：后太阳轮	输出：齿圈

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
		N/C	N/O	N/O	N/C	N/O						
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

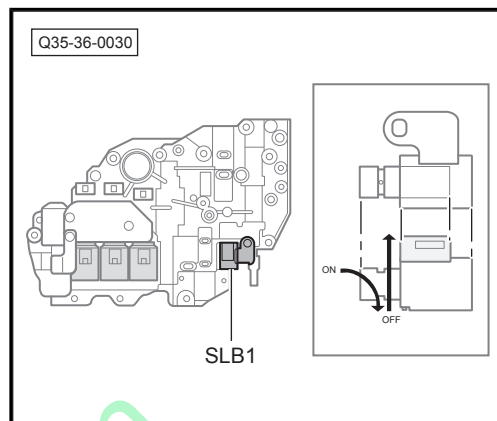
1. 输入轴（顺时针旋转）[与变矩器的涡轮转速相同]
2. C3 离合器（顺时针旋转）[连接中间轴与后太阳轮]
3. B3 离合器运行（阻止行星架转动）
4. 行星长齿轮（逆时针自转）
5. 行星短齿轮（顺时针自转）
6. 前太阳轮（逆时针旋转）（自由轮）
7. 齿圈（逆时针旋转）[减速]
8. 副轴主动齿轮（逆时针旋转）[因为副轴主动齿轮和齿圈啮合，二者转速相同]
9. 副轴从动齿轮（顺时针旋转）
10. 差速器齿轮（逆时针旋转）

www.car60.com

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。

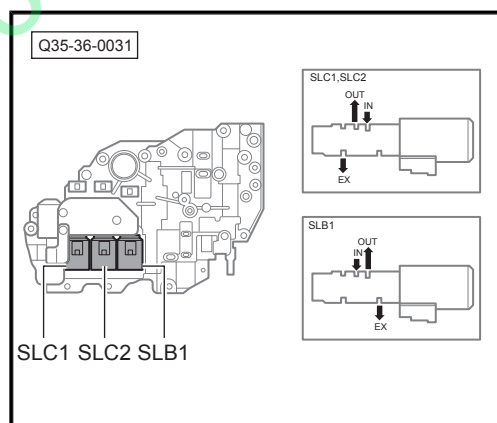


1.4.2 压力控制电磁阀（SLC1，SLC2 和SLB1）

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。

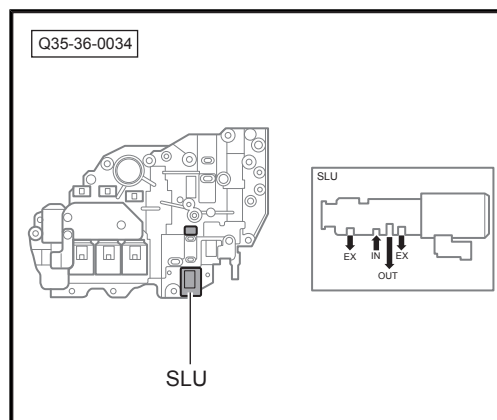
作为一个故障保护功能，如果压力控制电磁阀出现异常，TCM 将切断相应管路压力控制电磁阀的电流。



