

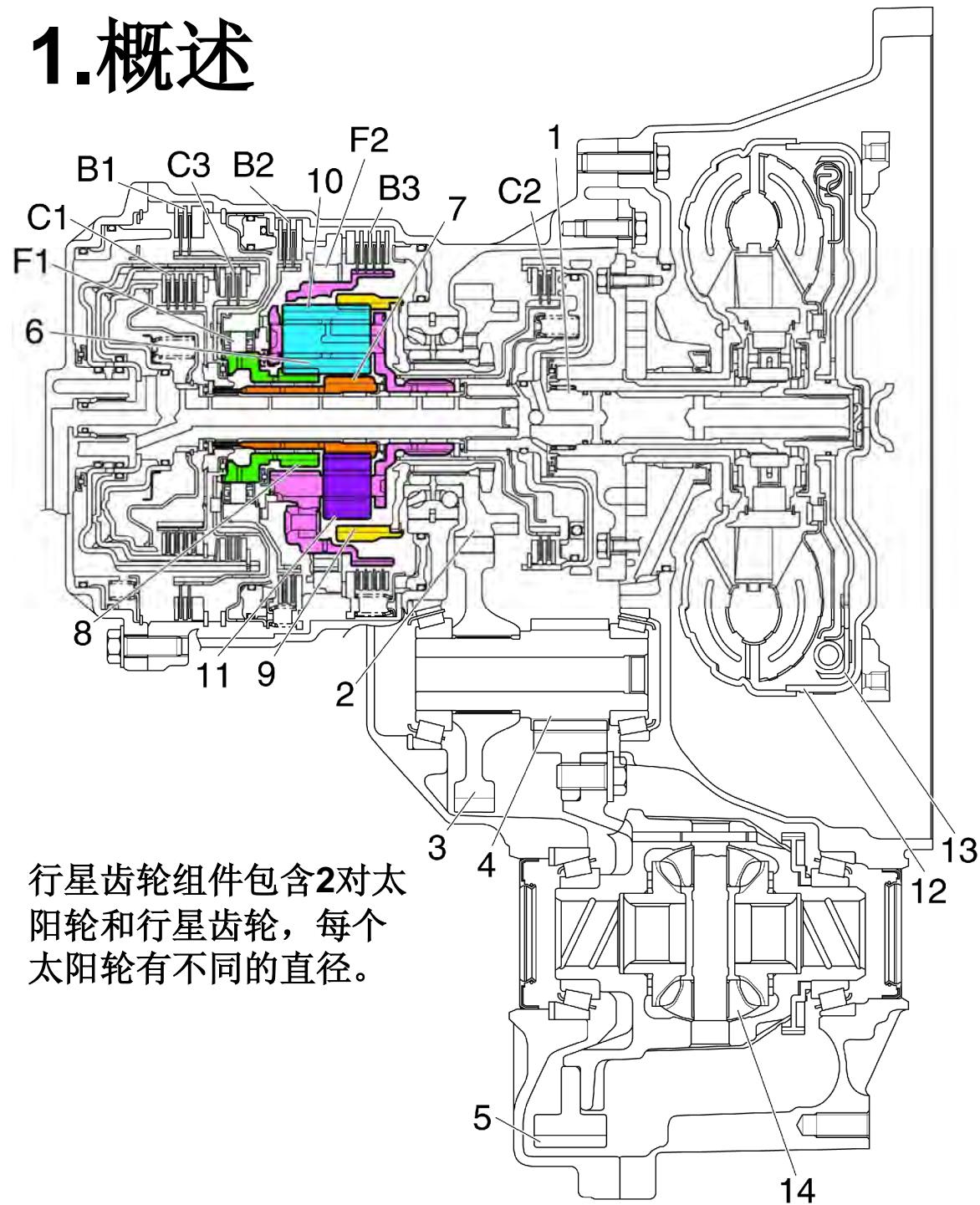
第 5A 章

自动变速器

内 容

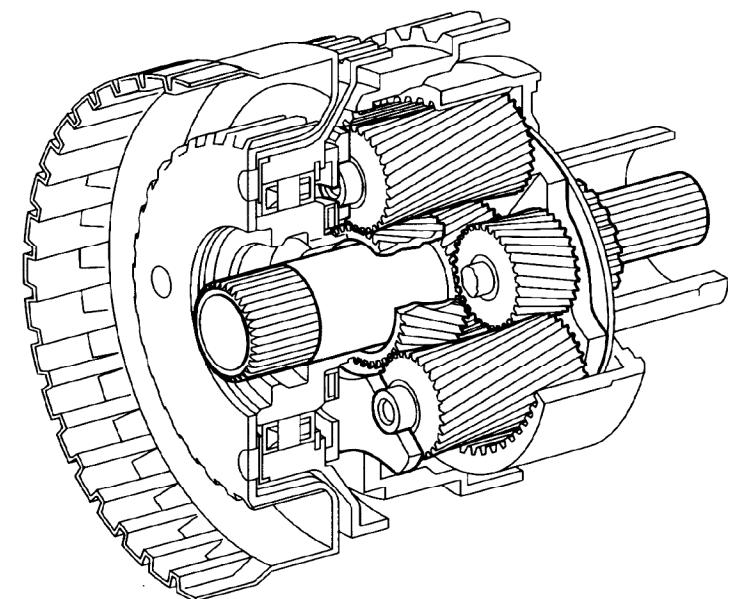
1. 概述
2. 技术规格
3. 功能表
4. 零部件功能
5. 动力传递
6. 电控单元

1. 概述



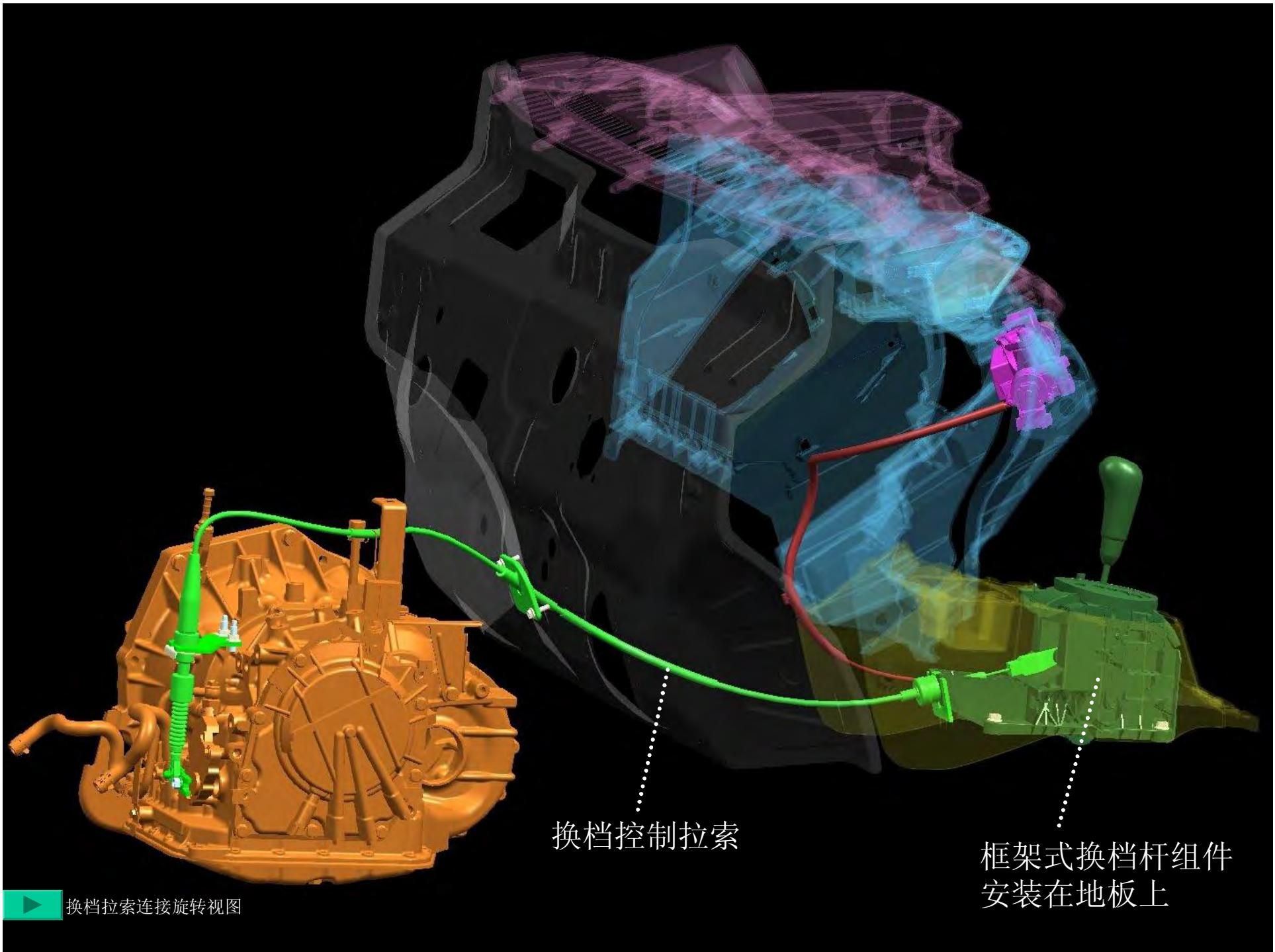
行星齿轮组件包含2对太阳轮和行星齿轮，每个太阳轮有不同的直径。

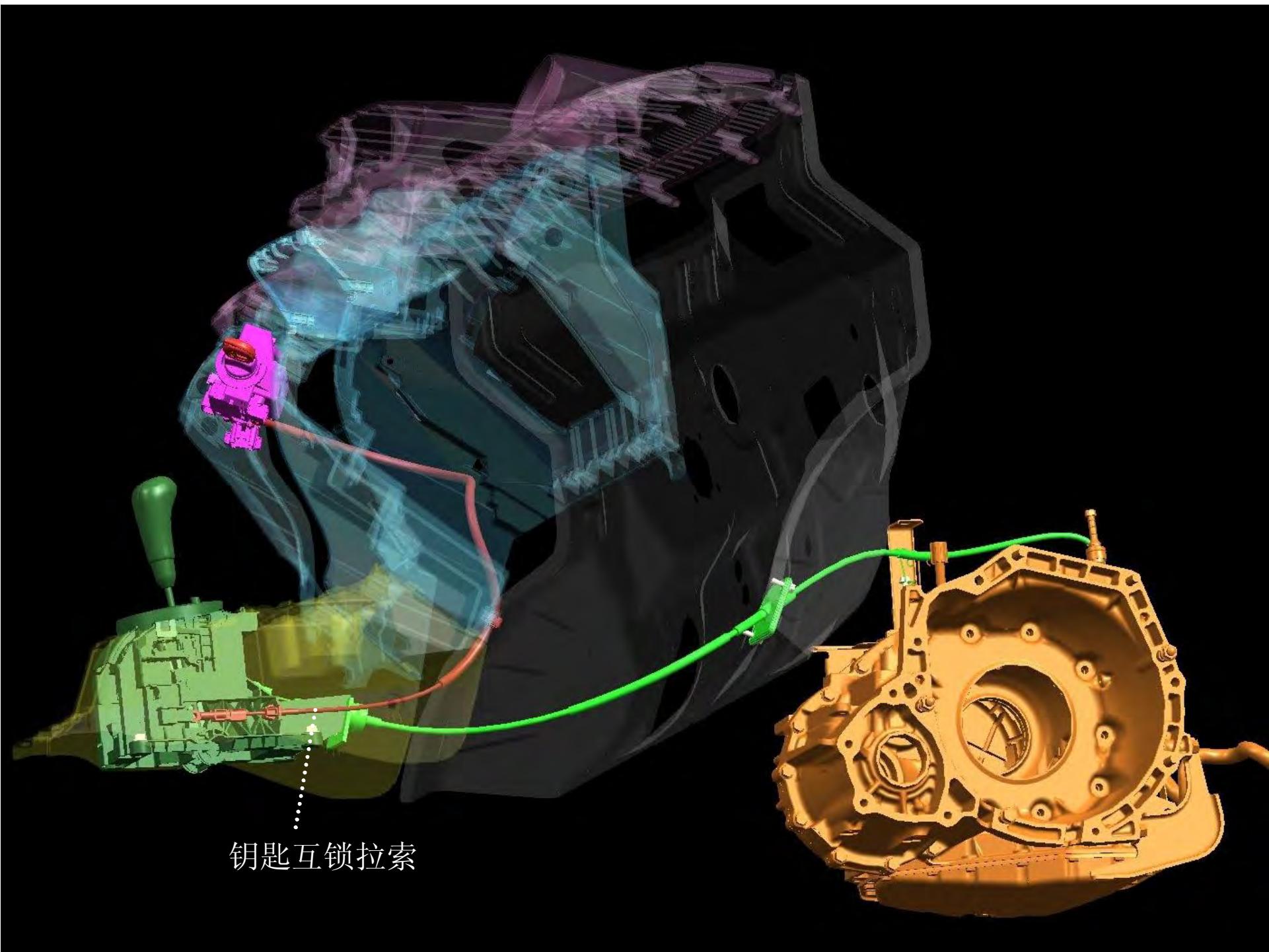
1	输入轴
2	中间轴驱动齿轮
3	中间轴从动齿轮
4	主减速器驱动齿轮
5	主减速器从动齿轮
6	拉维娜赫式行星齿轮组件
7	前太阳轮
8	后太阳轮
9	太阳轮齿圈
10	长行星齿轮
11	短行星齿轮
12	液力变矩器
13	锁止离合器
C1	前进档离合器
C2	直接档离合器
C3	倒档离合器
B1	超速档&2档制动器
B2	2档制动器
B3	1档&倒档制动器
F1	1号单向离合器
F2	2号单向离合器



