

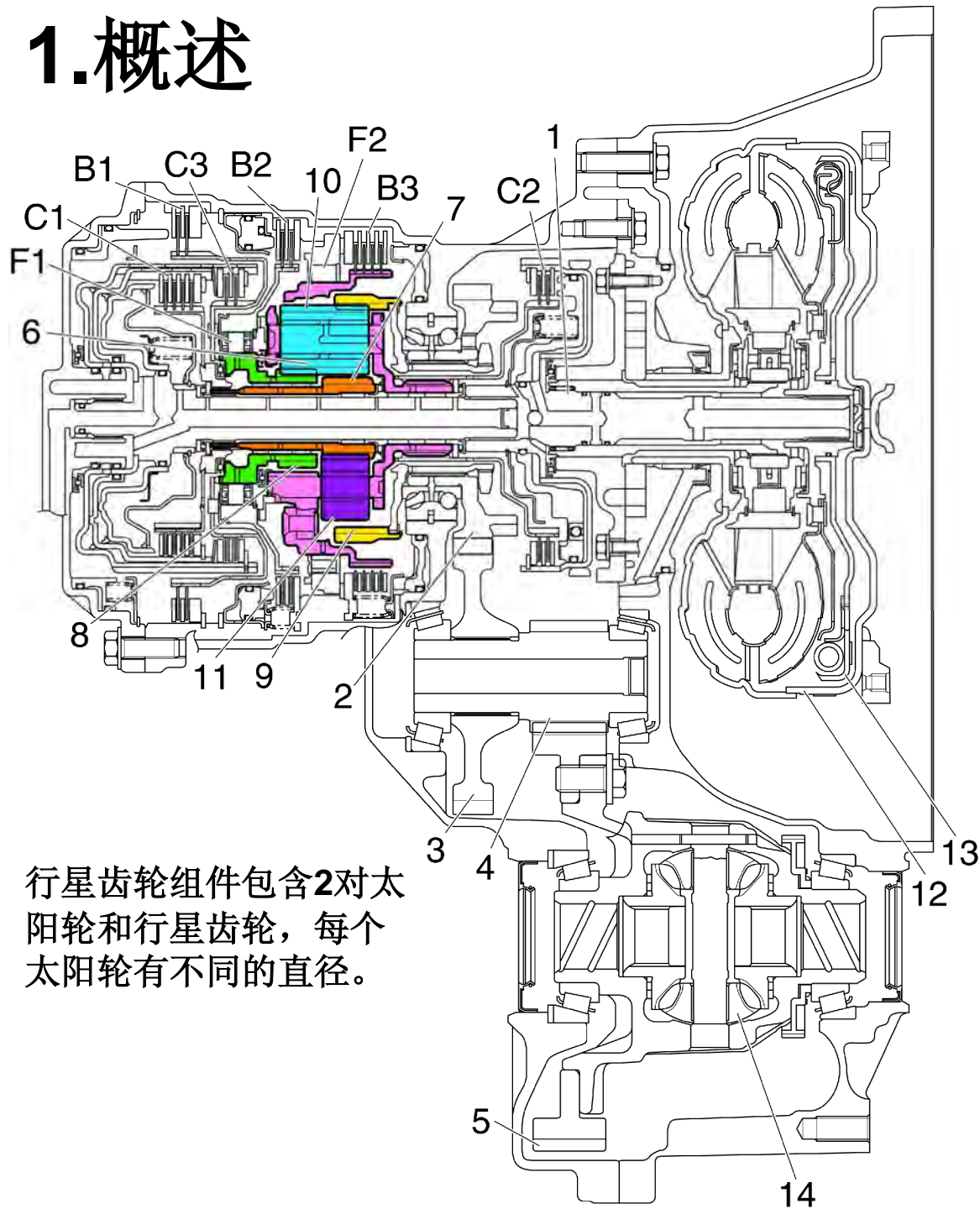
第 5A 章

自动变速器

内容

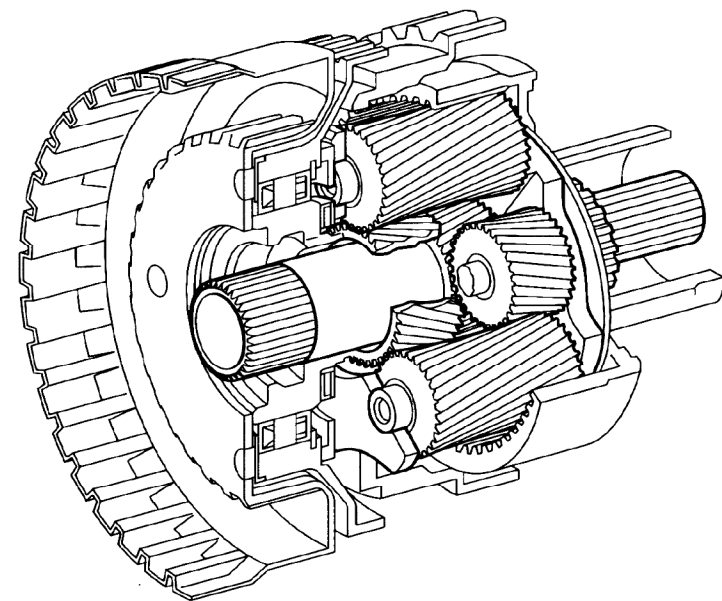
1. 概述
2. 技术规格
3. 功能表
4. 零部件功能
5. 动力传递
6. 电控单元

1.概述



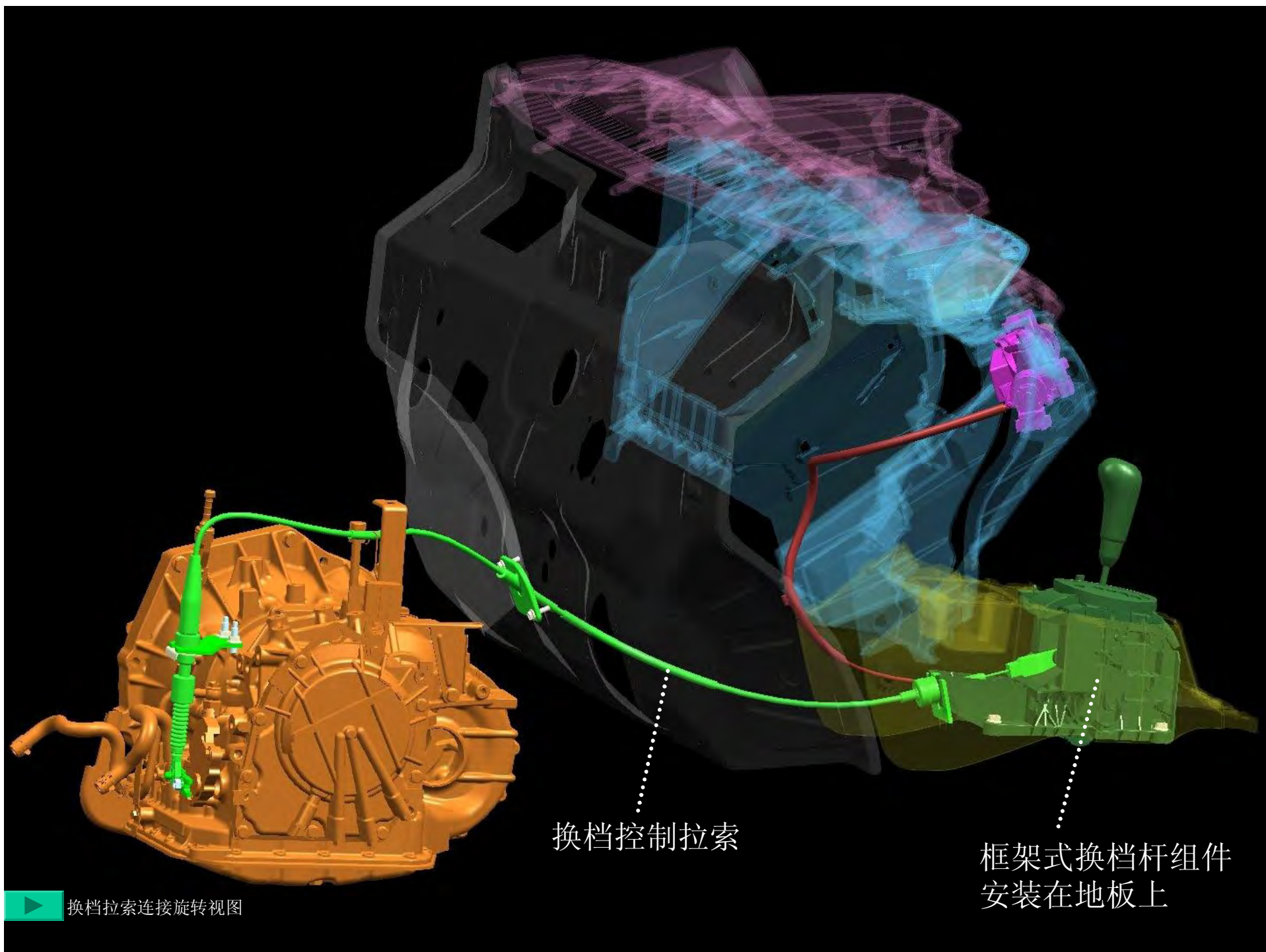
行星齿轮组件包含2对太阳轮和行星齿轮，每个太阳轮有不同的直径。

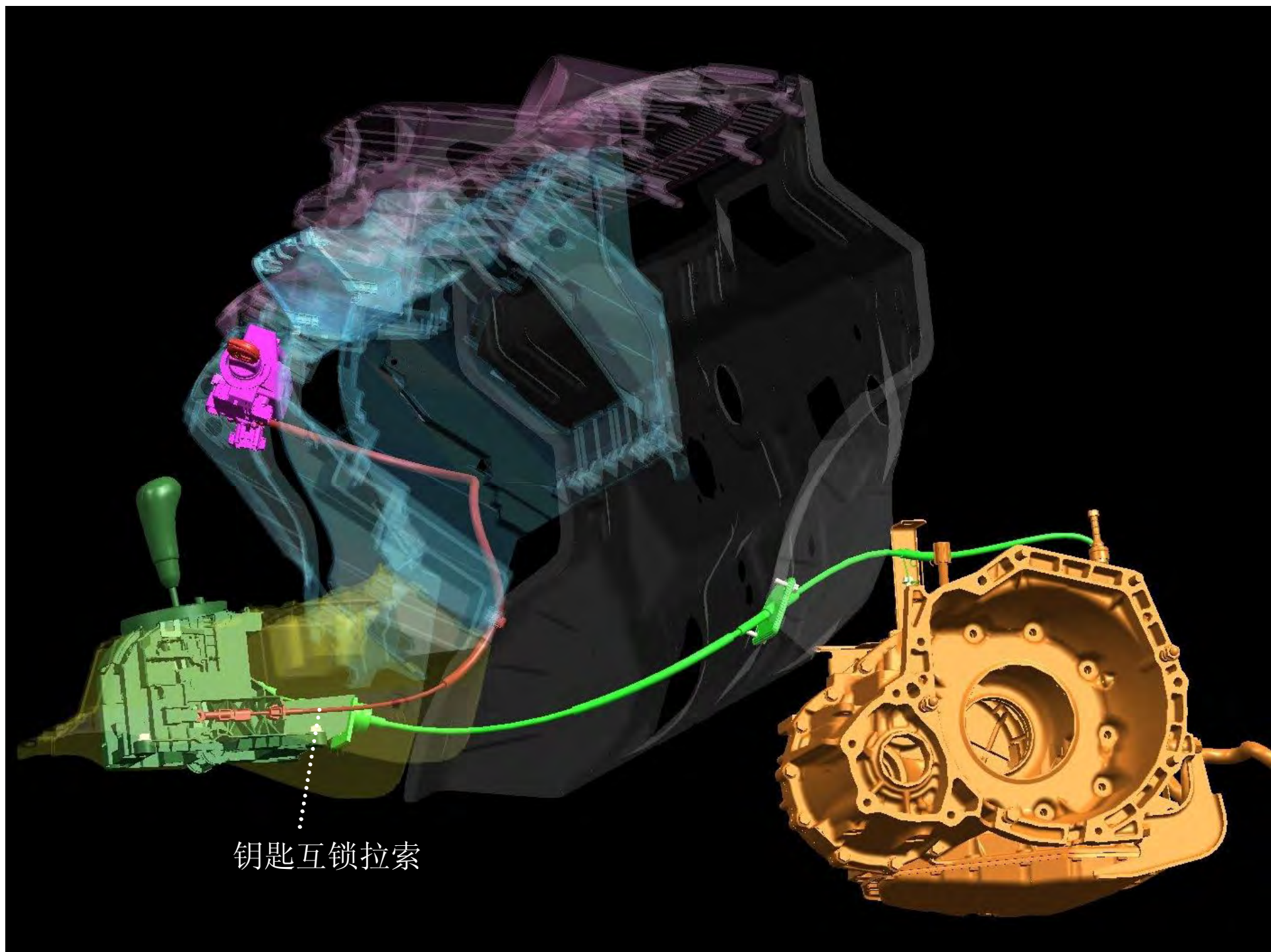
1	输入轴
2	中间轴驱动齿轮
3	中间轴从动齿轮
4	主减速器驱动齿轮
5	主减速器从动齿轮
6	拉维娜赫式行星齿轮组件
7	前太阳轮
8	后太阳轮
9	太阳轮齿圈
10	长行星齿轮
11	短行星齿轮
12	液力变矩器
13	锁止离合器
C1	前进档离合器
C2	直接档离合器
C3	到档离合器
B1	超速档&2档制动器
B2	2档制动器
B3	1档&到档制动器
F1	1号单向离合器
F2	2号单向离合器