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。



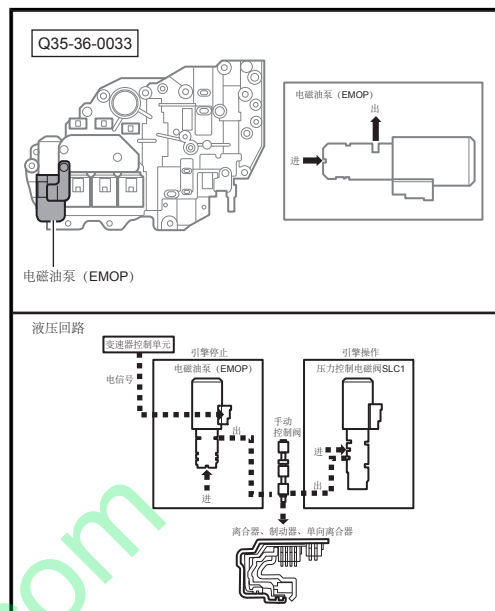
1.4.4 电磁油泵（EMOP）

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。

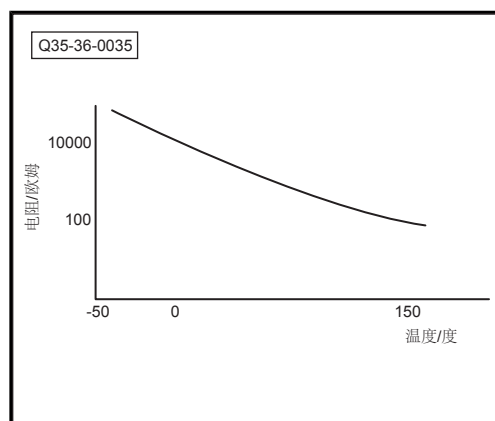
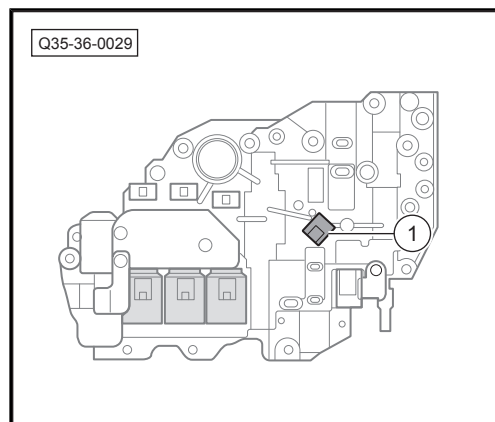
作为一个故障保护功能，如果检测到异常，怠速停止动作会被阻止。进而，电磁油泵（EMOP）的供应电流也将中止。