1. 概述 (续)

变速器型号	车型代码	车型
81-40	RH416	利亞納, 昌河鈴木
	RS413/RS415	雨燕, 長安鈴木
	RW416	天語, 長安鈴木
	AMF310	奧拓, 長安鈴木
60-40	RW418	天語, 長安鈴木





2. 技术规格

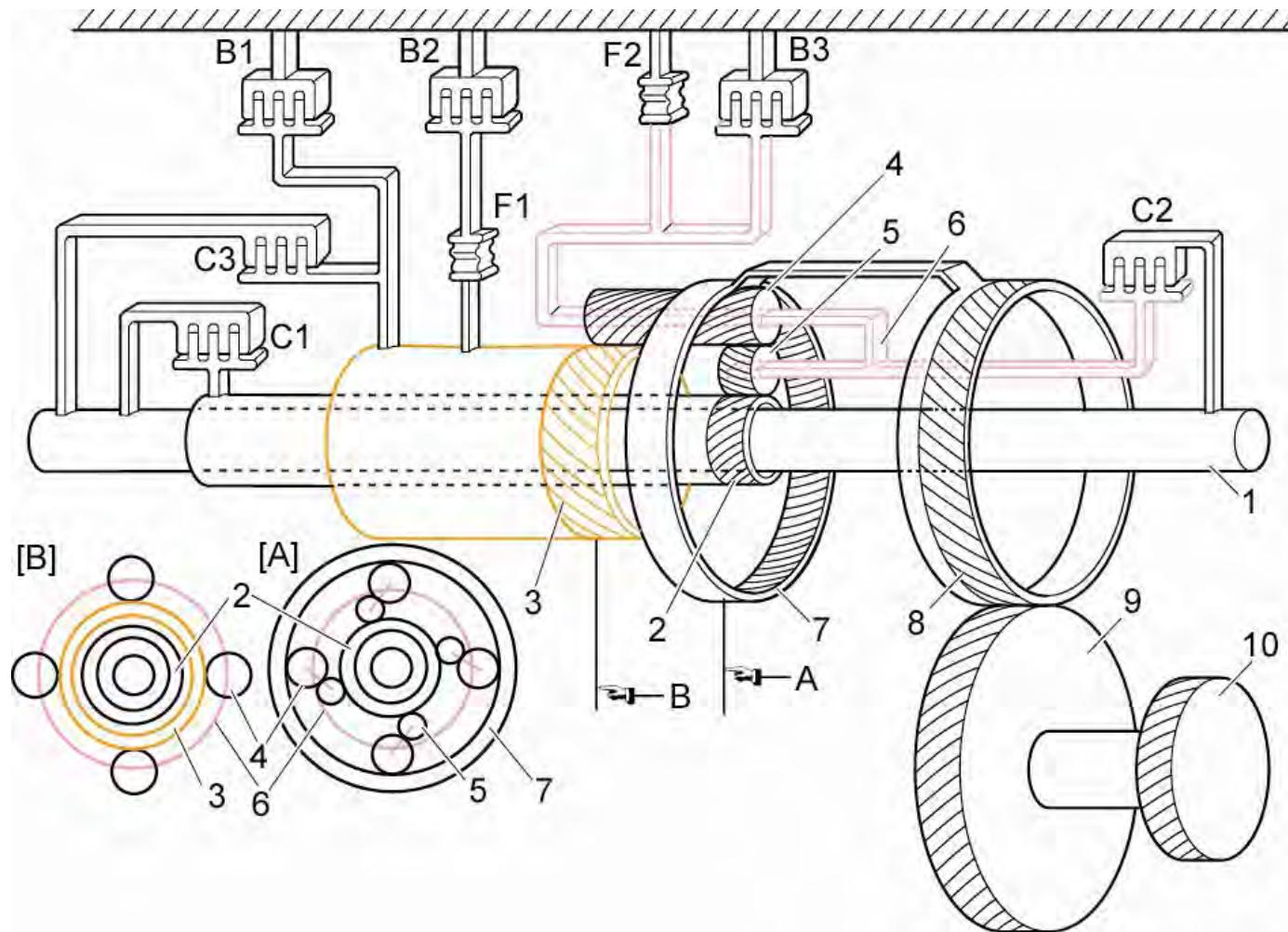
	类型	81-40LS											
液力变矩器	类型	3-元件, 1-级, 2-相型带锁止机构											
	失速扭矩比率	2.1											
	失速转速	2000 +/- 150 rpm											
变速器	类型	4速前进档, 1速倒档, 拉维娜赫式行星齿轮											
	传动比	1st	2.875	齿数	前太阳轮	24							
		2nd	1.568		后太阳轮	30							
		3rd	1.000		长行星轮	20							
		4th	0.697		短行星轮	19							
		R	2.300		齿圈	69							
	控制零部件	湿型多片离合器			3组								
		湿型多片制动器			3组								
		单向离合器			2组								
	减速比	初级	1.022 (45/44)										
		主	4.277 (77/18)										
换档机构	类型	直接拉索换档											
	档位	P	空档, 输出轴固定, 发动机可启动										
		R	倒档										
		N	空档, 输出轴未固定, 发动机可启动										
		D	前进档 1st <---> 2nd <---> 3rd <---> 4th 自动换档										
		3	前进档 1st <---> 2nd <---> 3rd (<---4th) 自动换档										
		2	前进档 1st <---> 2nd (<---3rd) 自动换档										
		L	前进档 1st (<---2nd <---3rd) 固定										
	冷却类型	散热器辅助冷却 (水冷)											
油泵	类型	内渐开线齿轮油泵 (非月牙型)											
	驱动	发动机驱动											
润滑	类型	油泵压力润滑											
	润滑油	类型	SUZUKI ATF 3317 或 MOBIL ATF 3309										
		容量	5.25 liters										

3. 功能表

		S1	S2	ST	C1	C2	C3	B1	B2	B3	F1	F2
		1号换档电磁阀	2号换档电磁阀	TCC电磁阀	前进档离合器	直接档离合器	倒档离合器	超速档&2档滑行制动器	2档制动器	1档&倒档制动器	1号单向离合器	2号单向离合器
	P	O	O	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	R	O	O	X	X	X	O	X	X	O	X	X
	N	O	O	X	X	X	X	X	X	X	X	X
D	1st	O	O	X	O	X	X	X	X	X	X	O
	2nd	O	X	X	O	X	X	X	O	X	O	X
	3rd	X	X	+	O	O	X	X	O	X	X	X
	4th	X	O	+	X	O	X	O	O	X	X	X
3	1st	O	O	X	O	X	X	X	X	X	X	O
	2nd	O	X	X	O	X	X	X	O	X	O	X
	3rd	X	X	+	O	O	X	X	O	X	X	X
2	1st	O	O	O	O	X	X	X	X	X	X	O
	2nd	O	X	X	O	X	X	O	O	X	O	X
L	1st	O	O	O	O	X	X	X	X	O	X	O

	电磁阀	制动器/离合器/单向离合器
O	ON	结合
X	OFF	分开
+	仅在TCC工作时打开(ON)	

4. 零部件功能

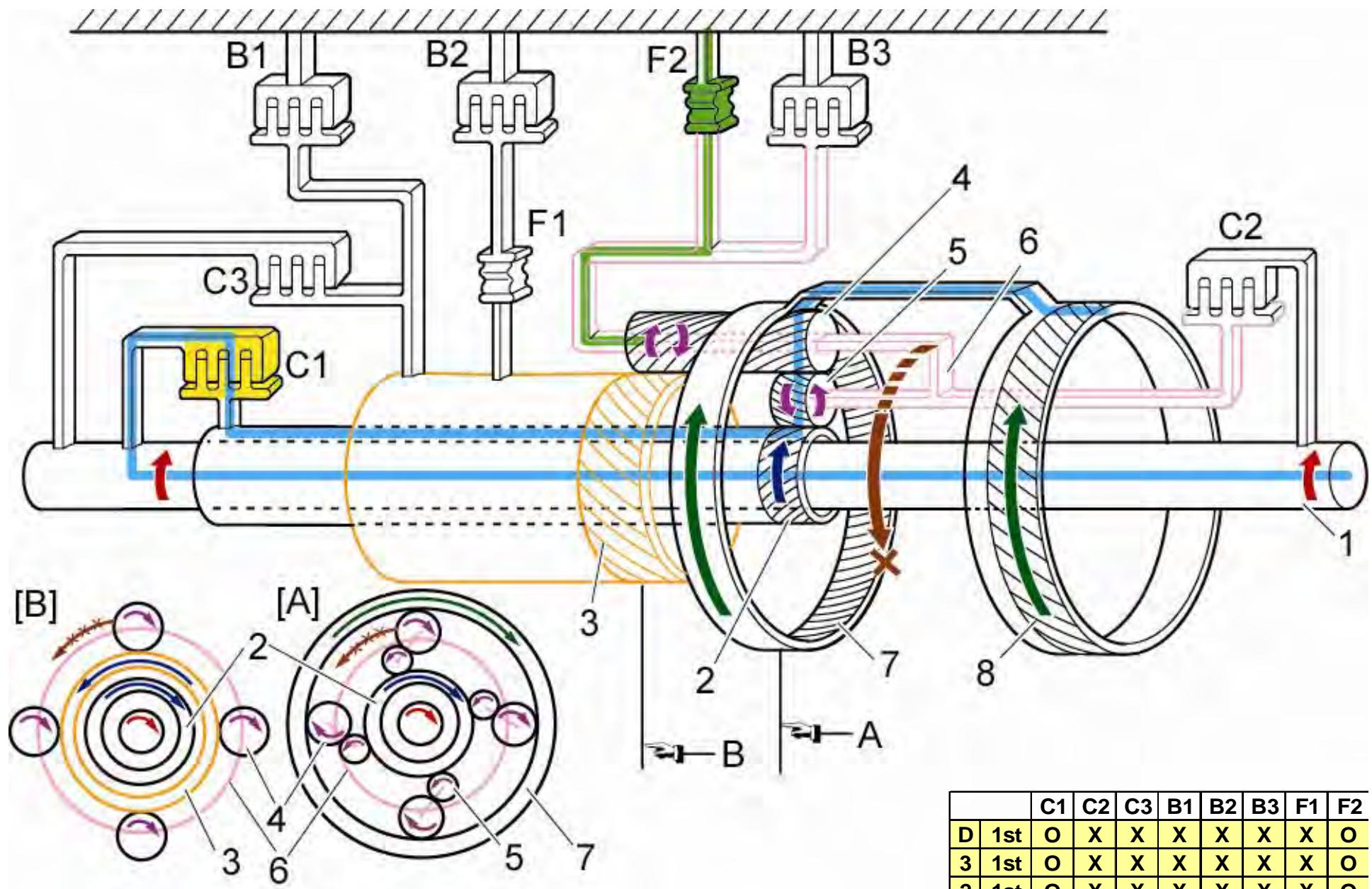


1.输入轴
2.前太阳齿轮
3.后太阳齿轮
4.长行星齿轮
5.短行星齿轮
6.行星支架
7.齿圈
8.中间轴驱动齿轮
9.中间轴从动齿轮
10.主减速器驱动齿轮