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





钥匙互锁拉索

2. 技术规格

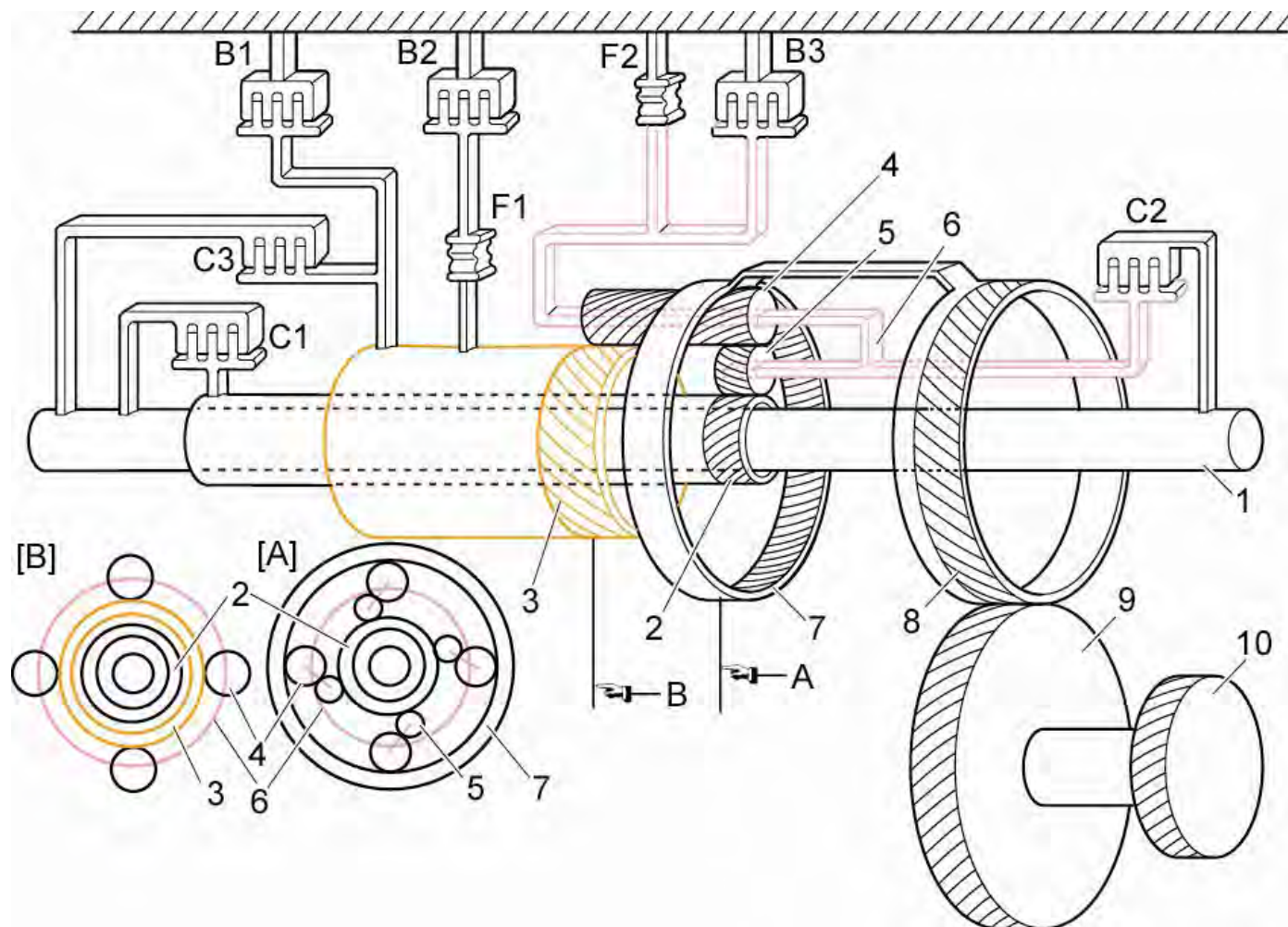
类型			81-40LS		
液力变矩器	类型		3-元件, 1-级, 2-相型带锁止机构		
	失速扭矩比率		2.1		
	失速转速		2000 +/- 150 rpm		
变速器	类型		4速前进档, 1速到档, 拉维娜赫式行星齿轮		
	传动比	1st	2.875	齿数	前太阳轮 24
		2nd	1.568		后太阳轮 30
		3rd	1.000		长行星轮 20
		4th	0.697		短行星轮 19
		R	2.300		齿圈 69
	控制零部件		湿型多片离合器		3 组
			湿型多片制动器		3 组
			单向离合器		2 组
	减速比	初级	1.022 (45/44)		
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

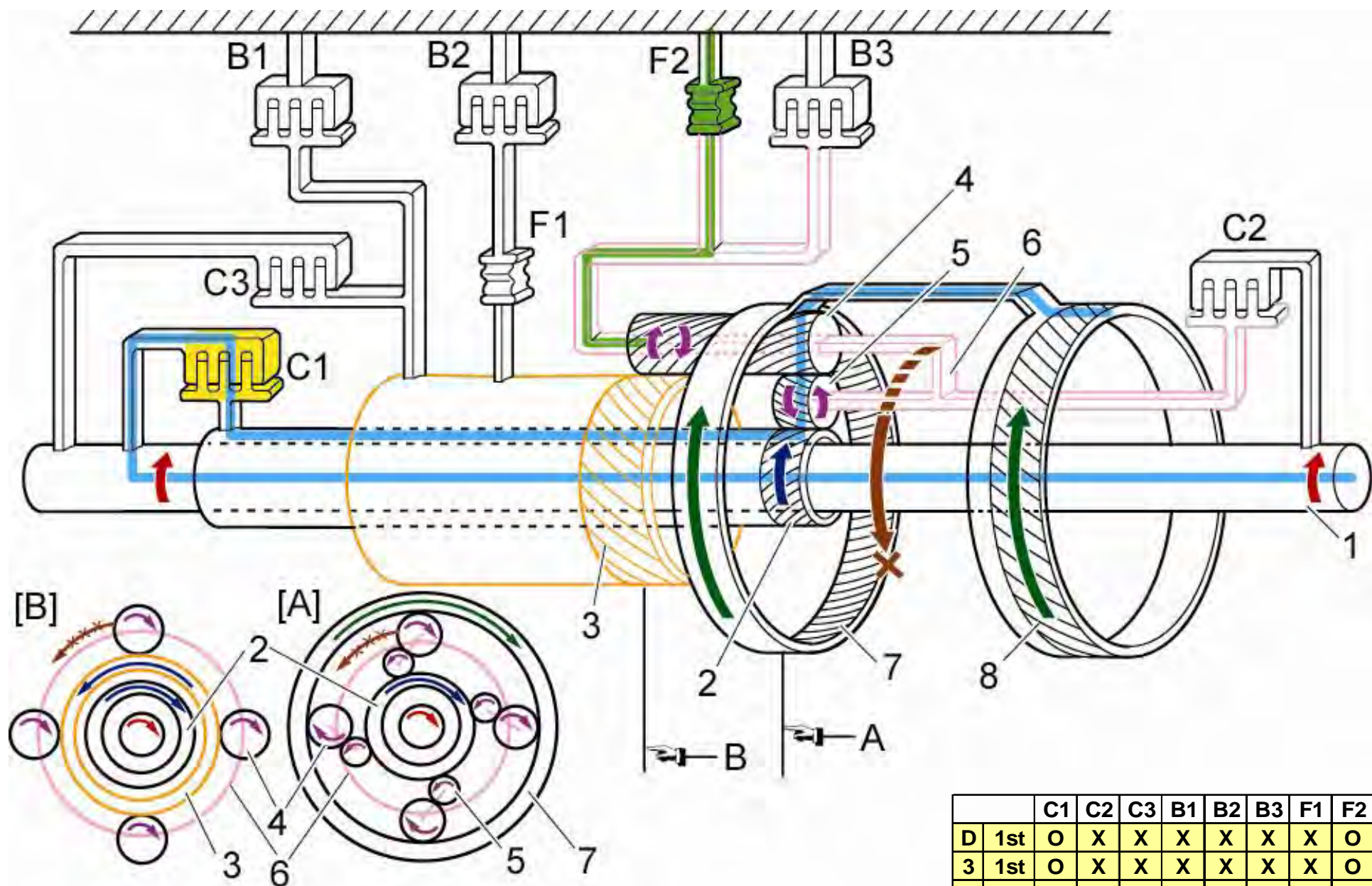


- | |
|-------------|
| 1.输入轴 |
| 2.前太阳齿轮 |
| 3.后太阳齿轮 |
| 4.长行星齿轮 |
| 5.短行星齿轮 |
| 6.行星支架 |
| 7.齿圈 |
| 8.中间轴驱动齿轮 |
| 9.中间轴从动齿轮 |
| 10.主减速器驱动齿轮 |



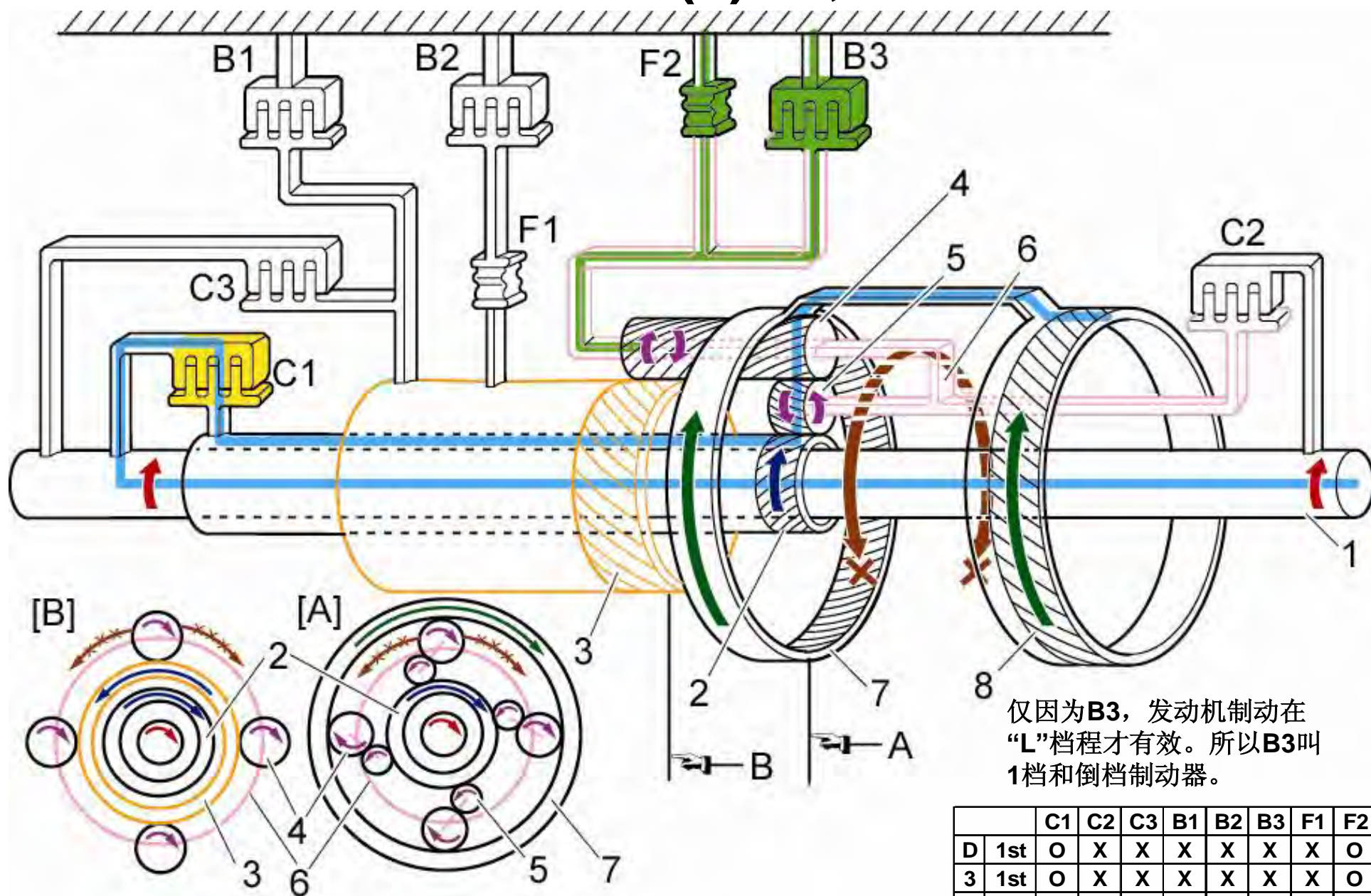
标识	零件名称	功能
C1	前进档离合器	结合中间轴前太阳轮
C2	直接档离合器	结合输入轴行星支架
C3	倒档离合器	结合中间轴后太阳轮
B1	超速档和2档制动器	固定后太阳轮
B2	2档制动器	固定后太阳轮
B3	1档和倒档制动器	固定行星支架
F1	1号单向离合器	防止当B2起作用时后太阳轮逆时针旋转
F2	2号单向离合器	防止行星支架逆时针旋转