1.5 变速器线束（机油温度传感器）

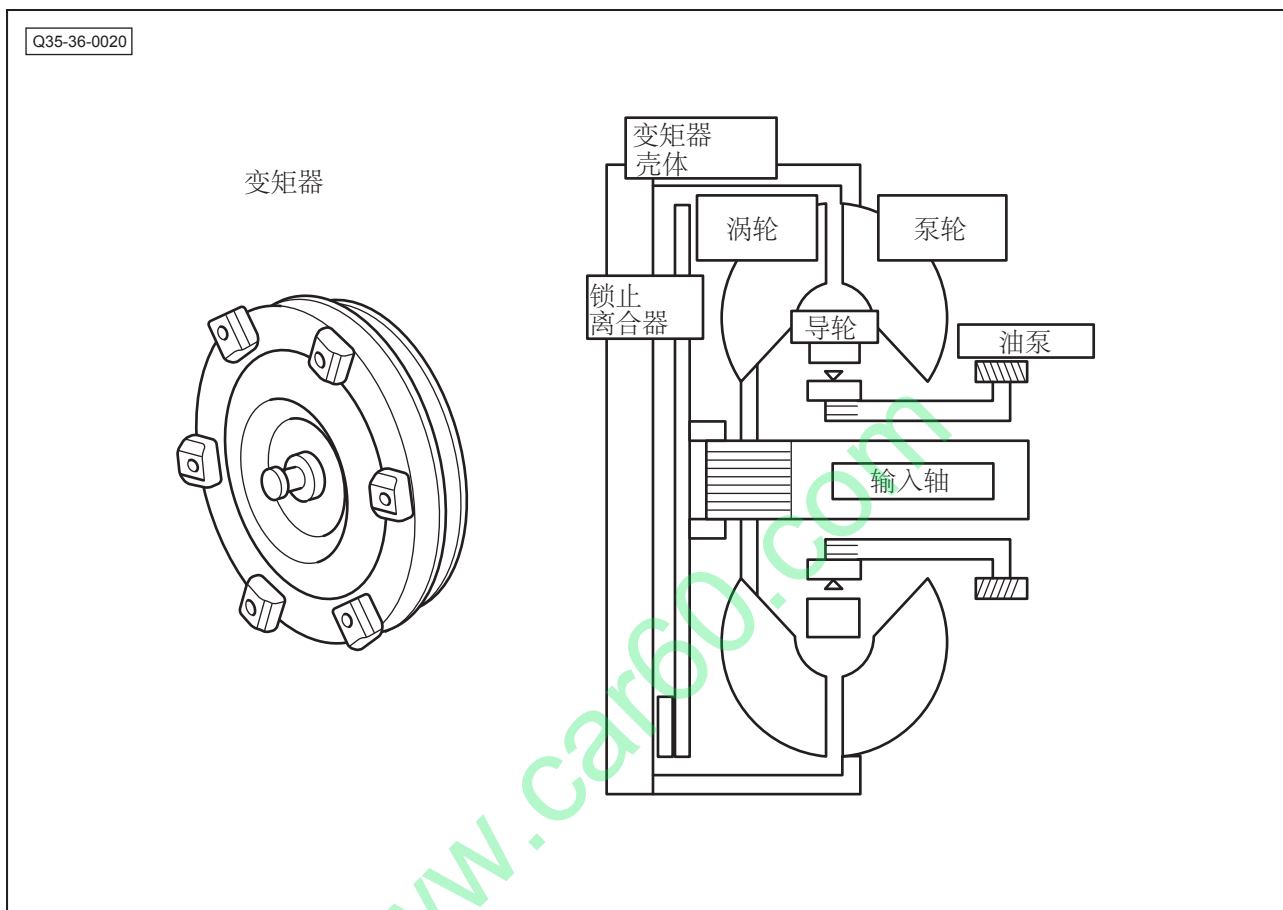
变速器线束安装在驱动桥箱上，并与机油温度传感器和电磁阀相连。

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

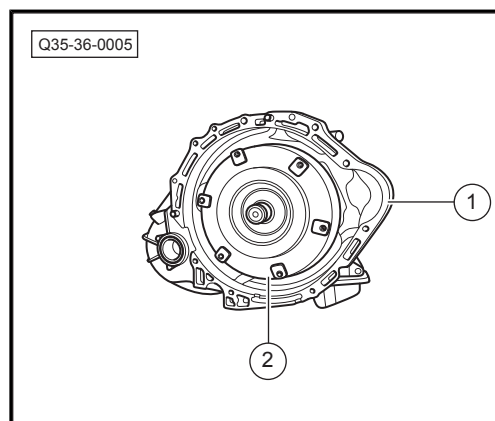
拆卸

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。

! 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。

! 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。

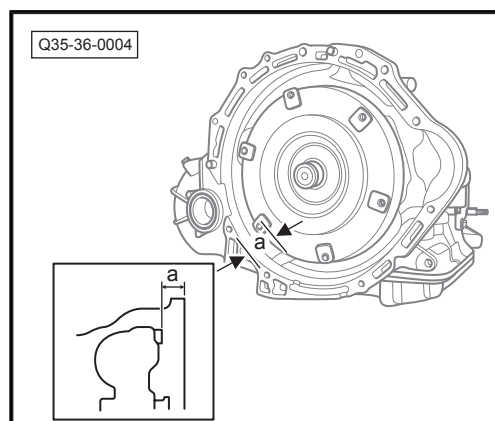
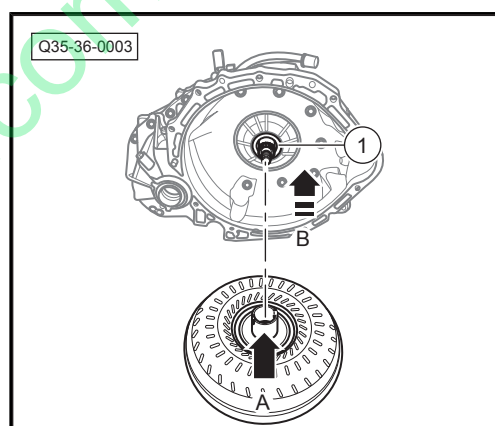
2. 沿-箭头B-方向轻微用力推动液力变矩器并缓慢转动，直到感觉到液力变矩器进一步滑入至第二个尽头位置为止。