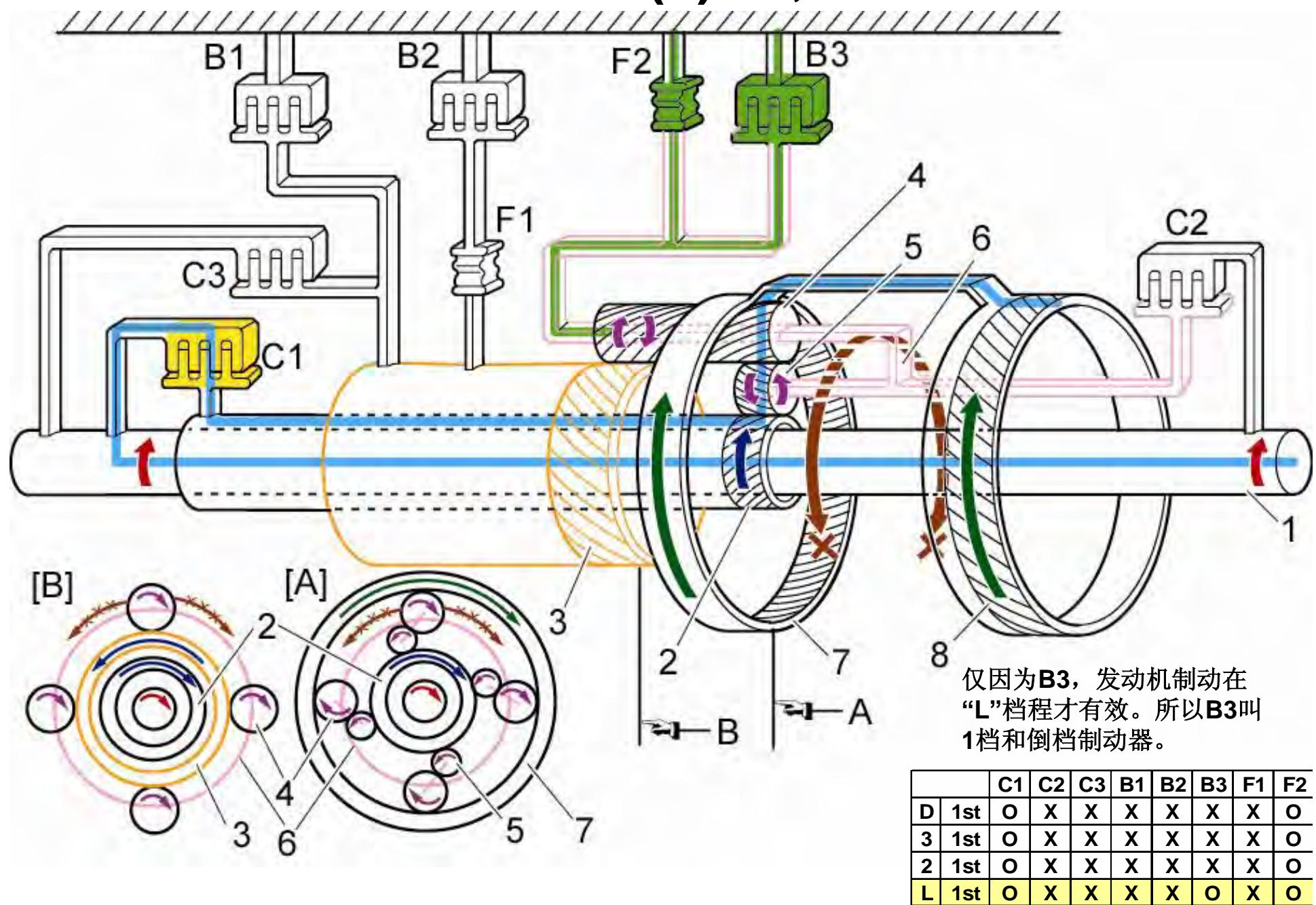
标识	零件名称	功能
C1	前进档离合器	结合中间轴前太阳轮
C2	直接档离合器	结合输入轴行星支架
C3	倒档离合器	结合中间轴后太阳轮
B1	超速档和2档制动器	固定后太阳轮
B2	2档制动器	固定后太阳轮
B3	1档和倒档制动器	固定行星支架
F1	1号单向离合器	防止当B2起作用时后太阳轮逆时针旋转
F2	2号单向离合器	防止行星支架逆时针旋转