5.动力传递 (1) 1档, D/3/2 档程



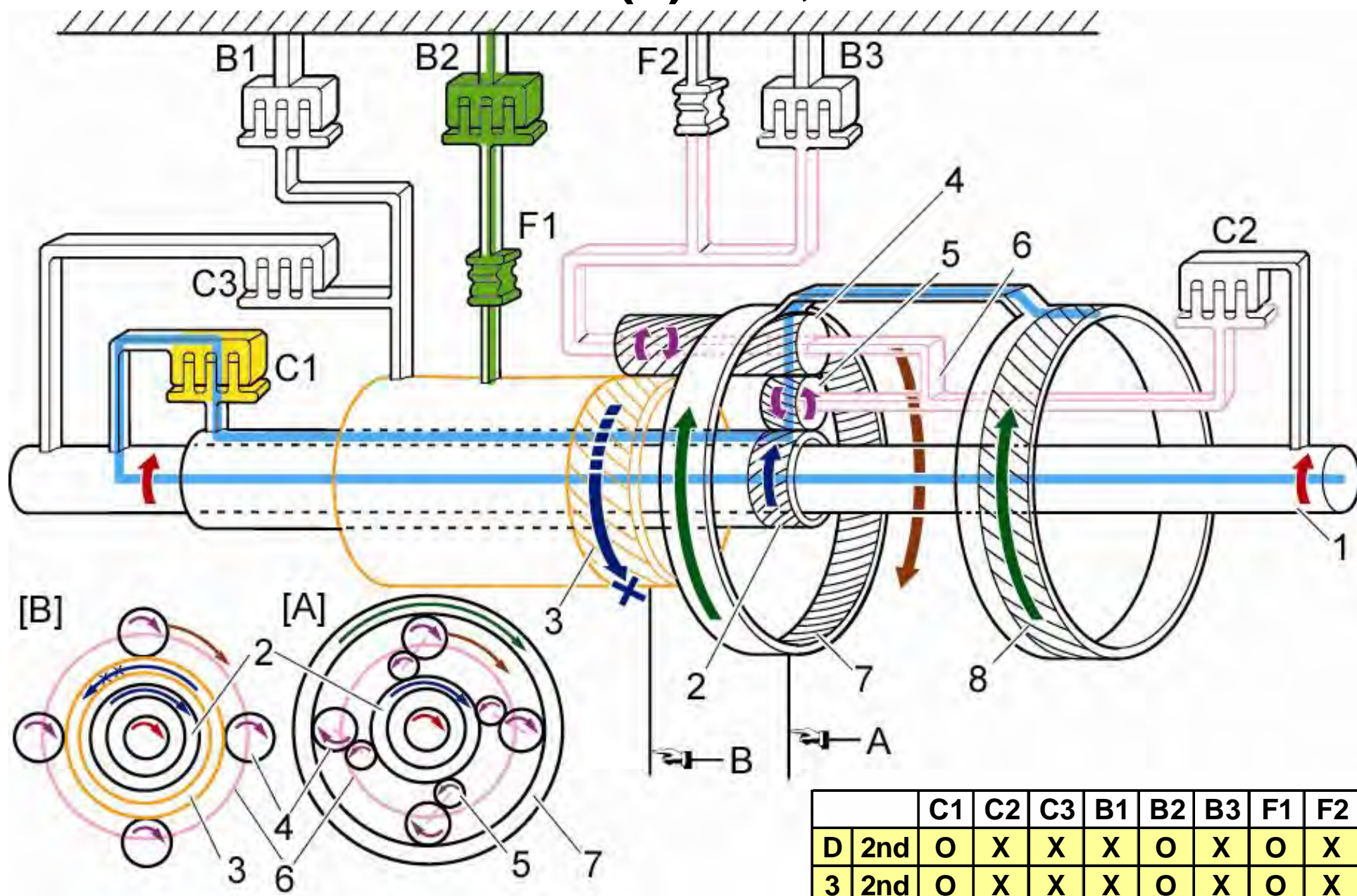
		C1	C2	C3	B1	B2	B3	F1	F2
D	1st	O	X	X	X	X	X	X	O
3	1st	O	X	X	X	X	X	X	O
2	1st	O	X	X	X	X	X	X	O
L	1st	O	X	X	X	X	O	X	O