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

! 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。



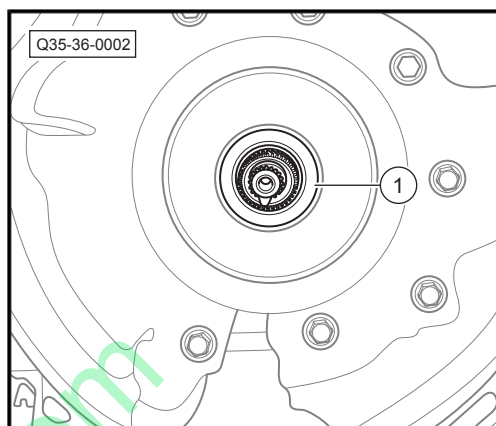
3 油泵油封拆装

拆卸

1. 拆卸液力变矩器=> 页 87。
2. 使用工具拆下油泵油封-1-。

⚠ 注意

拆卸油泵油封时注意防止损坏油泵轴承。



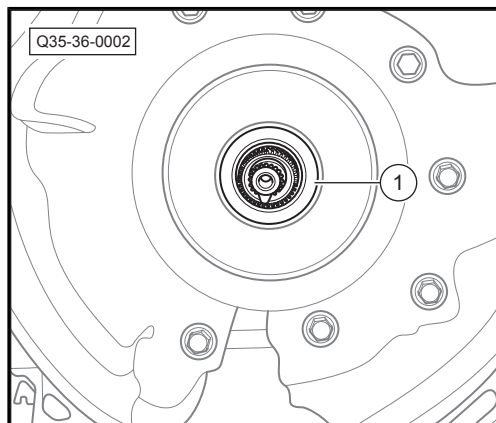
安装

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。

⚠ 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

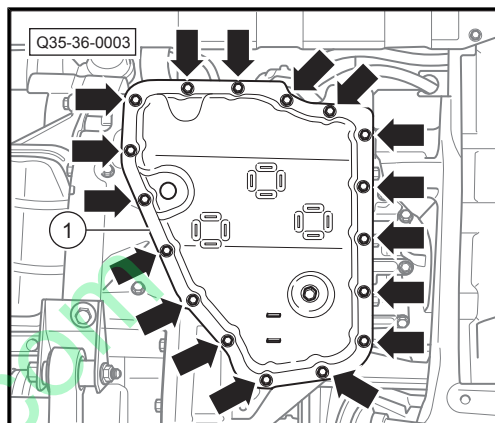
1. 排放自动变速器油=>总述；修理组：01；通用信息；保养与维护；工作液检查/更换：自动变速器油。

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，以防止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：

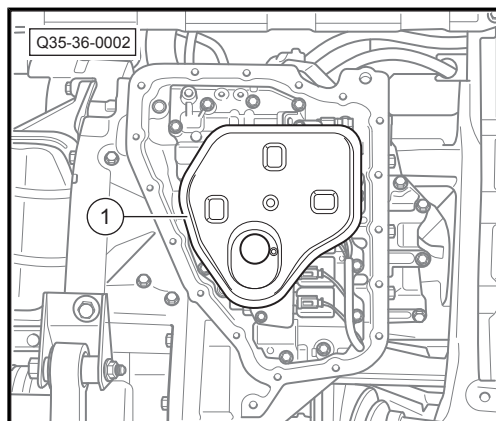
ATF油加注过少或过多都会影响变速器的功能。

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。

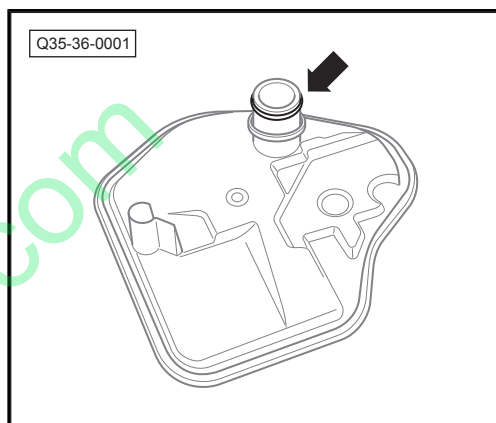
2. 将自动变速器油滤清器-1-取下。



3. 取下密封圈-箭头-。

 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。

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。

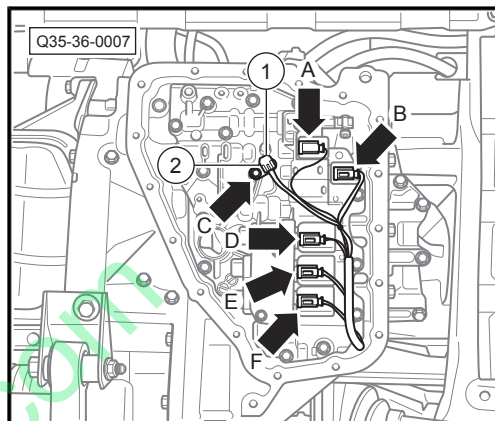
4. 旋出固定螺栓-箭头C-, 取下定位架-1-, 脱开油温传感器-2-与液压控制阀阀体的连接。