5. 动力传递 (1) 1档, D/3/2 档程

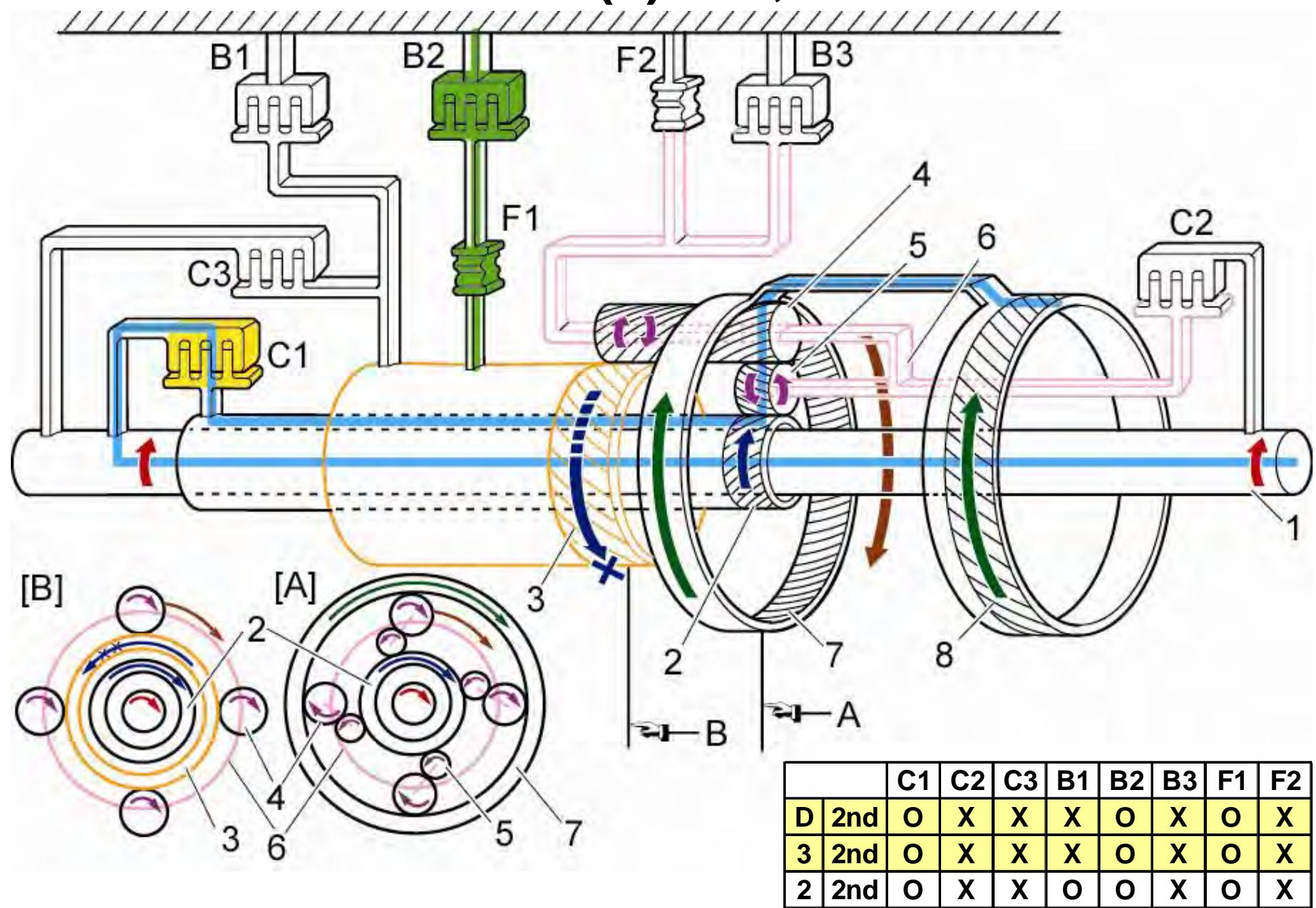


	C1	C2	C3	B1	B2	B3	F1	F2	
D	1st	O	X	X	X	X	X	X	O
3	1st	O	X	X	X	X	X	X	O
2	1st	O	X	X	X	X	X	X	O
L	1st	O	X	X	X	X	O	X	O

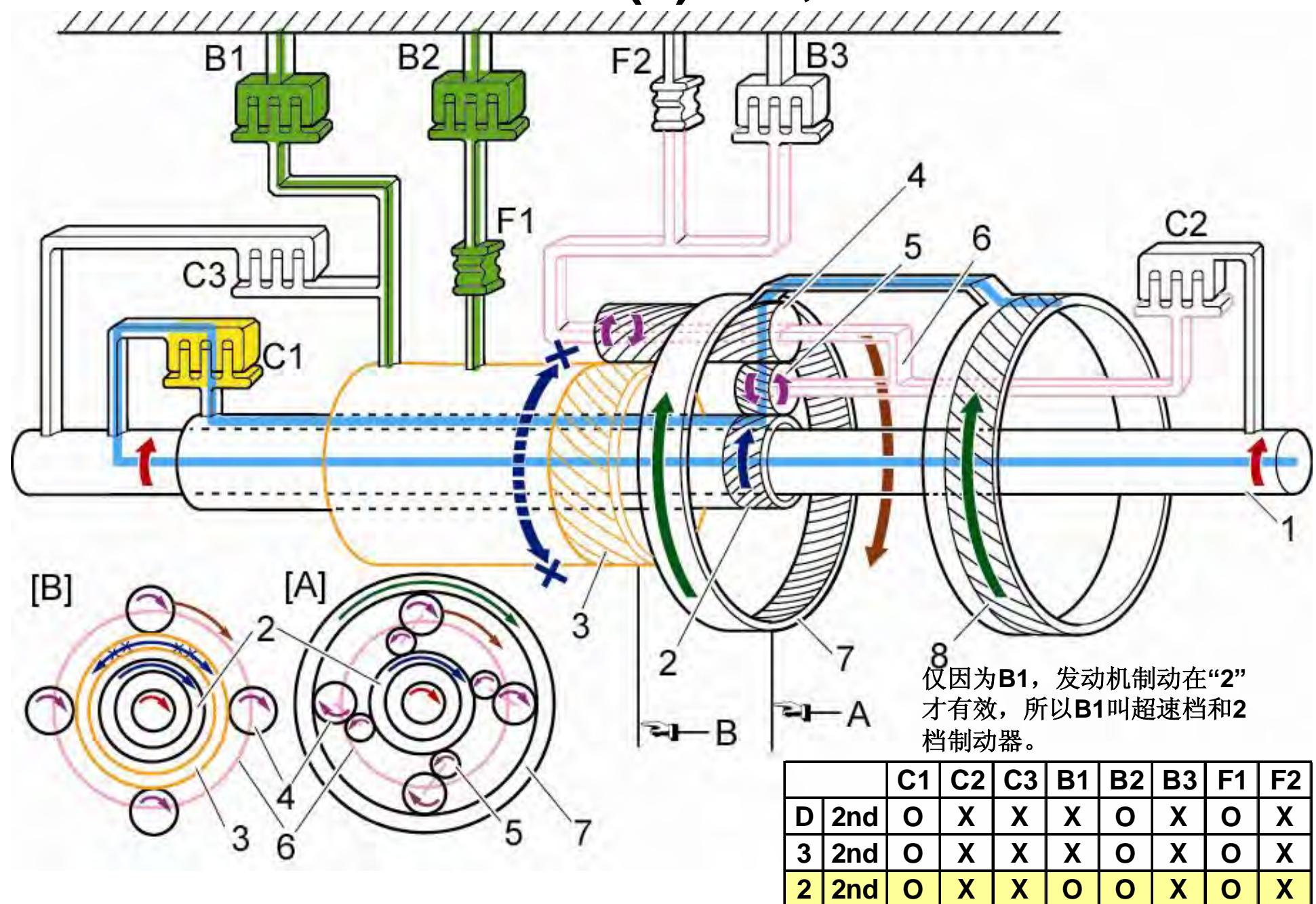
5. 动力传递 (1) 档, L 档程



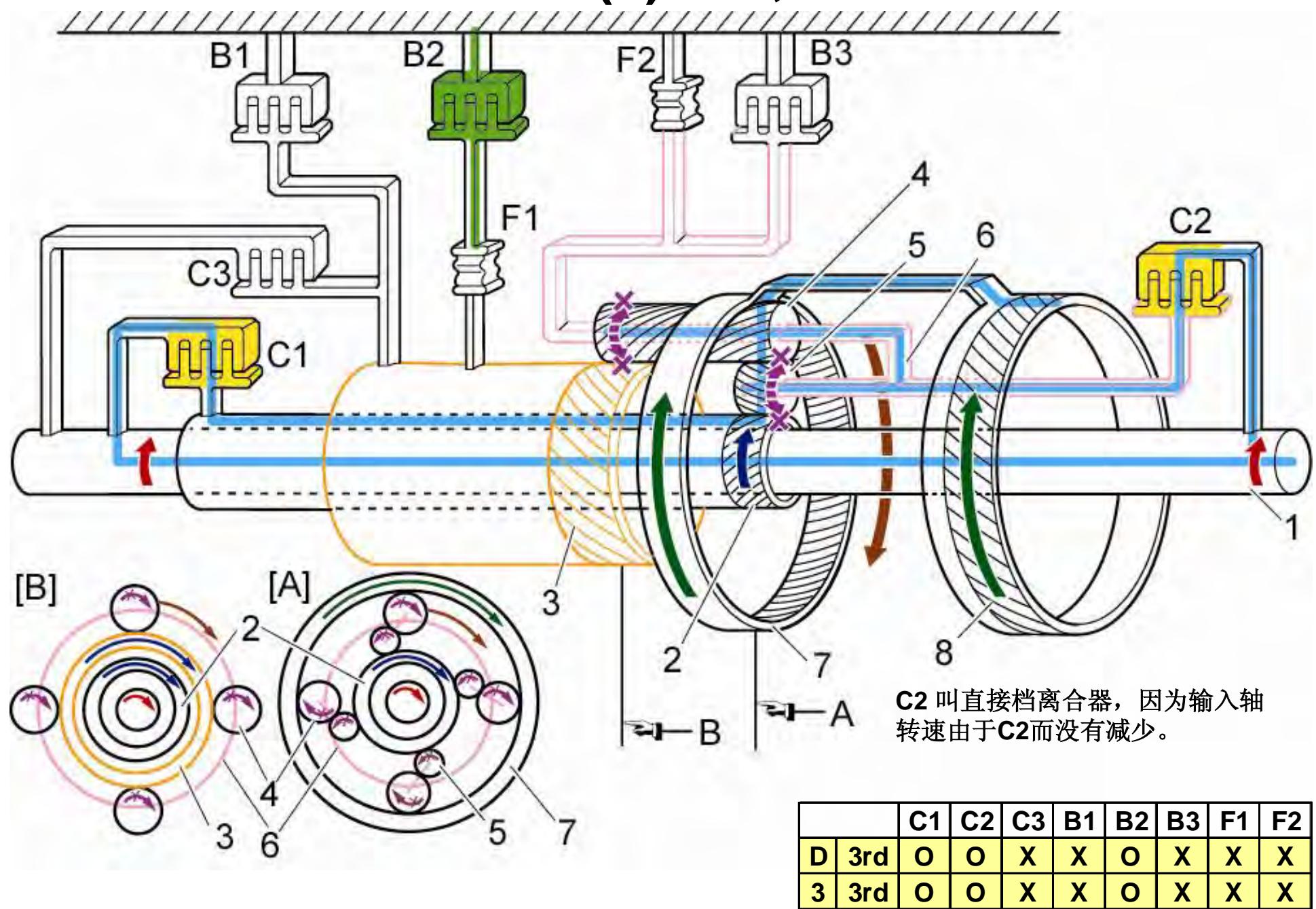
5. 动力传递 (2) 2档, D/3 档程



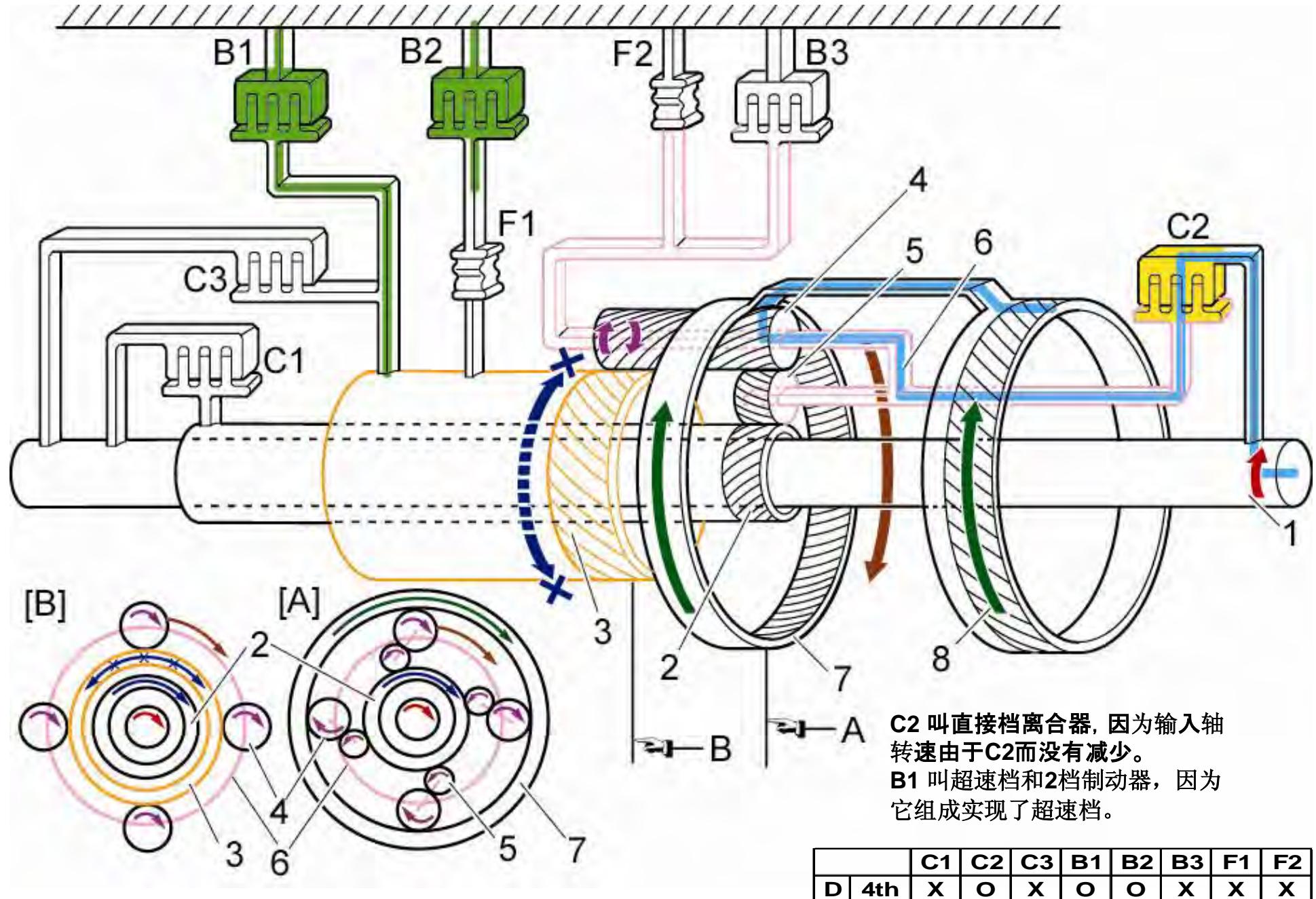
5. 动力传递 (2) 2档, 2 档程



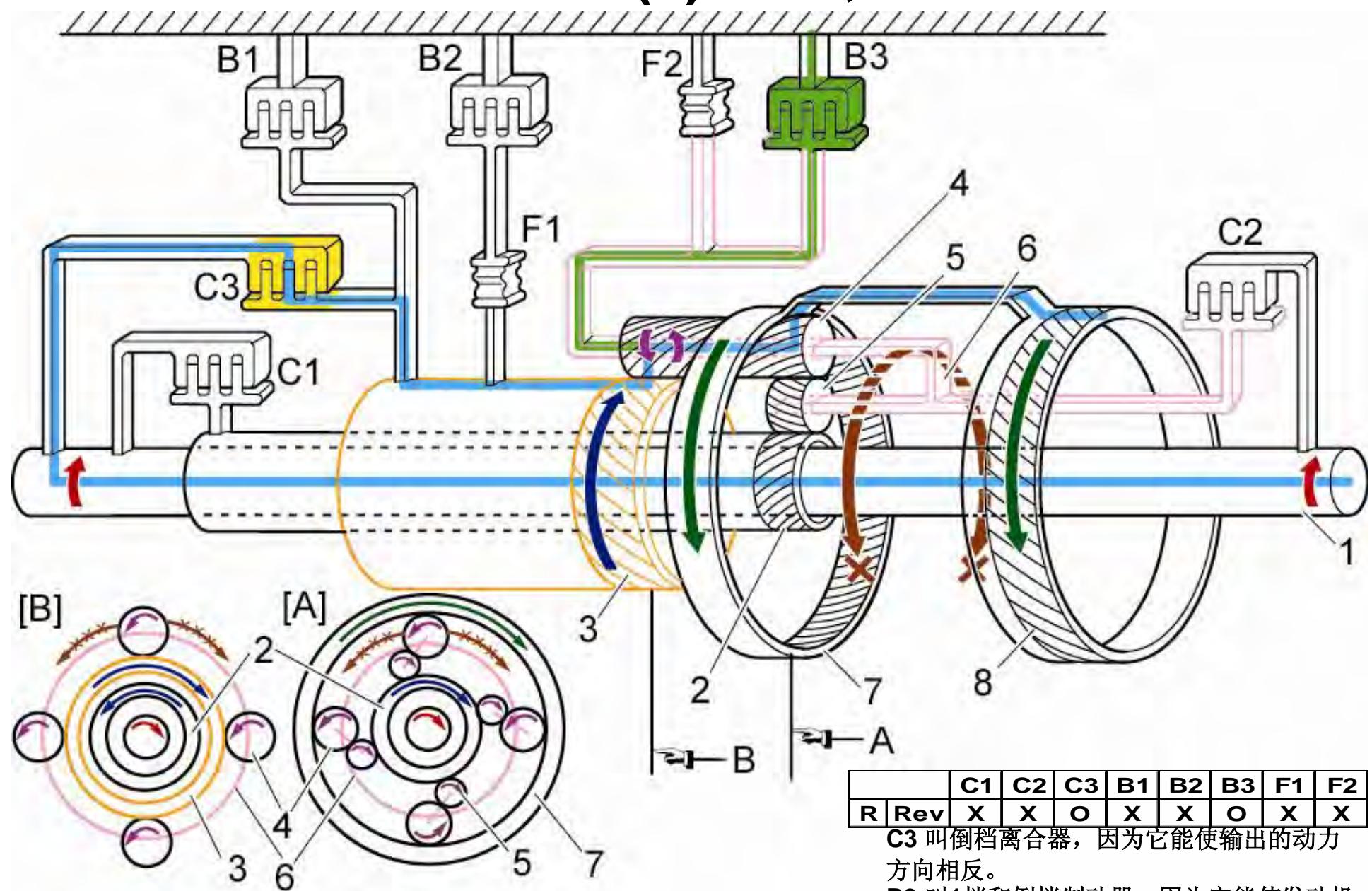
5. 动力传递 (3) 3档, D/3 档程



5. 动力传递 (4) 4档, D 档程



5. 动力传递 (5) 倒档, R 档程



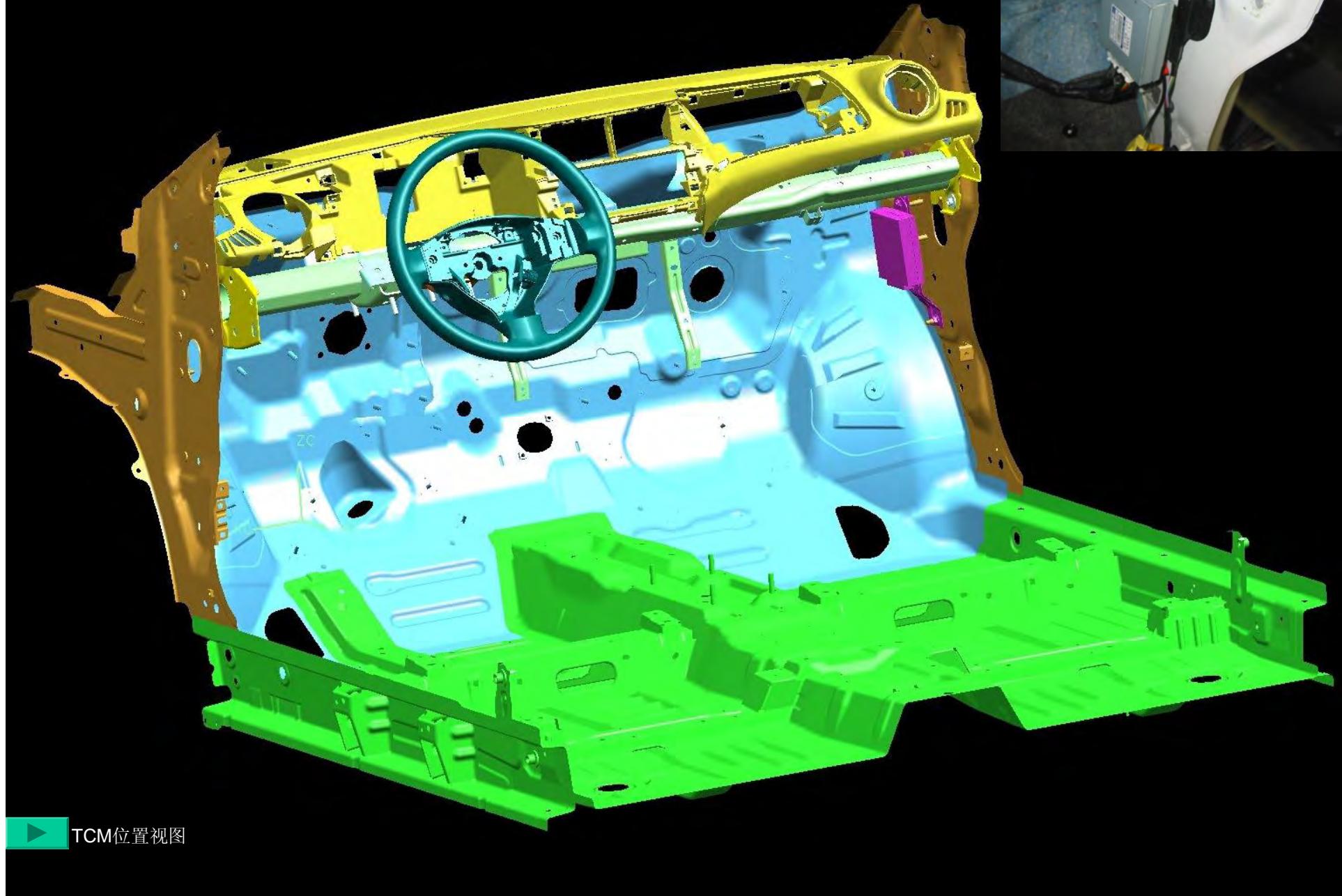
C3 叫倒档离合器, 因为它能使输出的动力方向相反。

B3 叫1档和倒档制动器, 因为它能使发动机制动有效。

6. 电控单元

1. 零部件位置
2. 阀体组件
3. 电磁阀功能
4. 输入 / 输出表
5. 控制部分

6-1. 零部件位置



6-2. 阀体组件

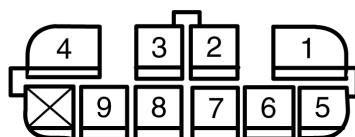
1. A/T档位开关
2. 1号、2号换档电磁阀(S1,S2)
3. 正时电磁阀(ST)
4. 输出/输入转速传感器
5. ATF油温传感器
6. 压力控制电磁阀(SLT)
7. 锁止电磁阀(SL)