5.动力传递 (1) 档, L档程

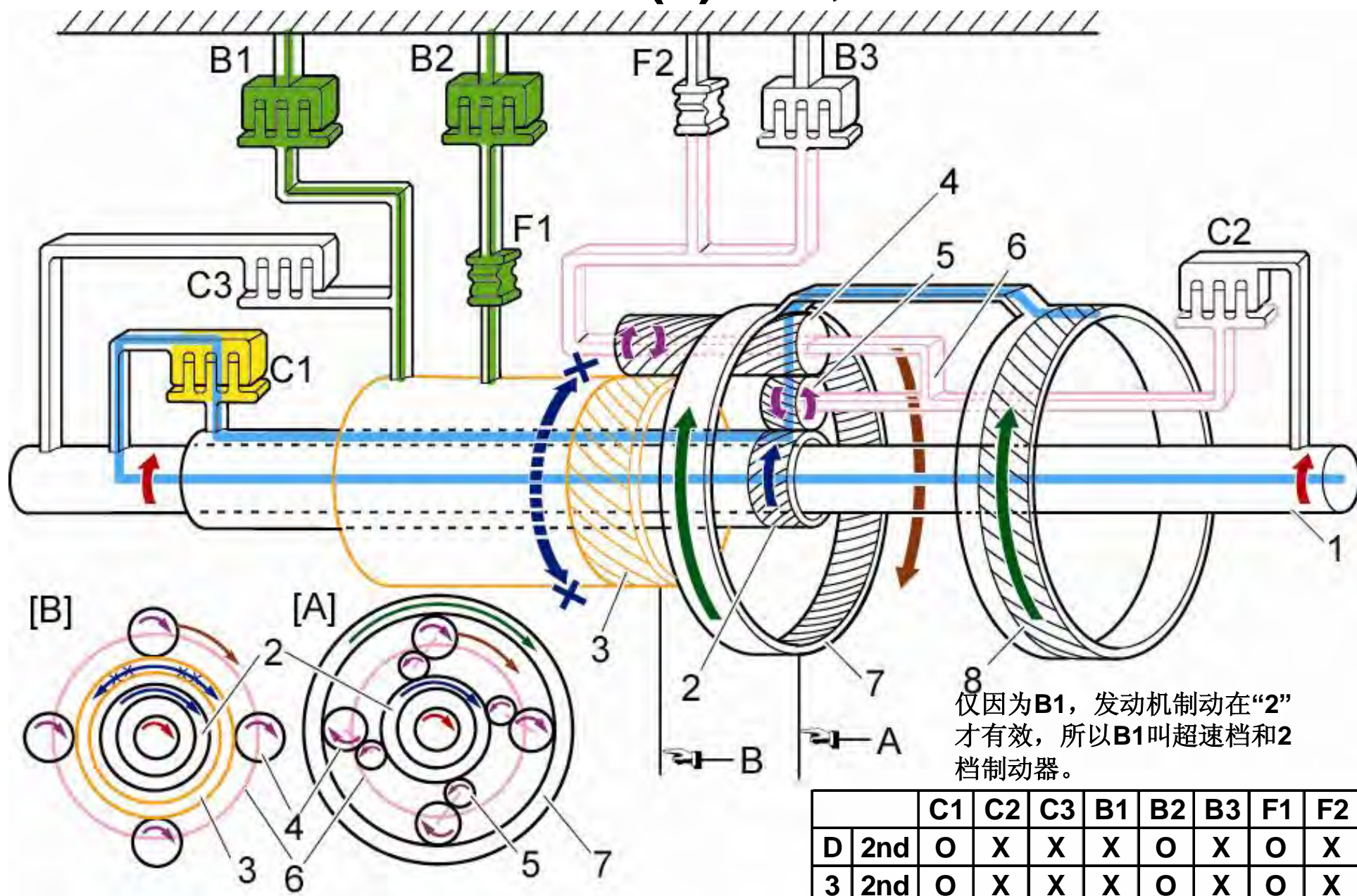


		C1	C2	C3	B1	B2	B3	F1	F2
D	1st	O	X	X	X	X	X	X	O
3	1st	O	X	X	X	X	X	X	O
2	1st	O	X	X	X	X	X	X	O
L	1st	O	X	X	X	X	O	X	O

5.动力传递 (2) 2档, D/3 档程

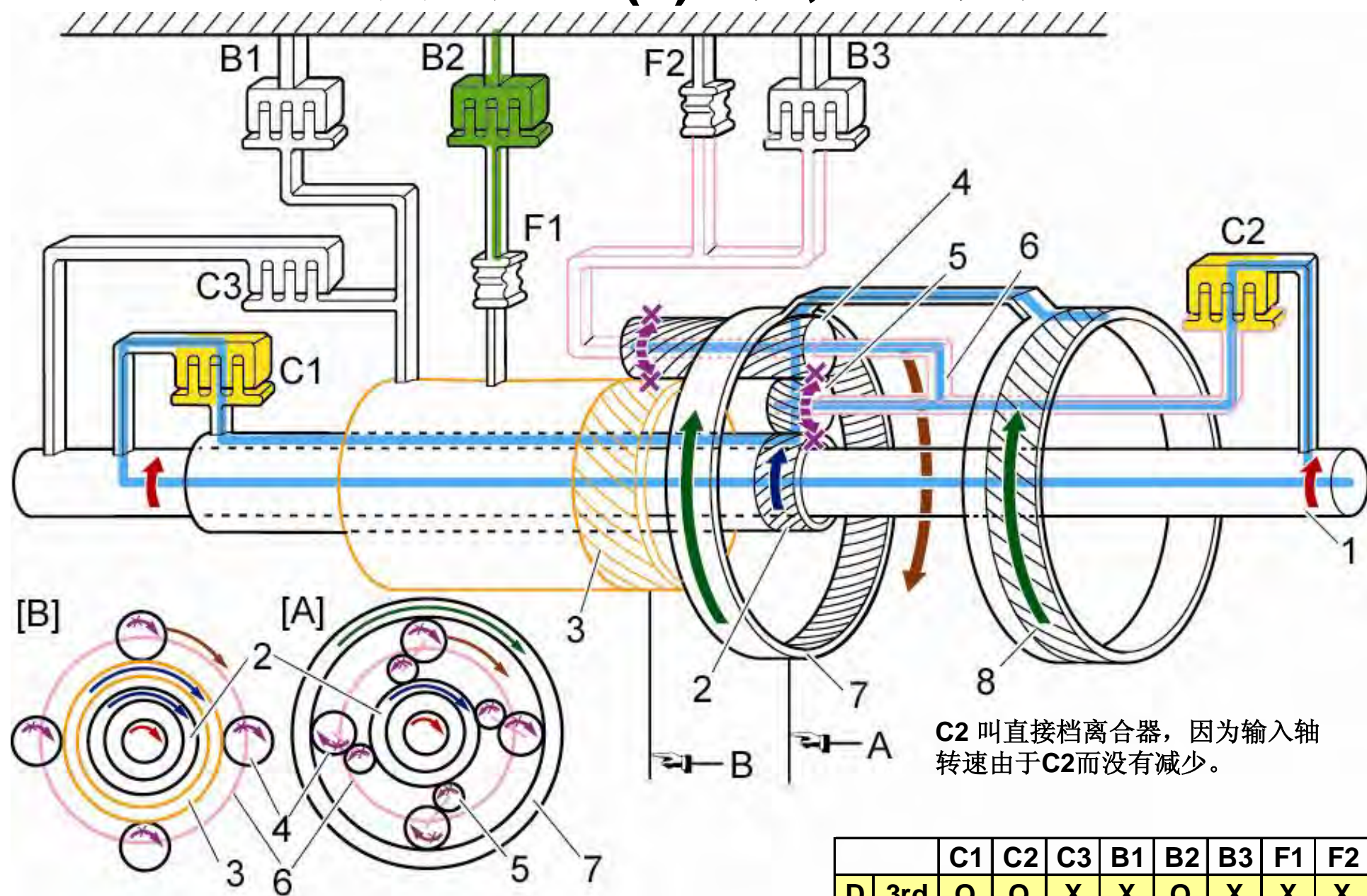


5.动力传递 (2) 2档, 2 档程

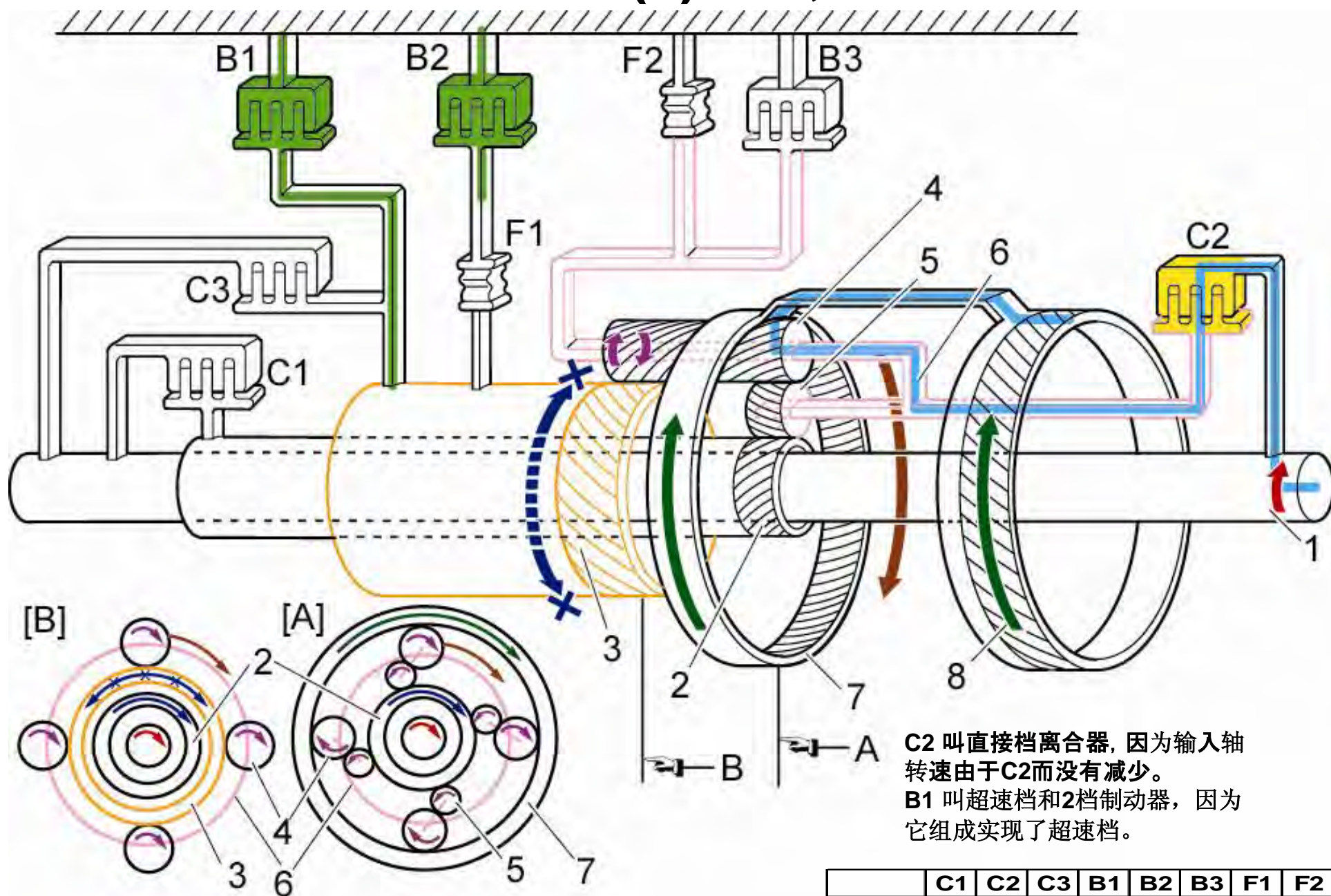


		C1	C2	C3	B1	B2	B3	F1	F2
D	2nd	O	X	X	X	O	X	O	X
3	2nd	O	X	X	X	O	X	O	X
2	2nd	O	X	X	O	O	X	O	X

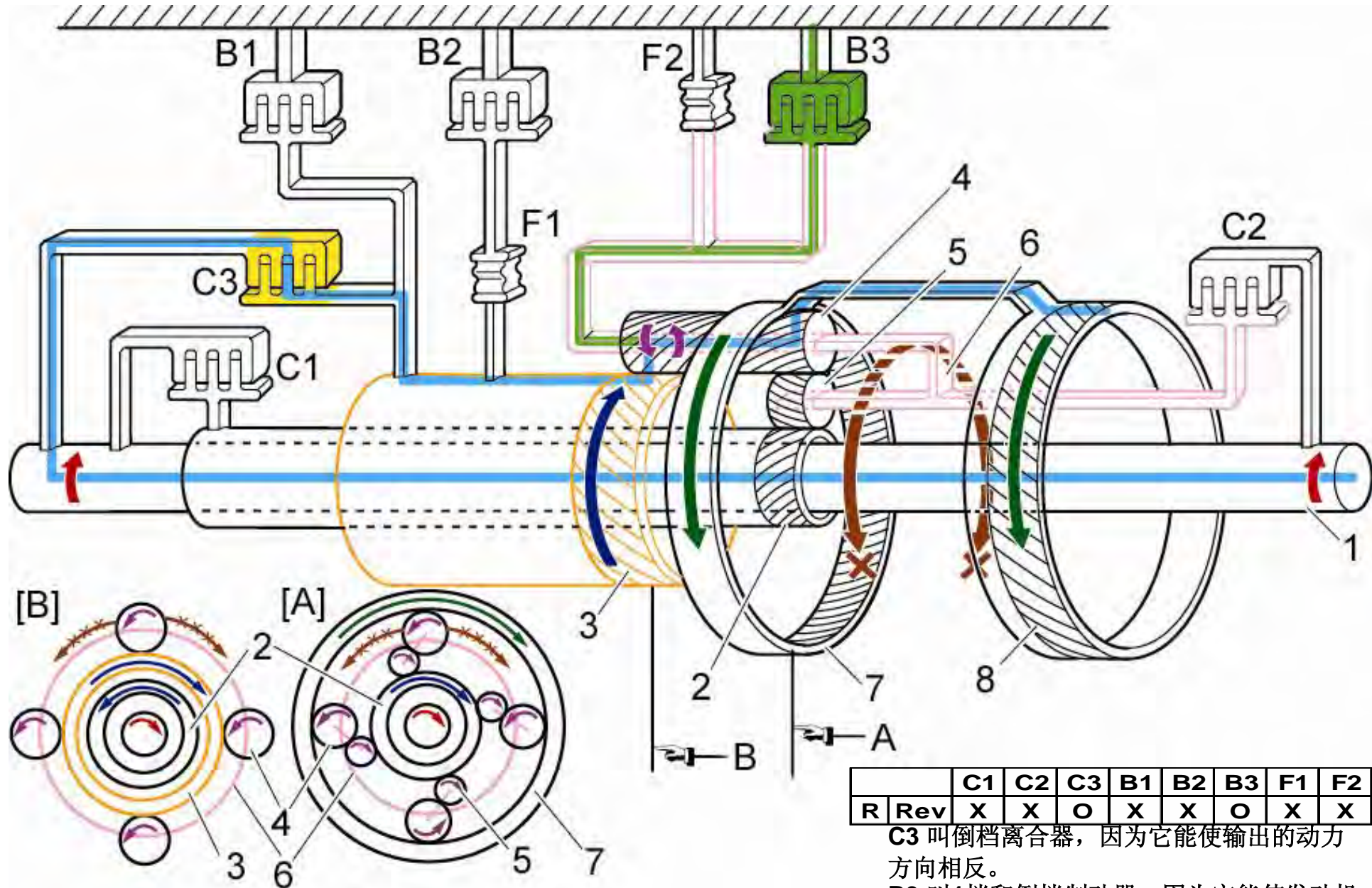
5.动力传递 (3) 3档, D/3 档程



5.动力传递 (4) 4档, D 档程



5.动力传递 (5) 倒档, R 档程



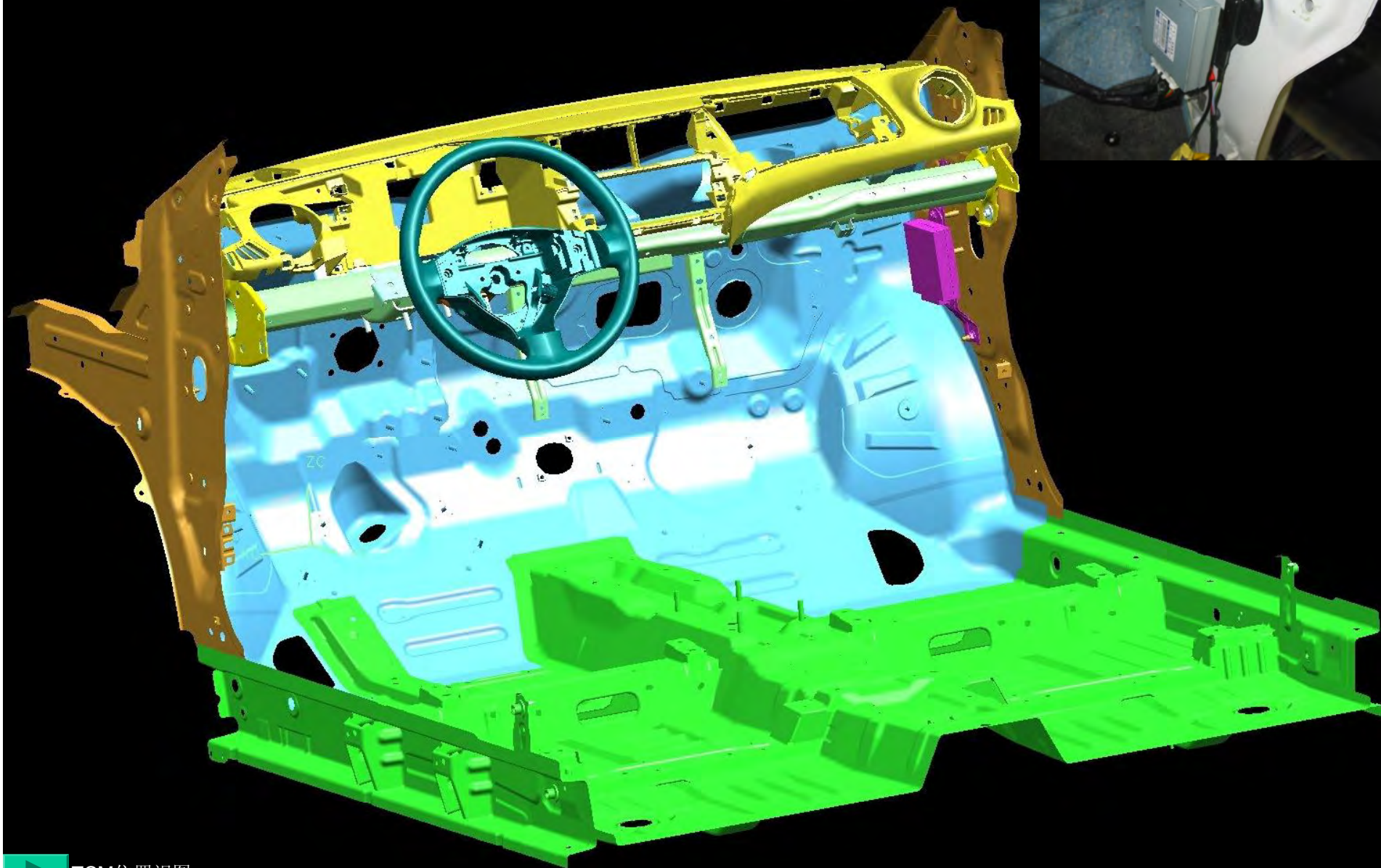
C3 叫倒档离合器，因为它能使输出的动力方向相反。

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

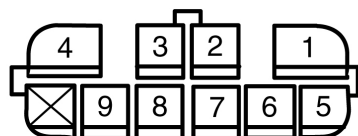
- 1. A/T档位开关**
- 2. 1号、2号换档电磁阀(S1,S2)**
- 3. 正时电磁阀(ST)**
- 4. 输出/输入转速传感器**
- 5. ATF油温传感器**
- 6. 压力控制电磁阀(SLT)**
- 7. 锁止电磁阀(SL)**