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-。



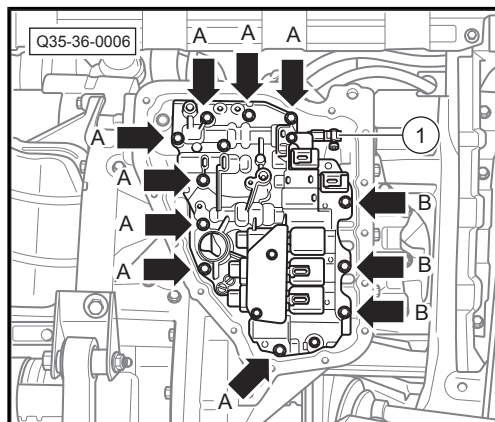
6. 交叉顺序旋出固定螺栓-箭头A-、-箭头B-, 取下液压控制阀阀体-1-。

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

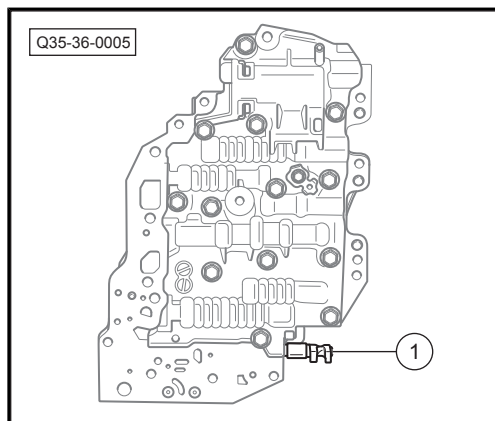
螺栓-箭头A-、-箭头B-使用工具: 10mm 6角套筒



⚠ 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。

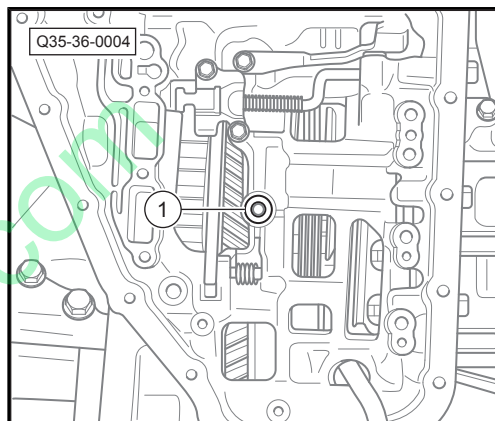
7. 将手动阀-1-从液压控制阀阀体上取下。



8. 取下密封圈-1-。



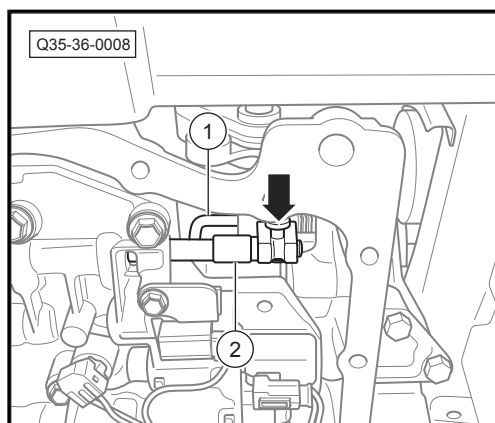
密封圈不可重复使用，必须更换新的密封圈。



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，注意换挡定位杆-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

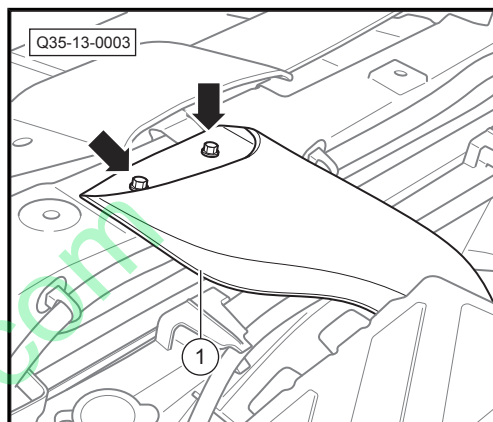
1. 排放自动变速器油=>总述；修理组：01；通用信息；保养与维护；工作液检查/更换：自动变速器油。
2. 拆卸前保险杠组件=>车身与涂装；修理组：83；外部装备；前保险杠；前保险杠组件拆装。