6-2-1. AT档位开关

没有3档的接线端。

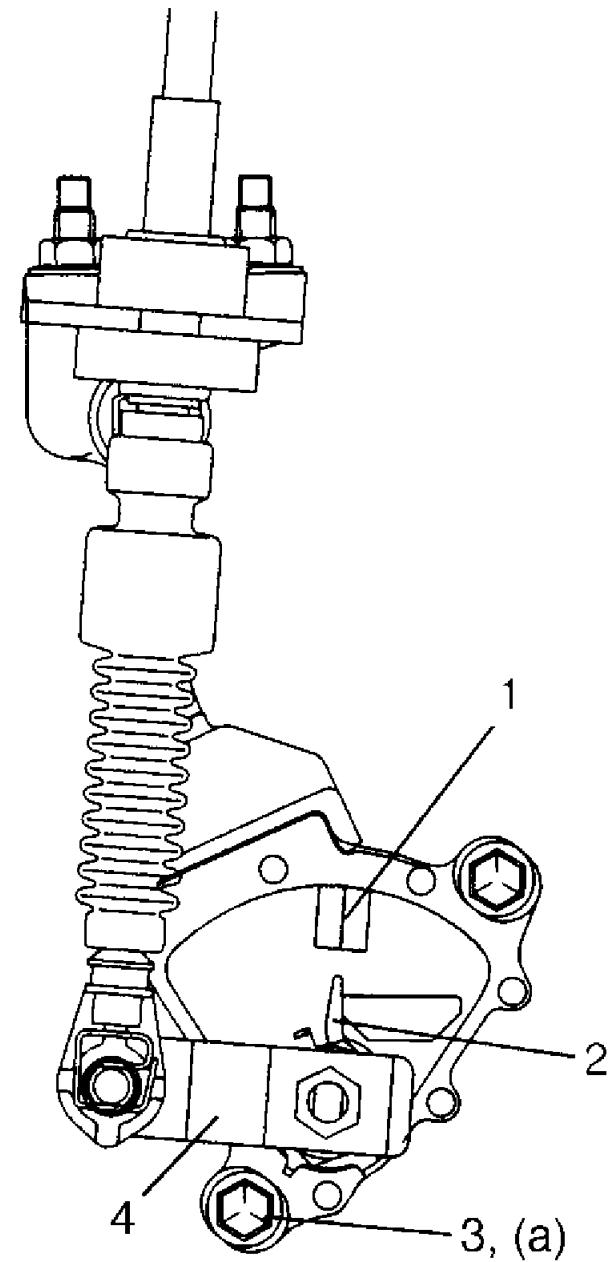
该开关向点火系统、倒档灯和TCM传递档位信号，以提供如下功能：

- 1.发动机仅在**P**档和**N**档能启动。
- 2.倒档灯在**R**档时点亮。
- 3.档位信号用作换档控制。



传感器位置	端子号码								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P	●			●		●		●	
R						●	●		
N	●		●	●	●				
D		●			●				
2					●	●			
L			●				●		

- 1."N"基准线
- 2.锁止垫片指针
- 3.传感器固定螺栓
- 4.手动拉杆



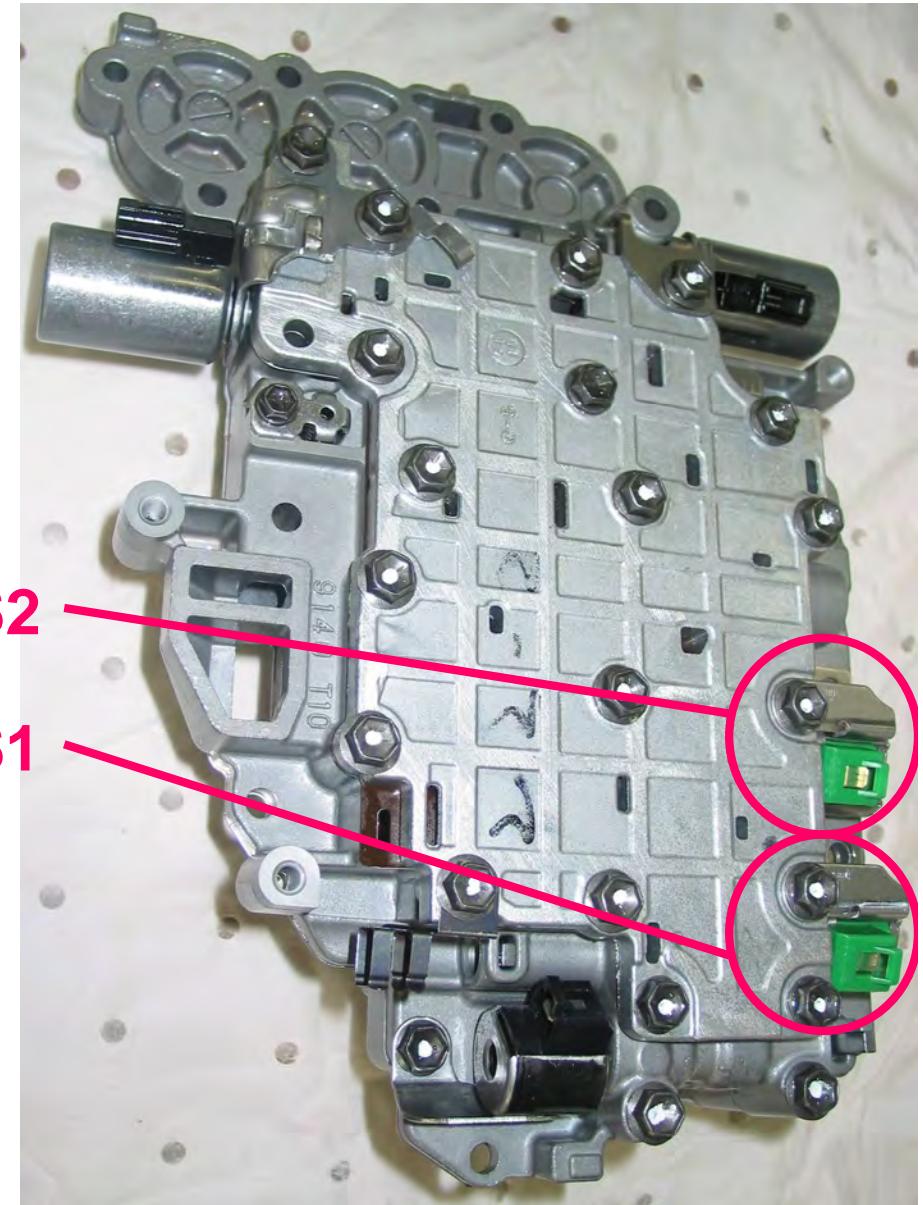
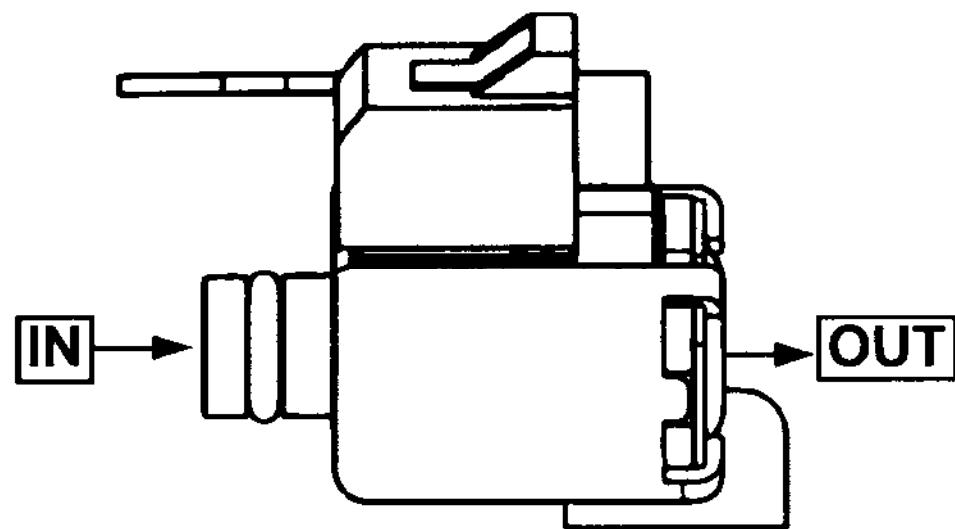
6-2-2. 1号、2号换档电磁阀 (S1,S2)

TCM驱动这些电磁阀以实现换档控制。

S1,S2 : 常开型

电流**OFF** : 阀体打开

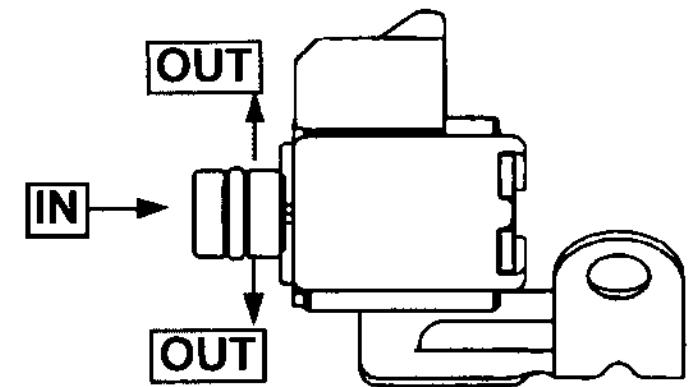
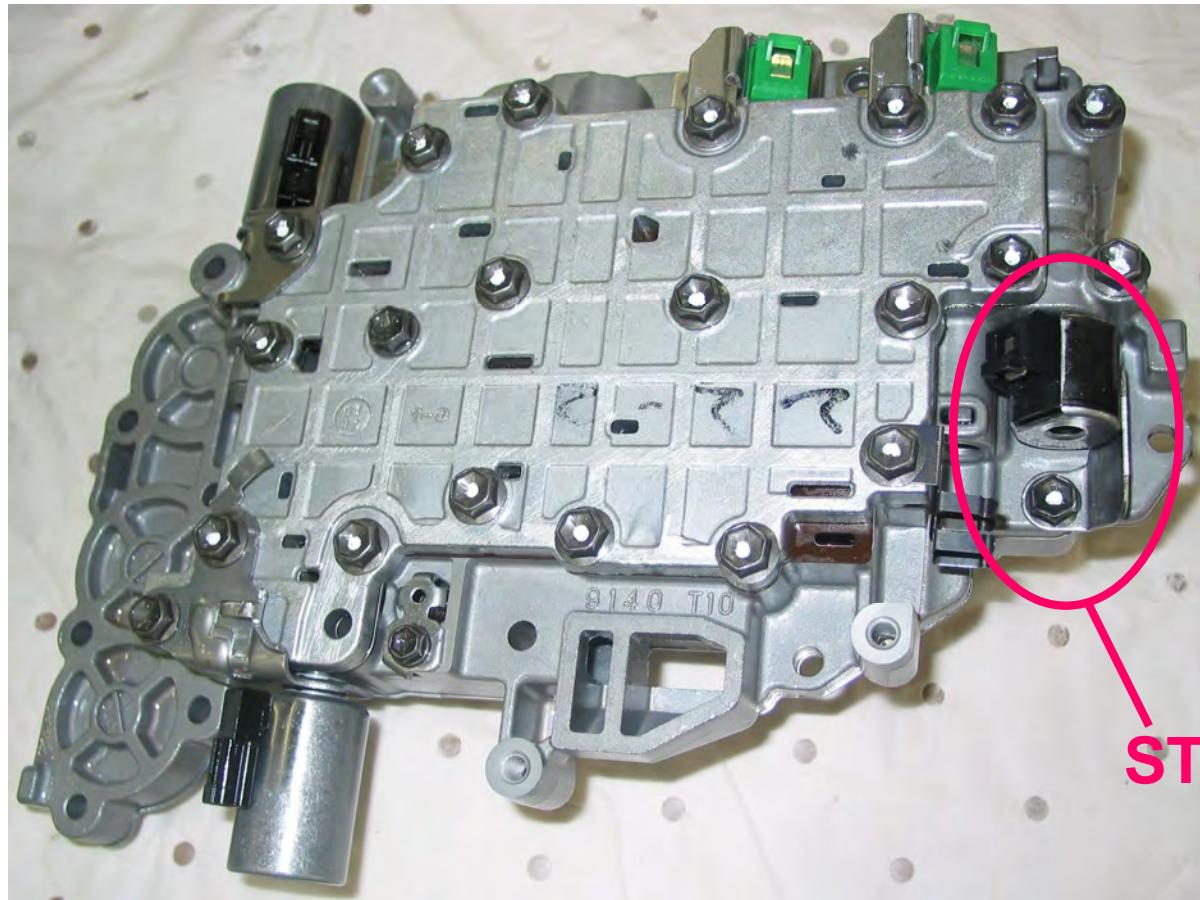
电流**ON** : 阀体关闭



6-2-3. 正时电磁阀 (ST)

正时电磁阀开关控制正时阀到：

- 1) 施加液压到C1 (C1:前进档离合器).
- 2) 控制C1卸压.