6-2-1. A/T档位开关

没有**3**档的接线端。

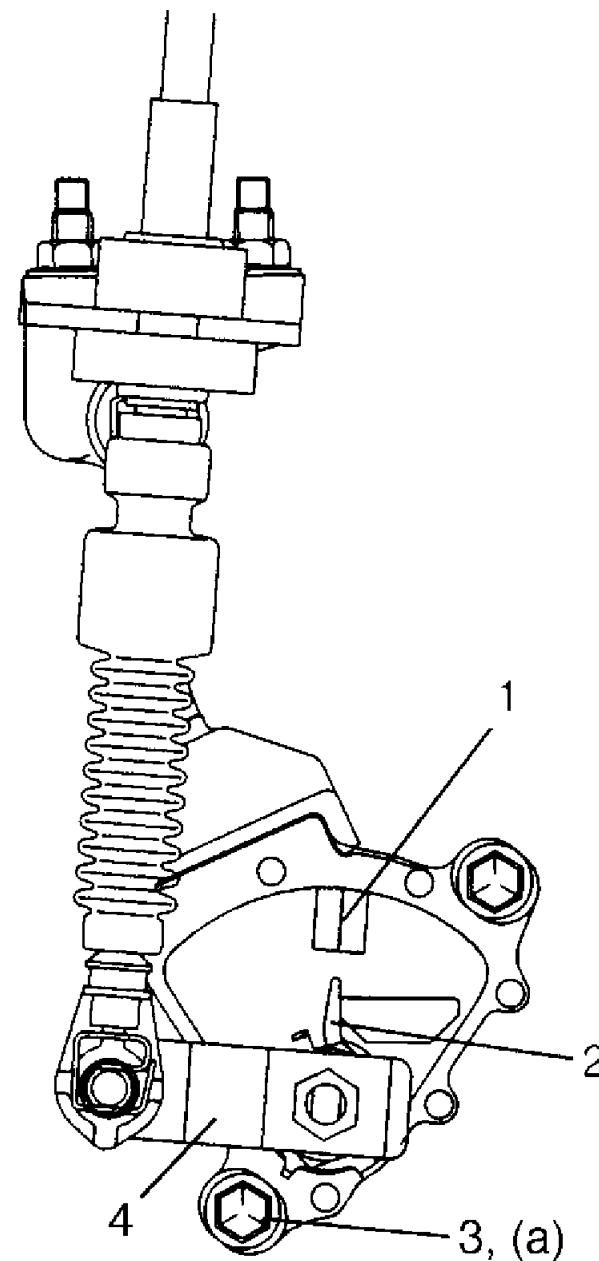
该开关向点火系统、倒档灯和**TCM**传递档位信号，以提供如下功能：

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。



		端子号码								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
传感器位置	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



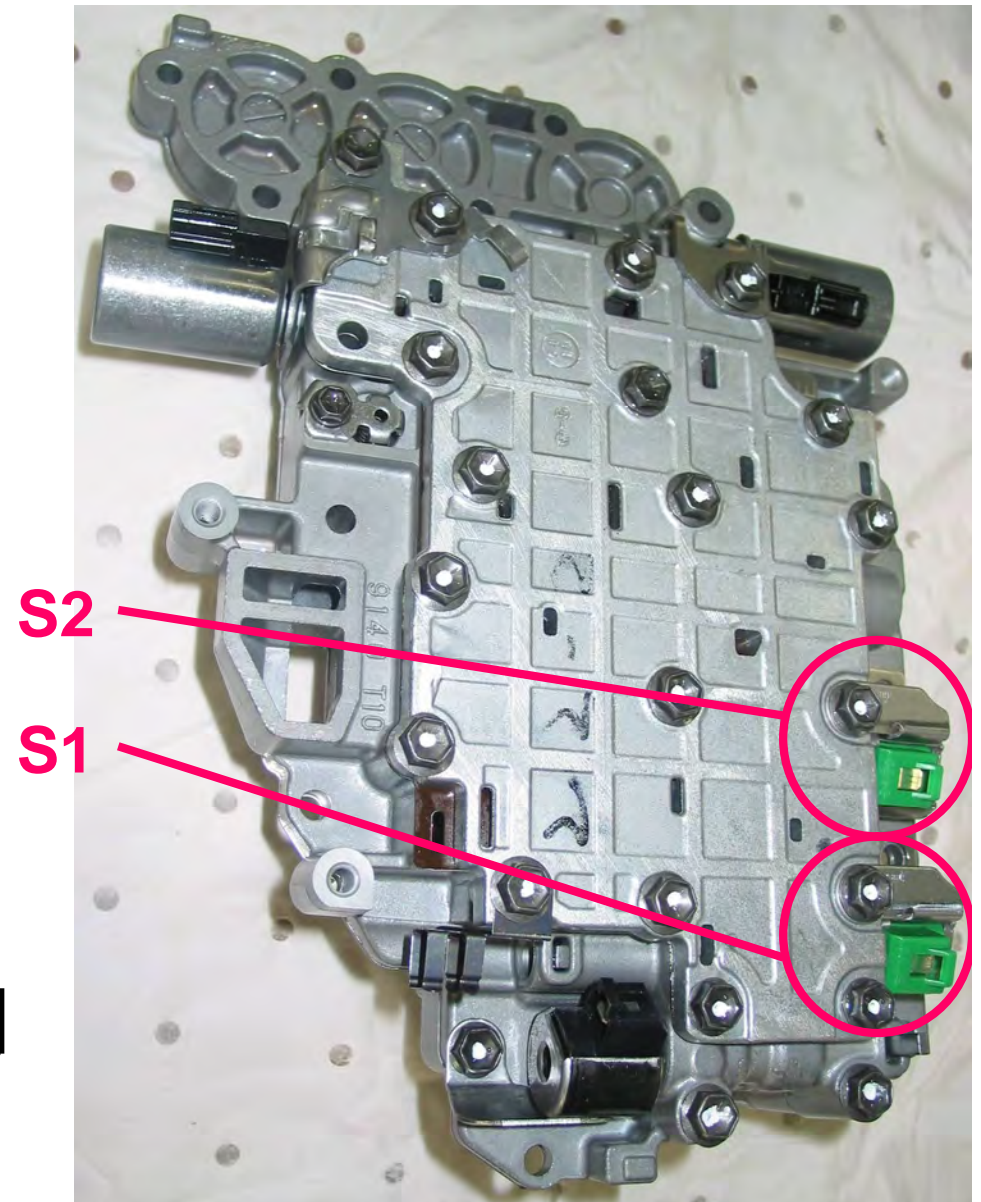
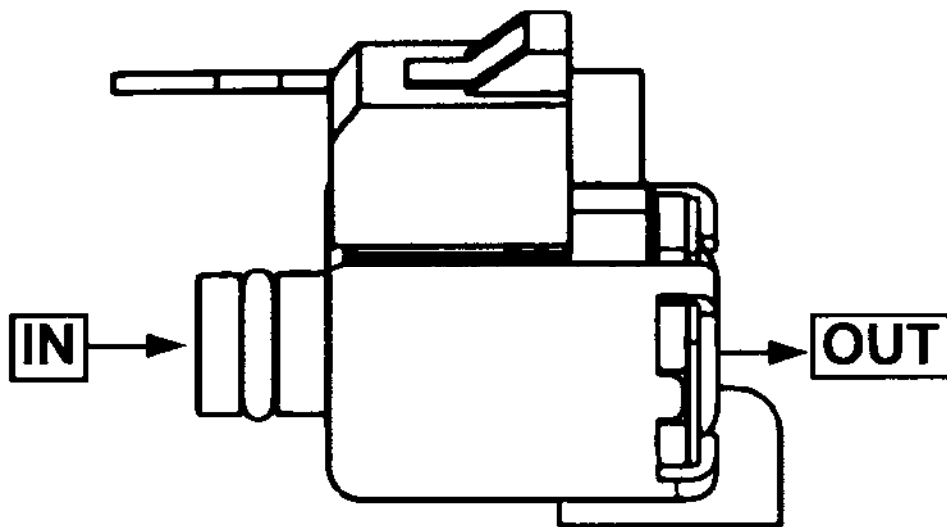
6-2-2. 1号、2号换档电磁阀 (S1,S2)

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

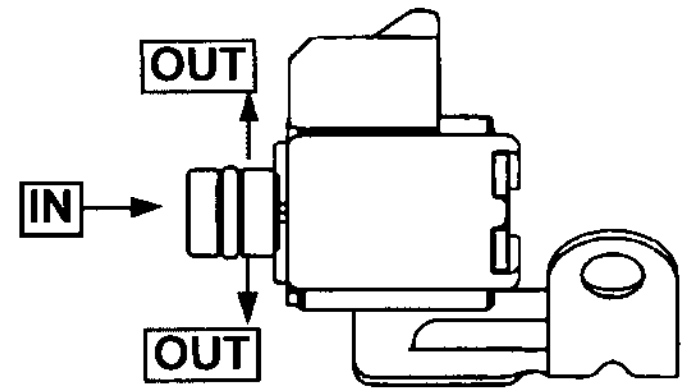
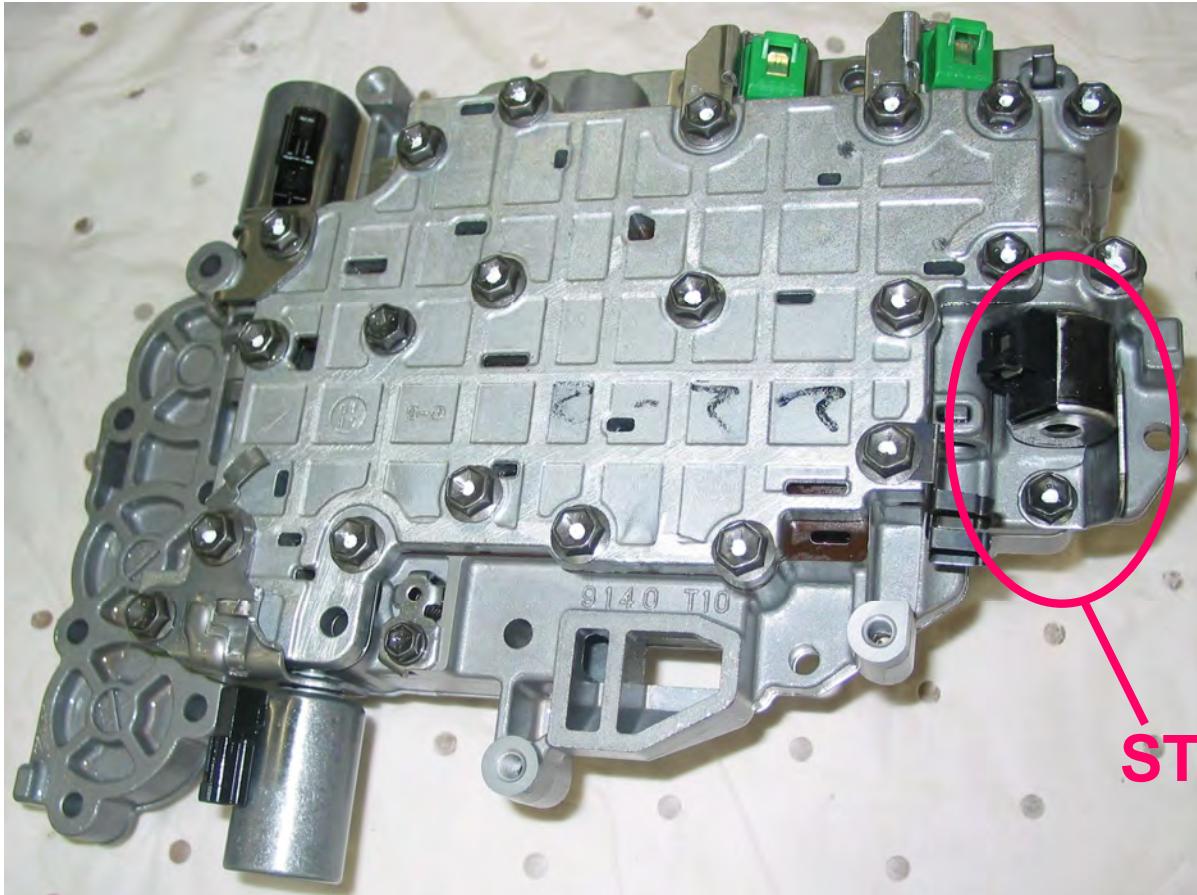
电流**ON** : 阀体关闭