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

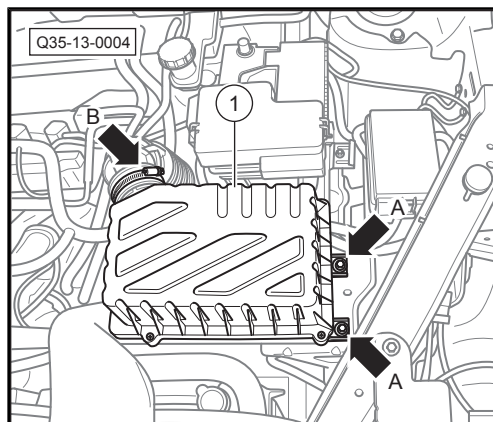


4. 旋松固定卡箍-箭头B-，脱开空滤器出气管与空气滤清器-1-的连接。
5. 旋出固定螺栓-箭头A-，拆下空气滤清器-1-。

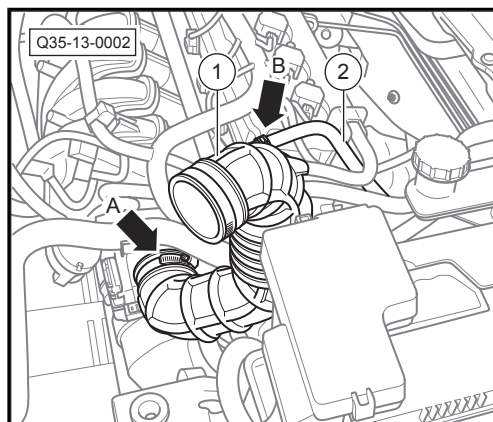
螺栓-箭头A-规格：M8×1.25×30

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。

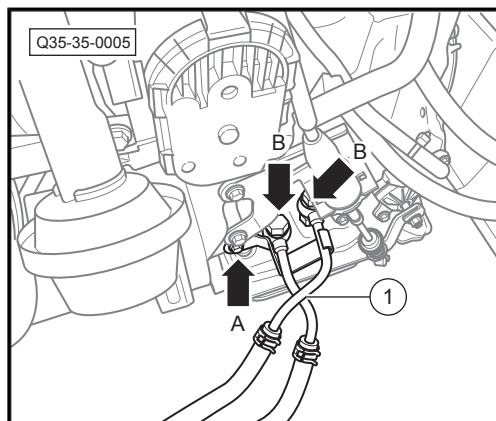
螺栓-箭头A-规格：M6×1.0×12

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

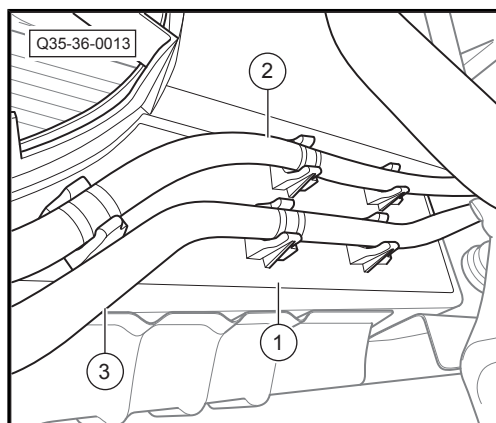
螺栓-箭头B-使用工具：20mm 6角套筒



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。

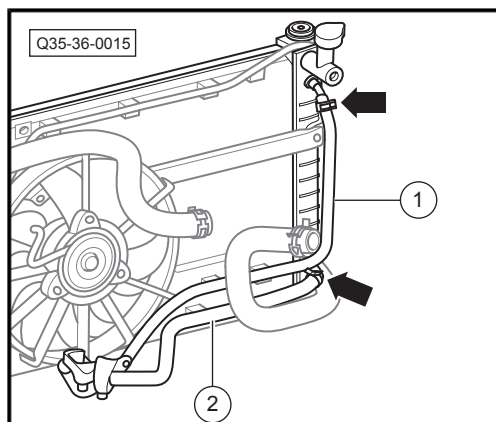
10. 脱开电子风扇总成-1-与油冷器出油软管-2-和油冷器进油软管-3-的连接。



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。

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。

提示

自动变速油散热器与散热器总成集成一体部件。

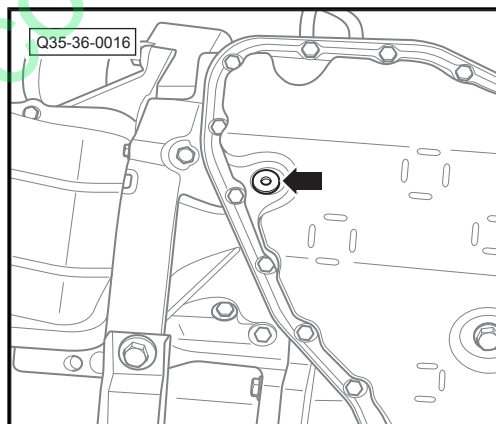
5.3 自动变速器油油位检查

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 $65\sim 80^{\circ}\text{C}$ 。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



提示

- ◆ 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

提示

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