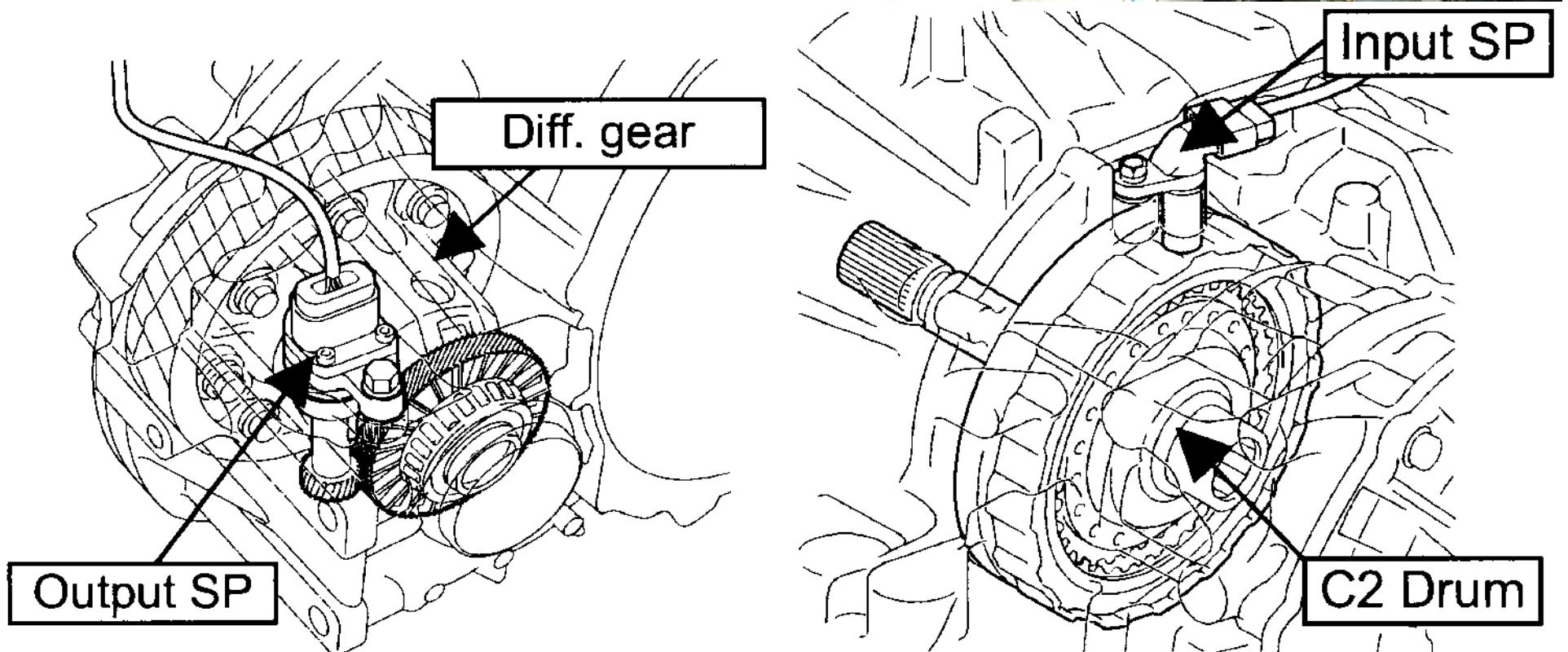
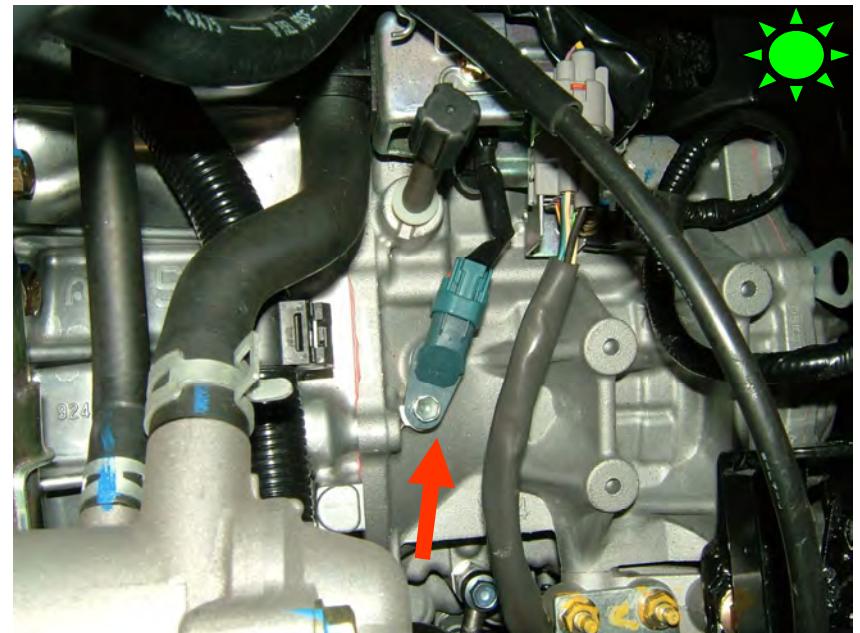


ST : 常闭型
电流OFF : 阀体关闭
电流ON : 阀体打开

6-2-4. 输出轴/输入轴转速传感器

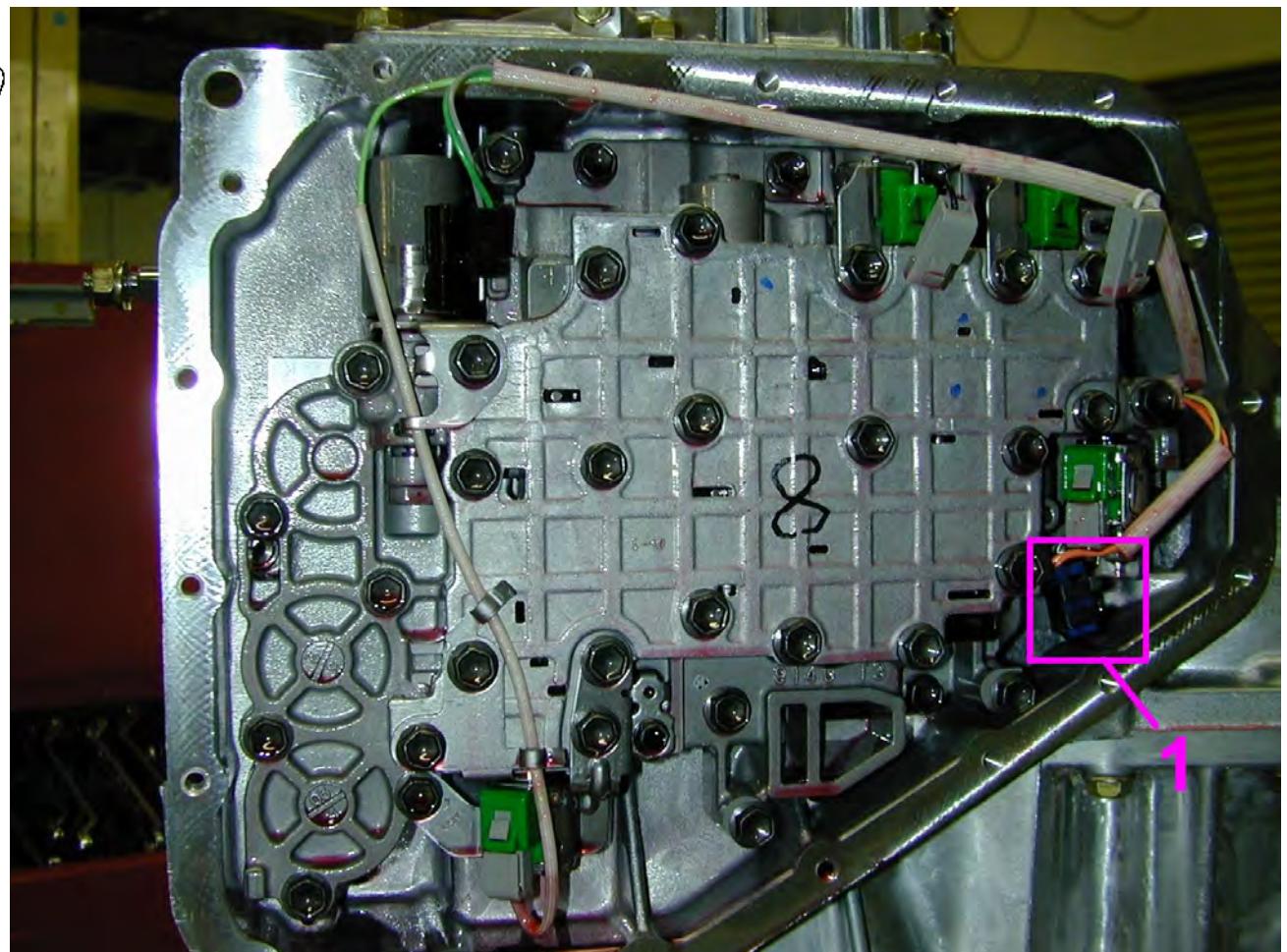
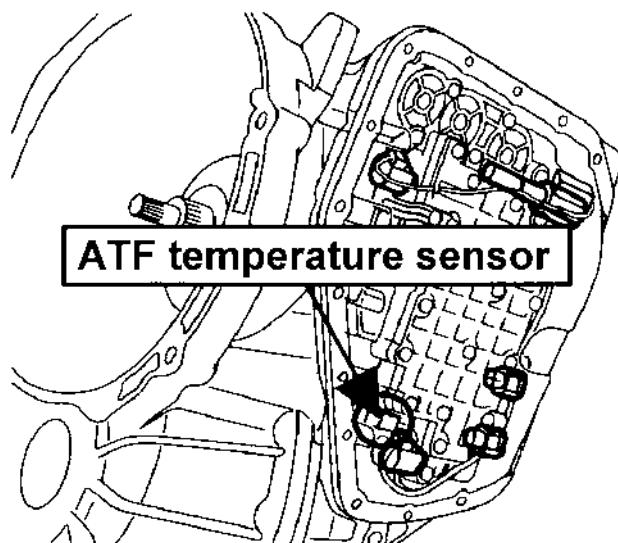
输出轴转速传感器: 差速器齿轮转速

输入轴转速传感器: C2鼓转速



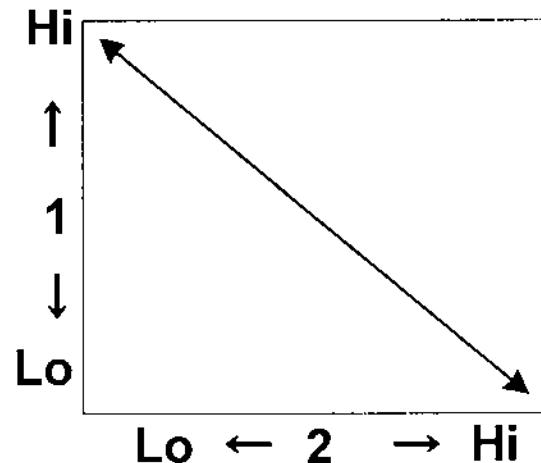
6-2-5. ATF油温传感器

AT油温信号传递给TCM，用作换档控制和液压控制。



6-2-6. 压力控制电磁阀(SLT)

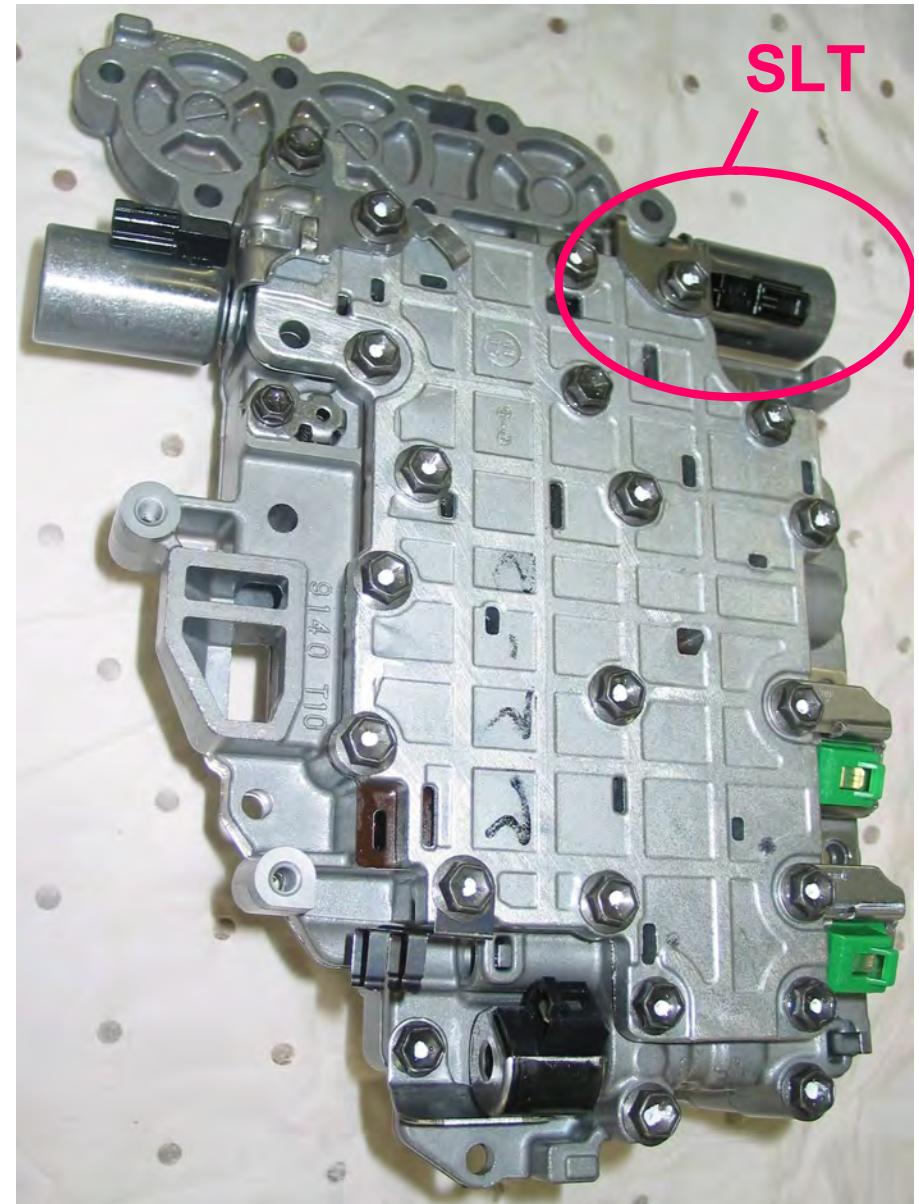
压力控制电磁阀根据TCM发出的信号线性地调节管路压力。



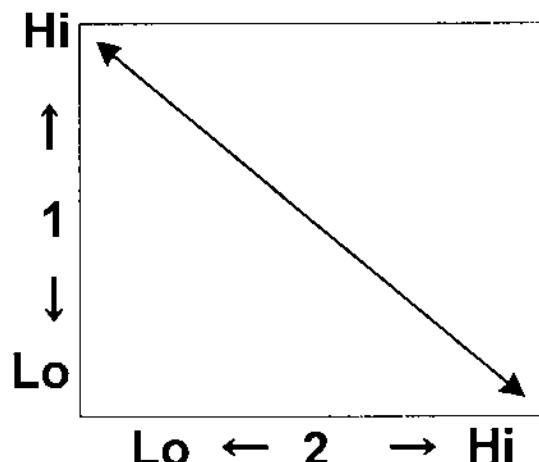
- 1.产生的压力
- 2.SLT电流

[小心 !]