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

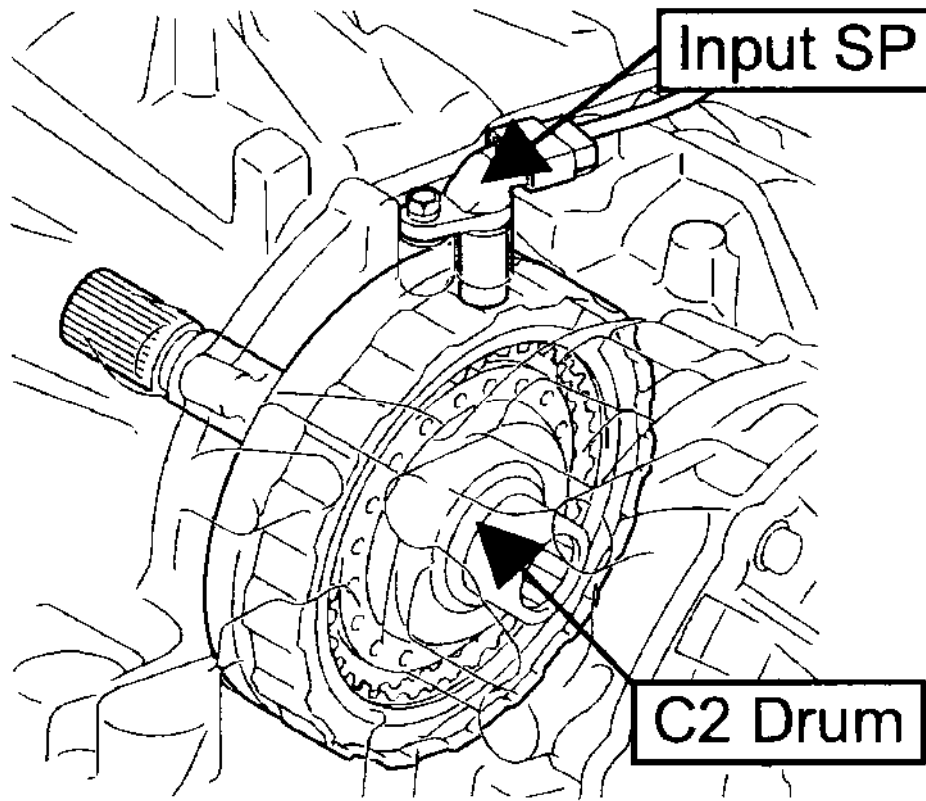
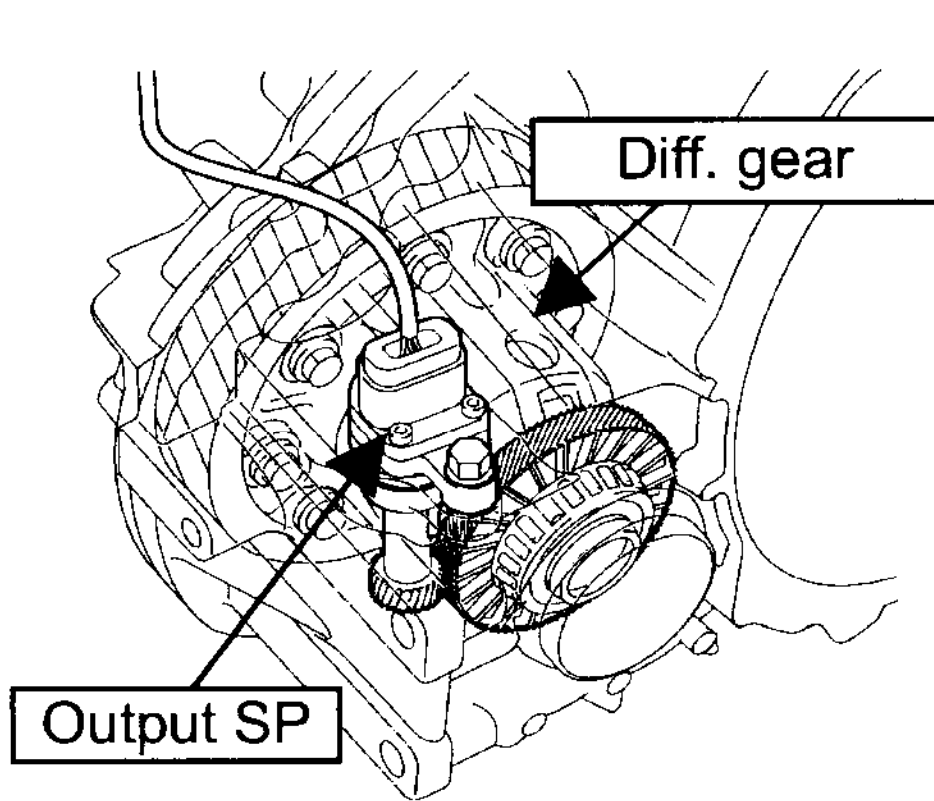
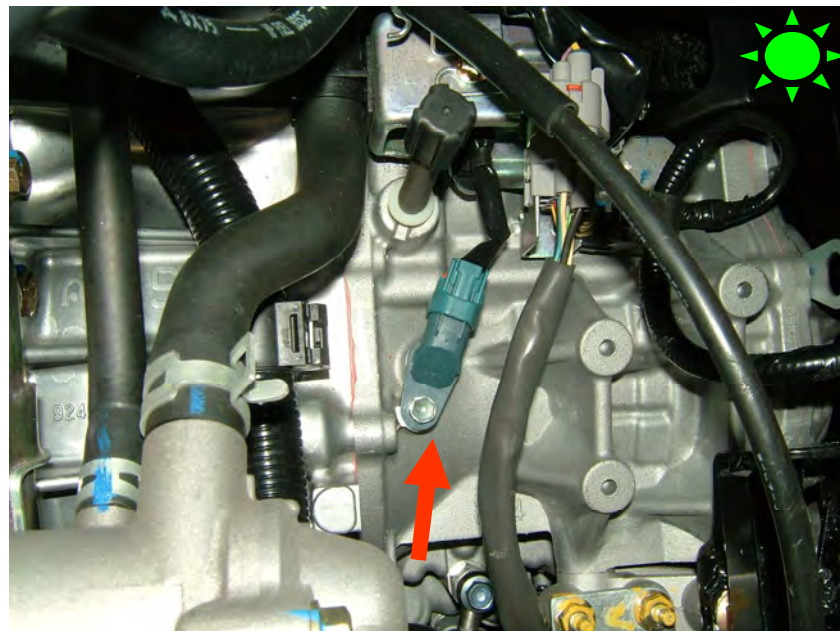
电流**OFF** : 阀体关闭

电流**ON** : 阀体打开

6-2-4. 输出轴/输入轴转速传感器

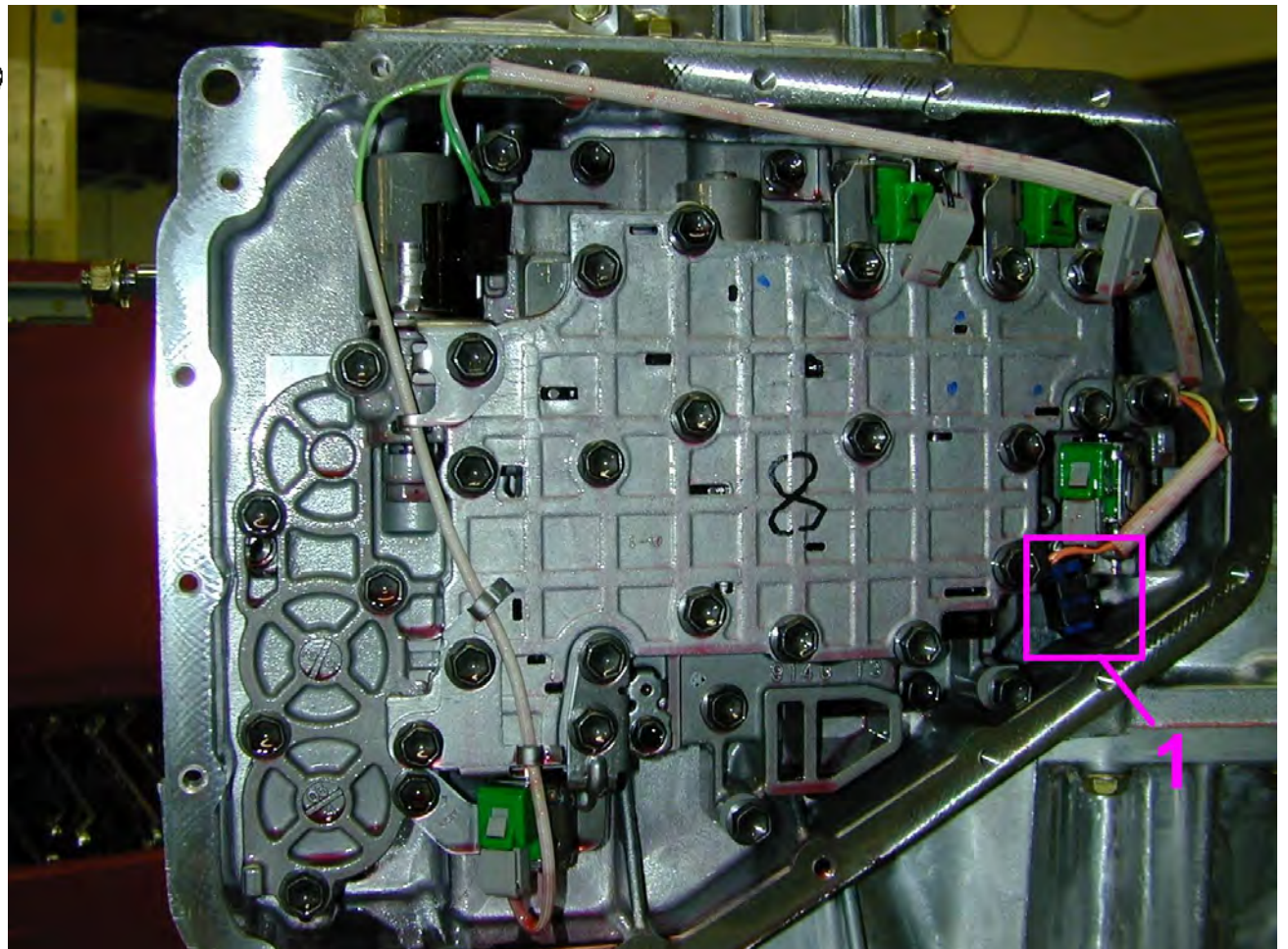
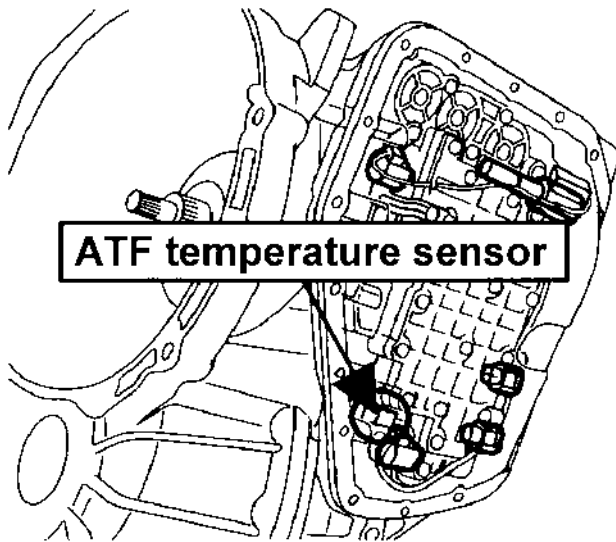
输出轴转速传感器: 差速器齿轮转速

输入轴转速传感器: C2鼓转速



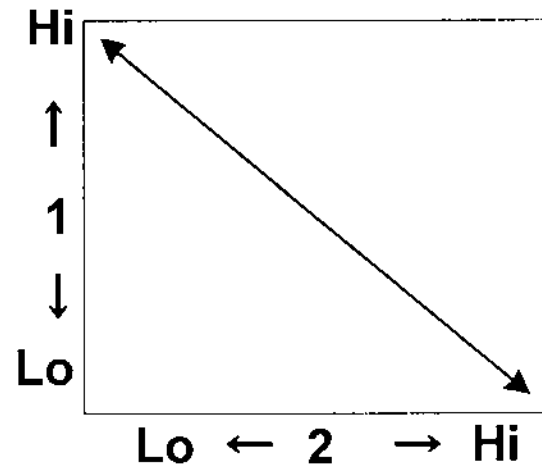
6-2-5. ATF油温传感器

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)