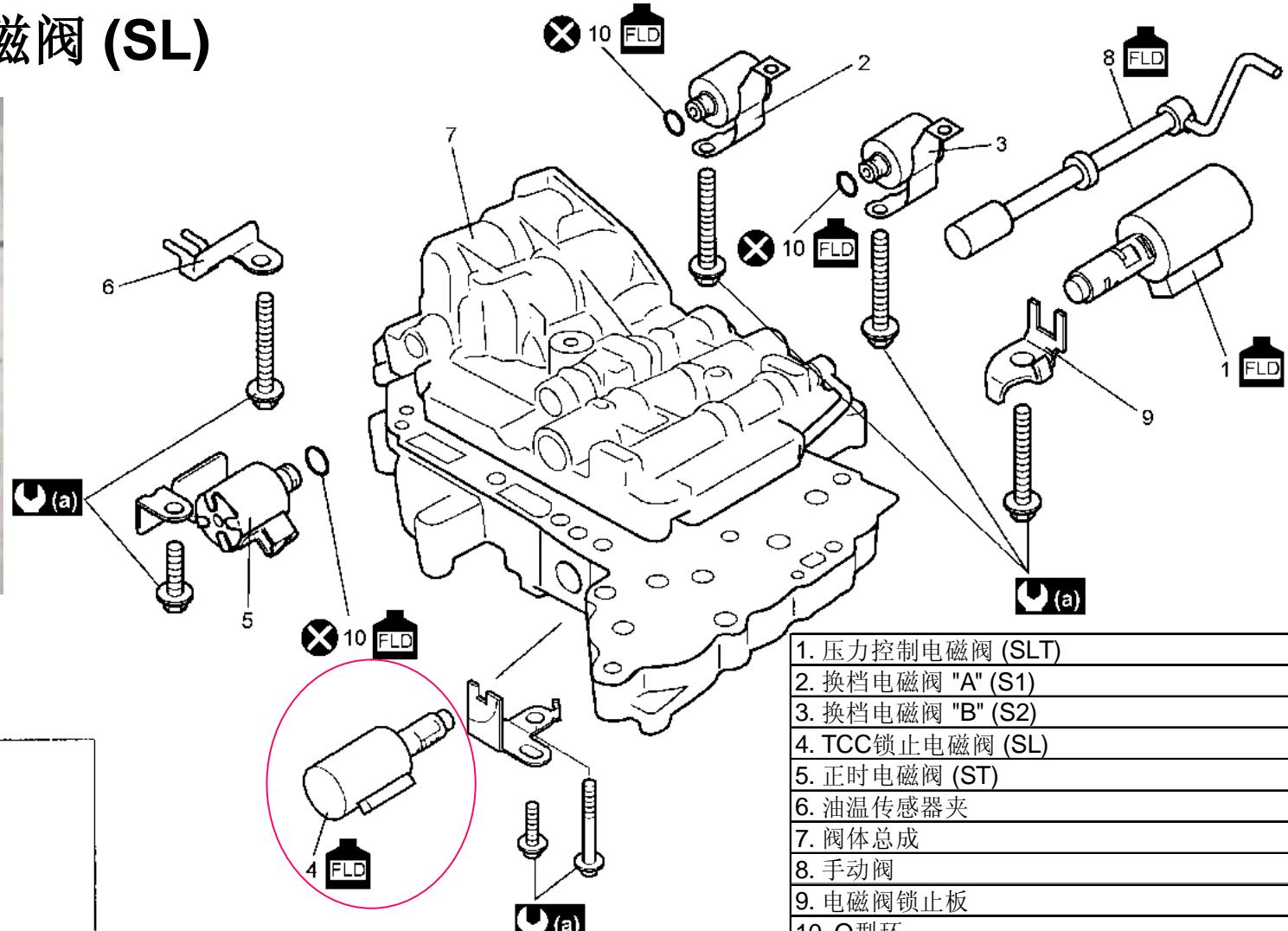
SLT在制造厂经过精确调整，
不能单独更换。若出现故障，
应更换阀体总成。



6-2-7. 锁止电磁阀 (SL)



1. 产生的压力
2. SL电流



[小心 !]

SL在制造厂经过精确调整，不能单独更换。若出现故障，应更换阀体总成。

1. 压力控制电磁阀 (SLT)
2. 换档电磁阀 "A" (S1)
3. 换档电磁阀 "B" (S2)
4. TCC锁止电磁阀 (SL)
5. 正时电磁阀 (ST)
6. 油温传感器夹
7. 阀体总成
8. 手动阀
9. 电磁阀锁止板
10. O型环
FLD : 用 ATF油
X: 不能重复使用
(a) : 11Nm

6-3. 电磁阀功能

换档杆位置	实际档位	电磁阀				条件
		1号换档 电磁阀A	2号换档 电磁阀B	正时电磁 阀	TCC电磁 阀	
P	驻车档	○	○	×	×	
R	倒档	○	○	×	×	当车速低于9km/h向前行驶时
		○	○	○	×	当车速大于9km/h向前行驶时
	(倒档)	×	×	×	×	当故障保护功能时
N	空档	○	○	×	×	
D	空档→1	—	—	○	—	换档时正时电磁阀打开约0.5秒
	1	○	○	×	×	
	2	○	×	×	×	
	3	×	×	×	△	
	3←→4	—	—	○	—	换档时正时电磁阀打开约0.5秒
	4	×	○	×	△	
	(3)	×	×	×	×	当故障保护功能时
	空档→1	—	—	○	—	换档时正时电磁阀打开约0.5秒
3	1	○	○	×	×	
	2	○	×	×	×	
	3	×	×	×	△	
	(3)	×	×	×	×	当故障保护功能时
	1	○	○	×	×	
2	2	○	×	×	×	
	(3)	×	×	×	×	当故障保护功能时
	1	○	○	×	×	
L	(3)	×	×	×	×	当故障保护功能时

○: ON(电源ON)

×: OFF(电源OFF)

△: 仅在TCC工作时处于ON

	阀状态	
	电源ON	电源OFF
1号换档电磁阀A	关	开
2号换档电磁阀B	关	开
正时电磁阀	开	关
TCC(锁止)压力控制电磁阀	关	开

6-4. 输入 / 输出 表

6-5. 控制部分

1. 换档控制
2. 换档正时控制
3. 超速限制控制
4. 斜坡换档控制
5. 锁止控制
6. 打滑控制
7. 管路压力控制
8. 转矩控制
9. 超速控制
10. 倒档控制
11. 跳档控制

6-5-1. 换档控制

按照维修手册中换档表进行换档控制。

节气门位置	升档	1st to 2nd	2nd to 3rd	3rd to 4th
超过89%	车速[km/h]	42-47	83-88	139-144
50%		17-22	38-43	60-65
10%		10-15	25-30	39-44
节气门位置	降档	4th to 3rd	3rd to 2nd	2nd to 1st
超过94%	车速[km/h]	121-126	75-80	36-41
50%		45-50	20-25	6-11
0%		24-29	14-19	6-11

6-5-2. 换档正时控制

[输入]

- 发动机转速信号
- 输入轴转速信号
- 输入轴转速信号

[输出]

TCM执行以下控制:

- 正时电磁阀 打开/关闭 控制
- 管路压力控制电磁阀占空比控制
- 自学习控制

TCM自学习以下内容:

- 施加在离合器和制动器的压力
- 卸载在离合器和制动器的压力
- 施加和卸载压力的正时

[作用]

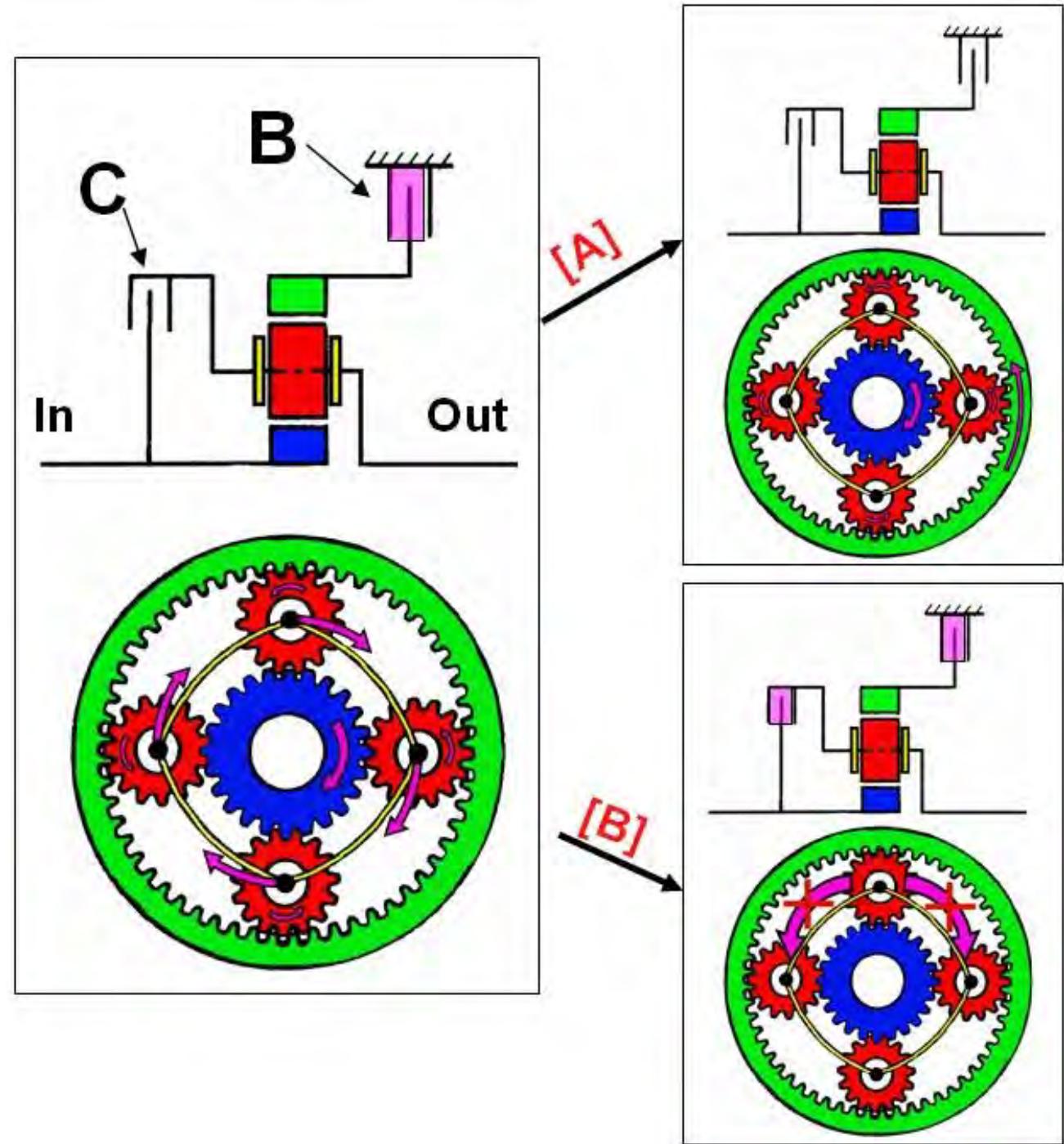
减轻换档冲击

6-5-2. 换档正时控制 (续)