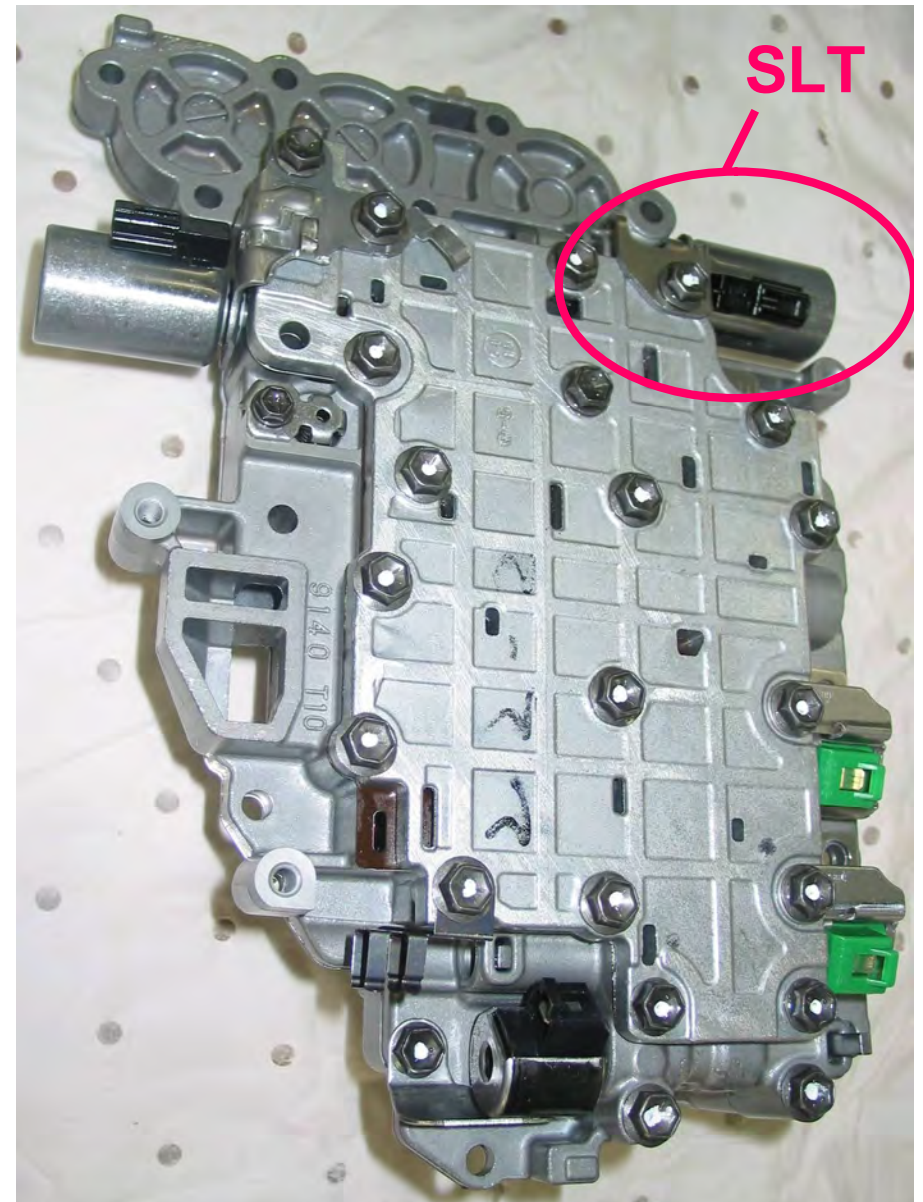
压力控制电磁阀根据**TCM**发出的信号线性地调节管路压力。



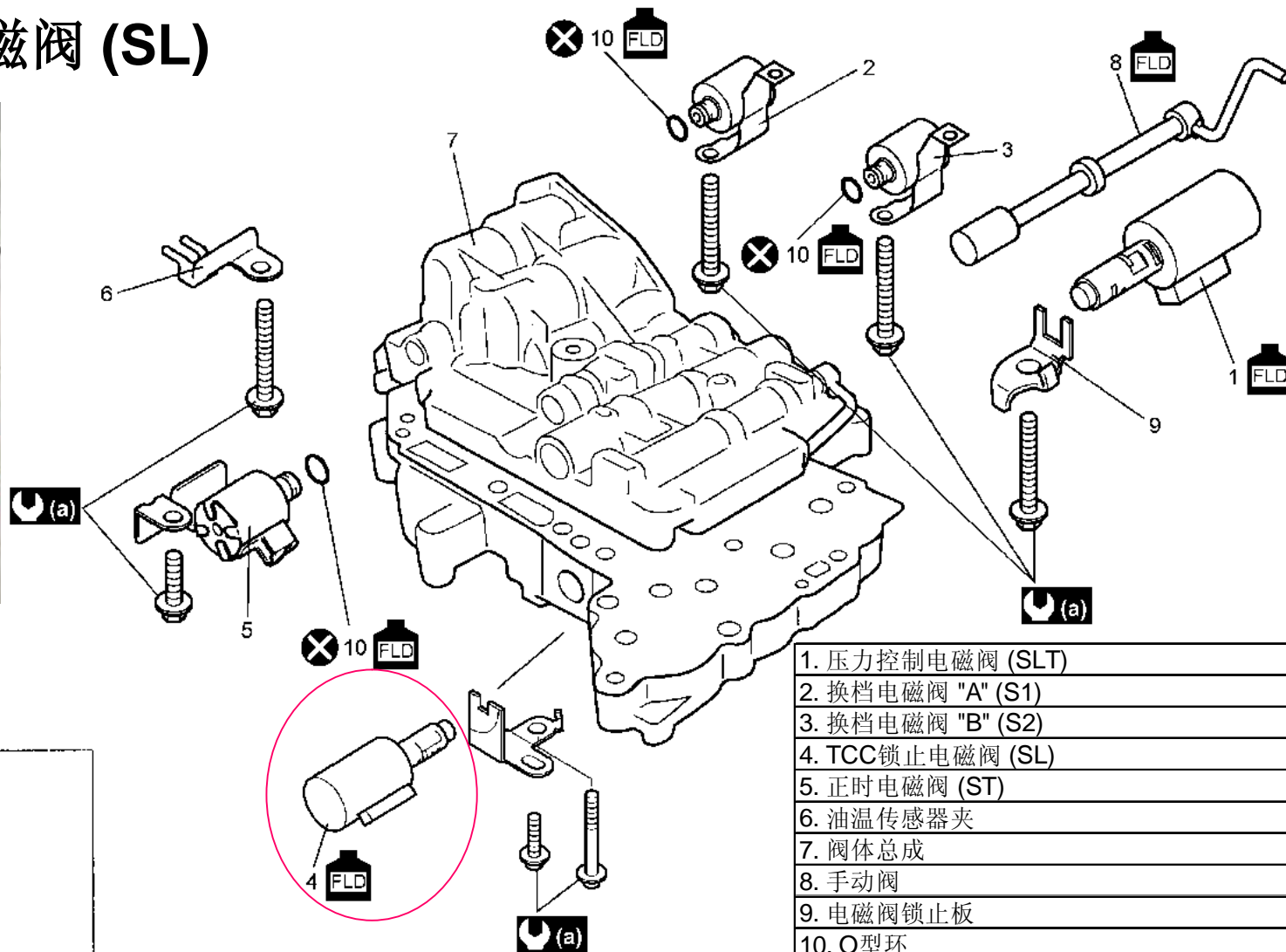
- 1.产生的压力
- 2.SLT电流

[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. 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

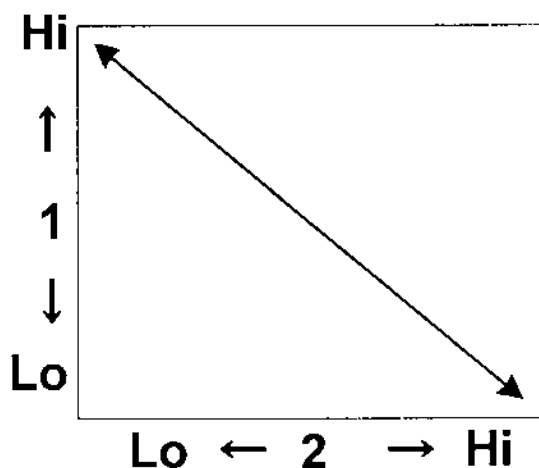
9. 电磁阀锁止板

10. O型环

FLD : 用 ATF油

X : 不能重复使用

(a) : 11Nm



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。

6-3. 电磁阀功能

换挡杆位置	实际档位	电磁阀				条件
		1号换挡电磁阀A	2号换挡电磁阀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	—	—	○	—	换挡时正时电磁阀打开约0.5秒
	1	○	○	×	×	
	2	○	×	×	×	
	3	×	×	×	△	
	3↔4	—	—	○	—	换挡时正时电磁阀打开约0.5秒
	4	×	○	×	△	
	(3)	×	×	×	×	当故障保护功能时
3	空档→1	—	—	○	—	换挡时正时电磁阀打开约0.5秒
	1	○	○	×	×	
	2	○	×	×	×	
	3	×	×	×	△	
	(3)	×	×	×	×	当故障保护功能时
2	1	○	○	×	×	
	2	○	×	×	×	
	(3)	×	×	×	×	当故障保护功能时
L	1	○	○	×	×	
	(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号换挡电磁阀A	关	开
2号换挡电磁阀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

控制 输入/输出		换档控制	换档正时控制	转矩控制	斜坡换档控制	锁止控制	打滑控制	超速限制控制	管路压力控制	超速控制	倒档控制	驻车控制(Squat control)
输入	节气门位置	0	0		0	0	0		0			0
	冷却水温度	0				0	0	0				
	发动机转矩		0	0	0		0					
	发动机转速		0	0	0		0					
	A/C 开/关						0					
	停车灯开关					0	0					0
	"3"档位信号	0	0	0				0				
	输入/输出轴转速		0	0	0		0					0
	车速	0	0	0	0	0	0			0	0	0
	ATF油温	0	0		0	0	0	0				0
	换档开关	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
输出	转矩减少请求			0								
	打滑控制信号						0					
	1号换档电磁阀	0			0			0		0		0
	2号换档电磁阀	0			0			0		0		0
	正时电磁阀		0		0						0	
	压力控制电磁阀		0						0			
	锁止电磁阀					0	0					

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:

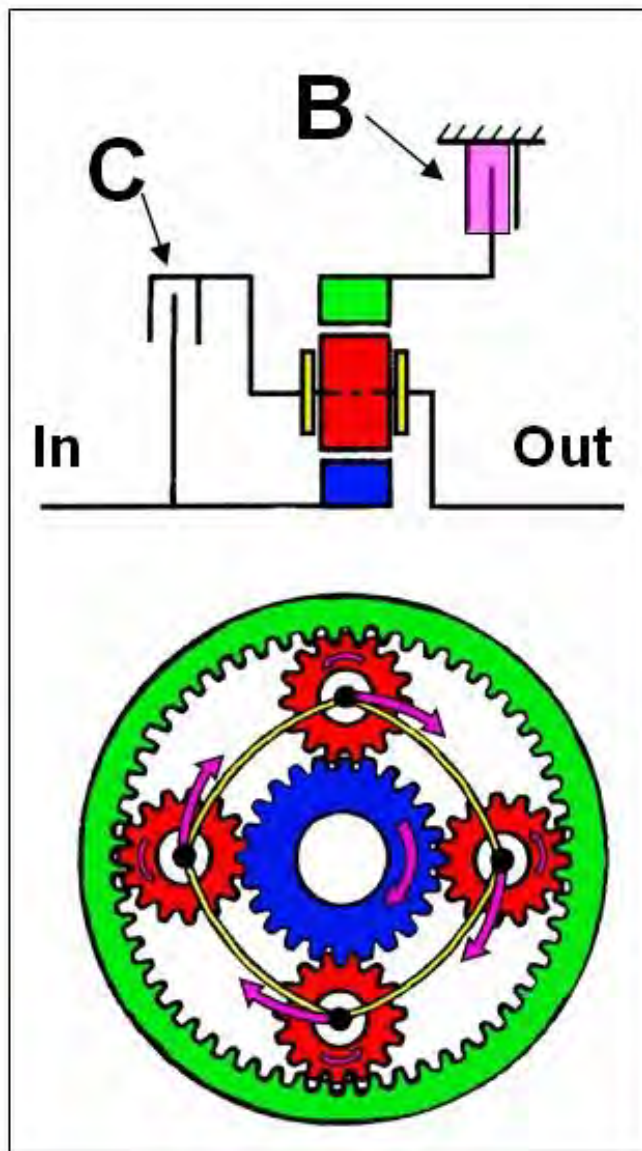
- 施加在离合器和制动器的压力
- 卸载在离合器和制动器的压力
- 施加和卸载压力的正时

[作用]

减轻换档冲击

6-5-2. 换档正时控制 (续)

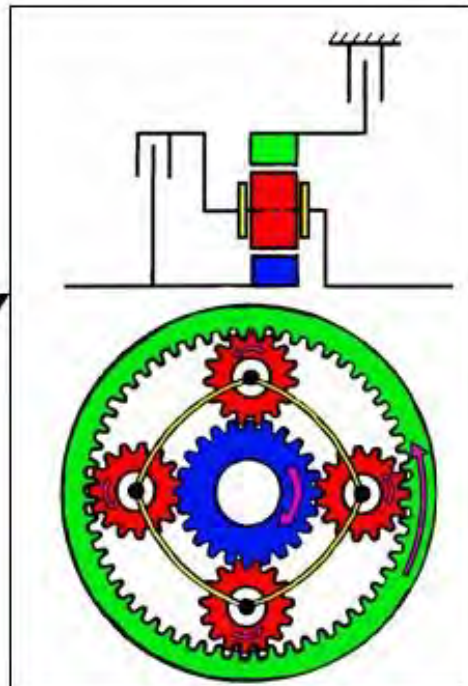
没有单向离合器的换档：
3档 和 4档之间切换



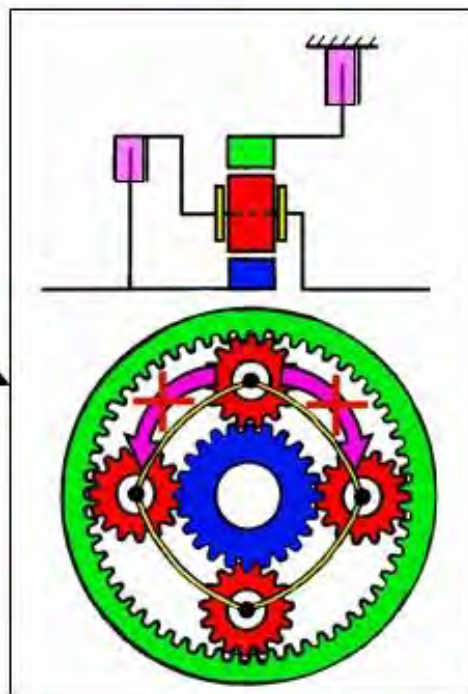
In : 输入轴
Out : 输出轴
C : 离合器
B : 制动器

[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

[A]



[B]



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。

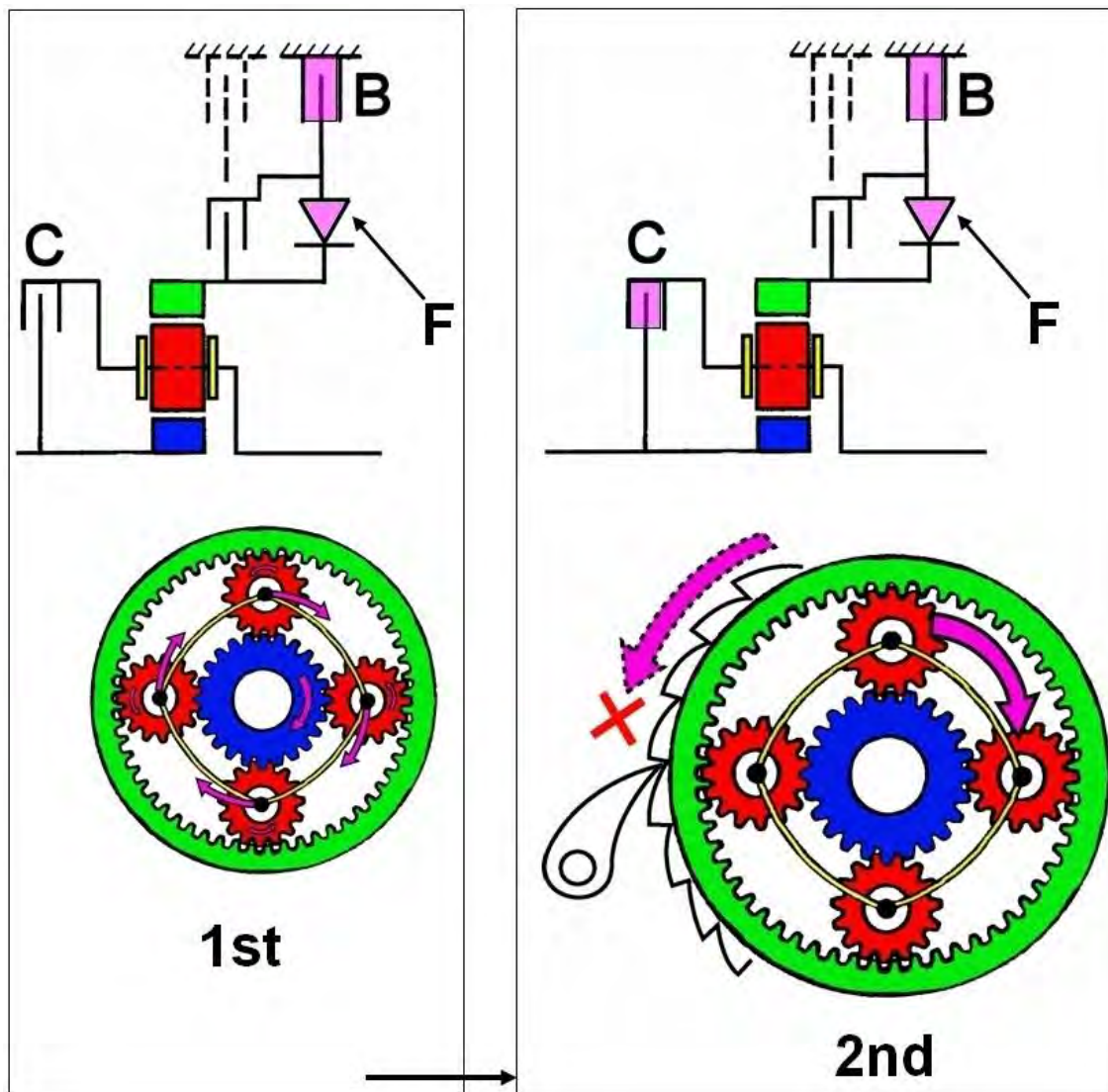
In : 输入轴

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

: $ECT < 50^{\circ}\text{C}$

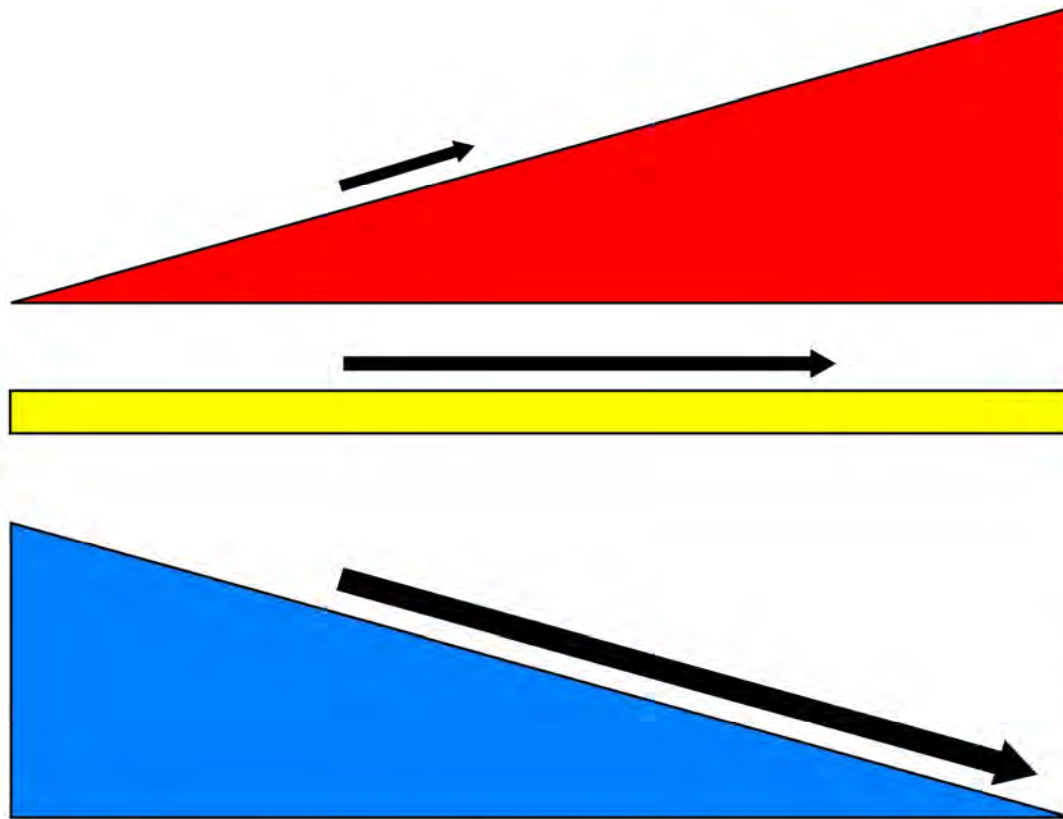
: $20^{\circ}\text{C} < ATF < 130^{\circ}\text{C}$

---> 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
⇒ 下坡换档控制

* → 指的是实际加速度

[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”， T C C
(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°C<AT油温<110°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 rpm**
- 车速 **> 28km/h (在 3档) 或 41km/h (在 4档)**
- **20°C<AT油温<110°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**。

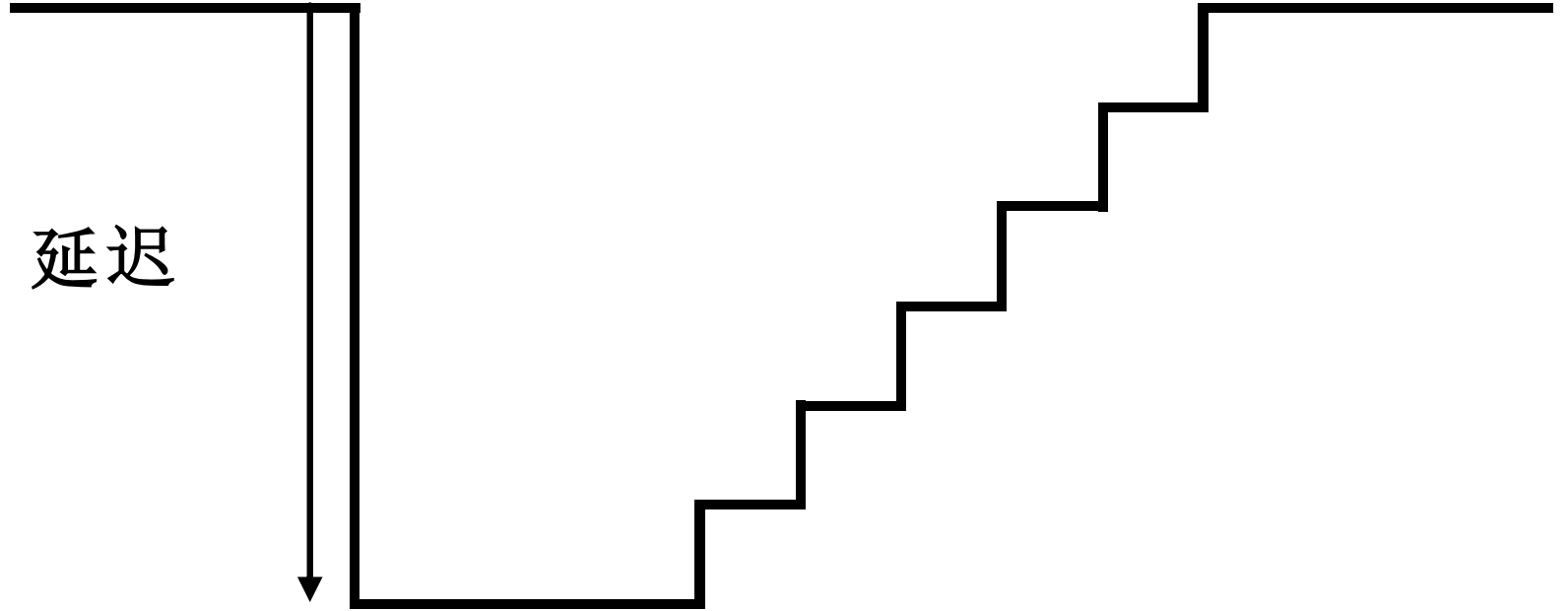
ECM将延迟点火正时以减小发动机转矩。

6-5-8. 转矩控制 (续)

[怎样减小发动机转矩]

点火正时

延迟



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。