没有单向离合器的换档
：3档 和 4档之间切换

In : 输入轴
Out : 输出轴
C : 离合器
B : 制动器

[A] 行星齿轮自由转动
(发动机转速不必要地升高)
[B] 行星齿轮锁死

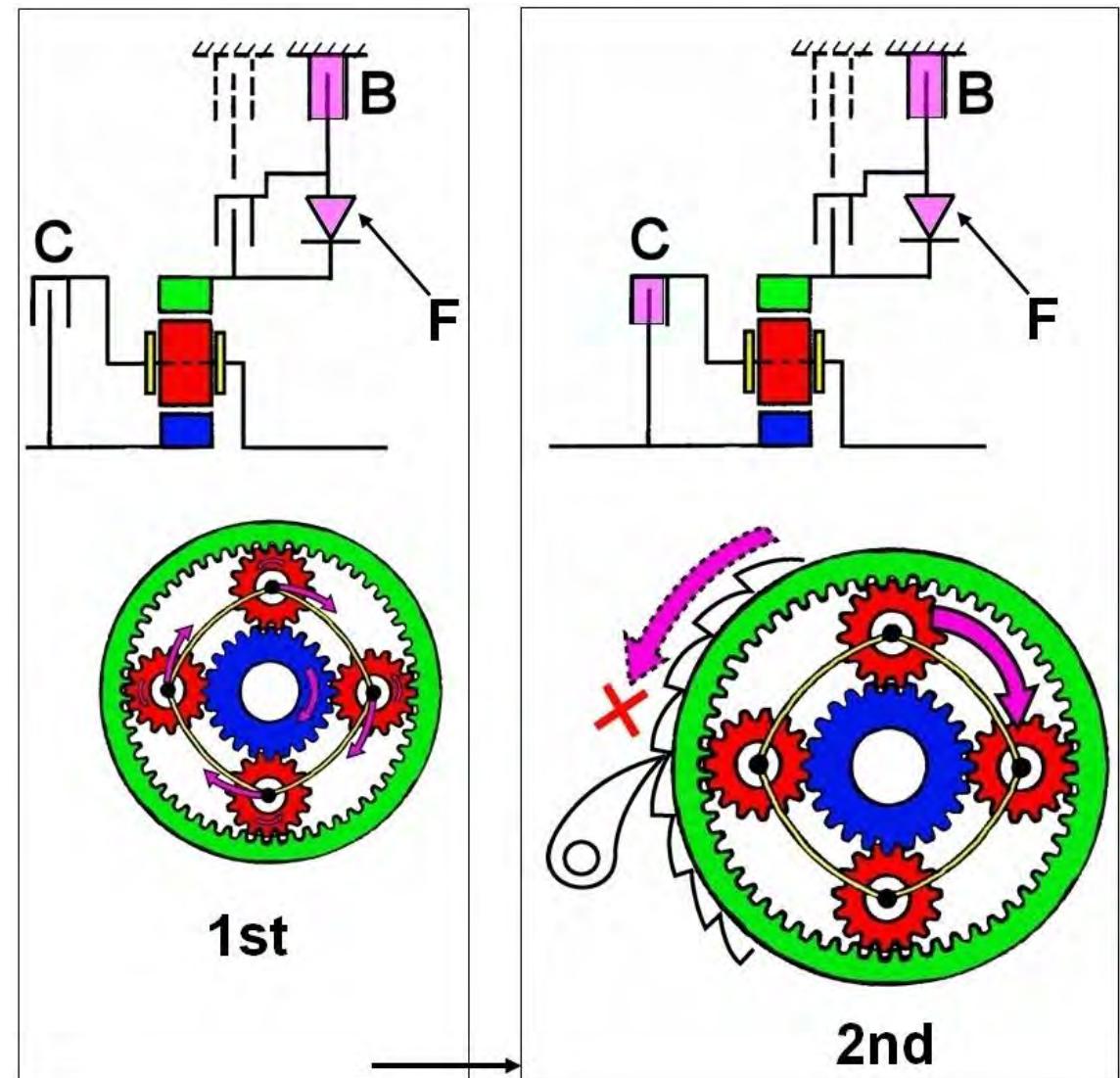


6-5-2. 换档正时控制 (续)

[参考]

有单向离合器的换档
：1档和2档，2档和3
档之间的切换。

In : 输入轴
Out : 输出轴
C : 离合器
B : 制动器
F : 单向离合器



靠单向离合器就避免了双向驱动。

6-5-3. 超速限制控制

[1. 低温]

低温时超速被禁止

:ECT < 50°C

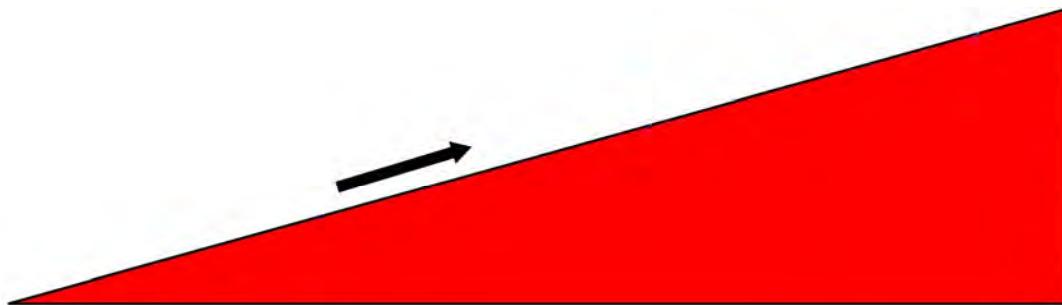
:20°C < ATF < 130°C

--->考虑到会急剧升温

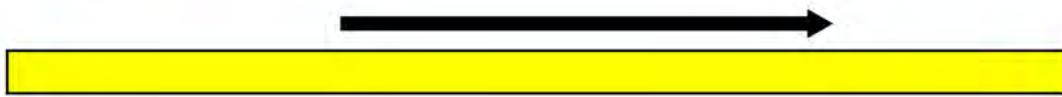
[2. 在“L”, “2”或“3”档时]

在“L”, “2”或“3”档时，超速被禁止

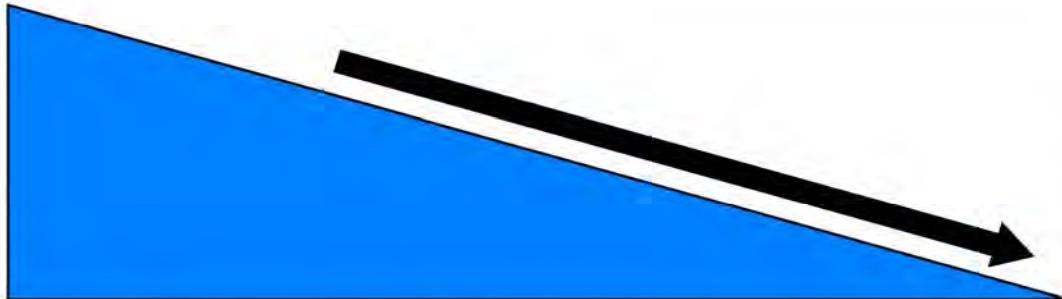
6-5-4. 斜坡换档控制



实际加速度 < 标准加速度
→ 上坡换档控制



实际加速度 = 标准加速度
→ 正常换档控制



实际加速度 < 标准加速度
加速踏板释放
制动灯开关 ON

* → 指的是实际加速度

→ 下坡换档控制

[上坡时]

换档点移向高速侧，这样在相对更高的车速时才能升档。

[下坡时]

换档点移向高速侧，这样发动机制动才有效 (3档和4档)。

6-5-5. 锁止控制

[锁止状况: OK]

满足下列所有状况:

- 换档位置在 3档或4档。
- 节气门位置和车速在“D” or “3” 档对应状况下的值域（见下表）。
(Throttle position and vehicle speed in a lock-up range at “D” or “3” range.)
- ATF油温大于 60°C。
- 停车等开关关闭。

[锁止状况: NG]

以上条件之一不满足。

	锁止离合器状况	节气门位置	车速
3档锁止	ON	Over 89%	103-108
		50%	67-70
		10%	39-44
	OFF	Over 94%	93-98
		50%	56-61
		10%	35-40
4档锁止	ON	Over 89%	139-144
		50%	82-87
		10%	53-58
	OFF	Over 94%	129-134
		50%	73-78
		10%	51-56

6-5-6. 打滑控制

打滑：尽管节气门位置-车速数据超出了“锁止对应值域”，TCC
(锁止离合器) 仍部分驱动。

[作用]

1. 加速期间

为了提升动力传递的效率

-->为了降低油耗

2. 减速期间

为了提升动力传递的效率

为了增加燃油切断区域

--->为了降低油耗

小心：

要用专用AT油

SUZUKI 3317 or MOBIL 3309

6-5-6. 打滑控制 (续)

[打滑控制条件]

1. 加速期间

- 档位在 3 档 或 4 档。
- 节气门位置和车速在打滑控制区域
- 节气门位置和车速不在锁止区域
- $40^{\circ}\text{C} < \text{AT油温} < 110^{\circ}\text{C}$
- 不在上坡行驶

2. 减速期间

- 档位在 3 档或 4 档。
- 节气门位置在“怠速”
- 发动机转速 $> 1200 \text{ rpm}$
- 车速 $> 28\text{km/h}$ (在 3 档) 或 41km/h (在 4 档)
- $20^{\circ}\text{C} < \text{AT油温} < 110^{\circ}\text{C}$
- 不要猛踩制动器

6-5-7. 管路控制

TCM根据下列信号，采用占空比信号来控制压力控制电磁阀：

- 发动机转速信号 (从ECM来)
- 节气门位置信号 (从ECM来)
- AT油温信号
- 输入轴转速信号
- 输出轴转速信号

6-5-8. 转矩控制

换档期间，发动机转矩将波动，这回引起抖动。

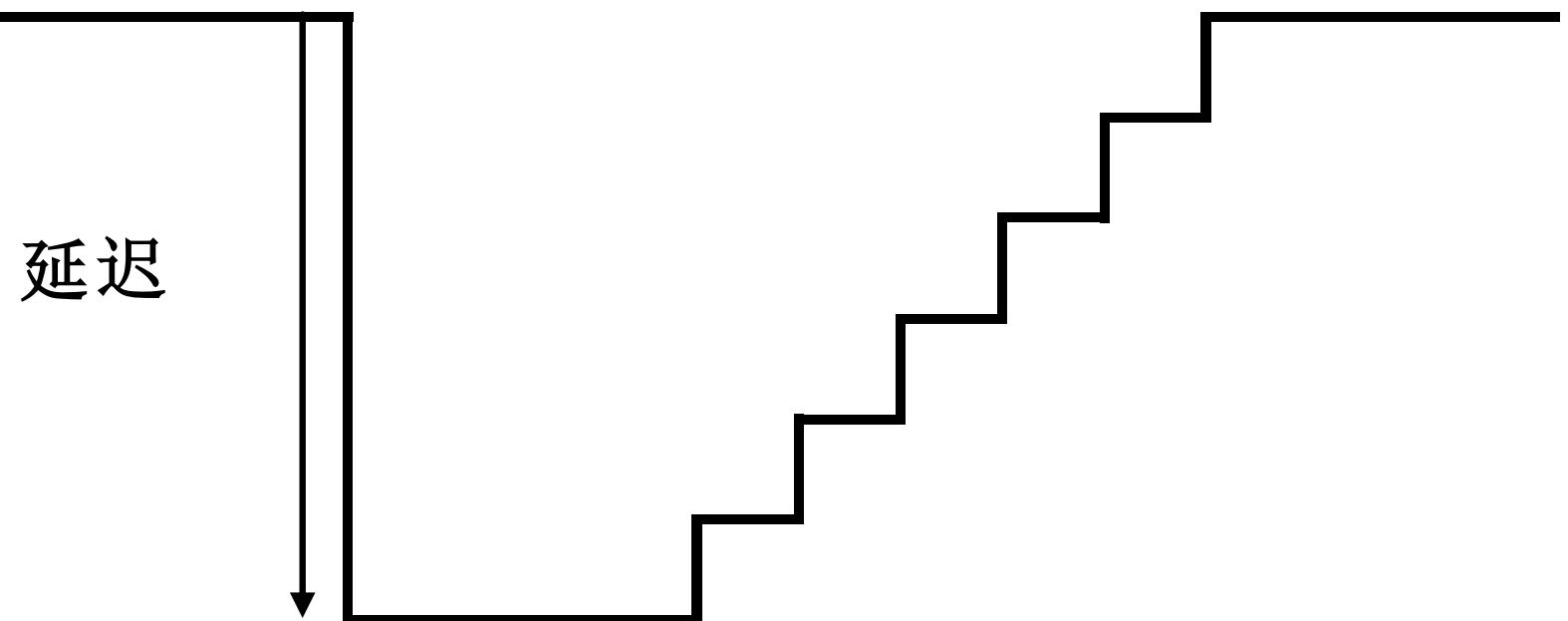
当换档开始时，**TCM**发出转矩降低请求信号给**ECM**。

ECM将延迟点火正时以减小发动机转矩。

6-5-8. 转矩控制 (续)

【怎样减小发动机转矩】

点火正时



6-5-9. 超速控制

当在高速行驶期间把A/T换档杆从D档换到 3, 2 或 L档时, TCM直到车速降到规定值才允许降档, 这样是为了防止发动机转速过高和保护自动变速器。

6-5-10. 倒档控制

当在不低于11km/h行驶期间把A/T换档杆从“D”, “3”, “2”, “L”位置挂到“R”时，倒档并不被驱动；这样是为了保护自动变速器。

6-5-11. 跳档控制

当从**N**档挂入**D**档时，档位会升到**2**档，直到变矩器涡轮转矩同步，再降为**1**档；以减小换档冲击。

