

3.5 运作

3.5.1 动力流

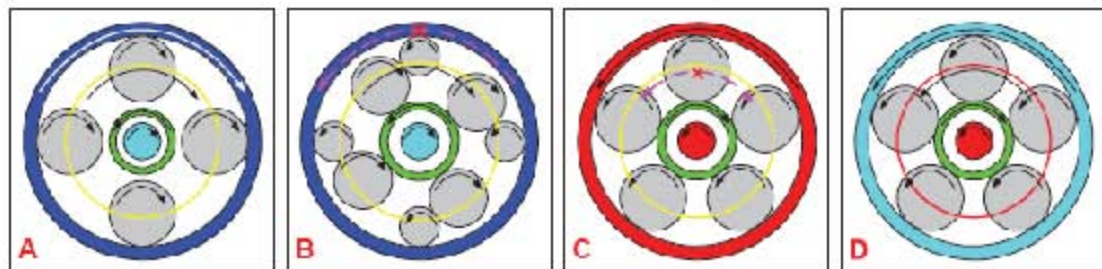
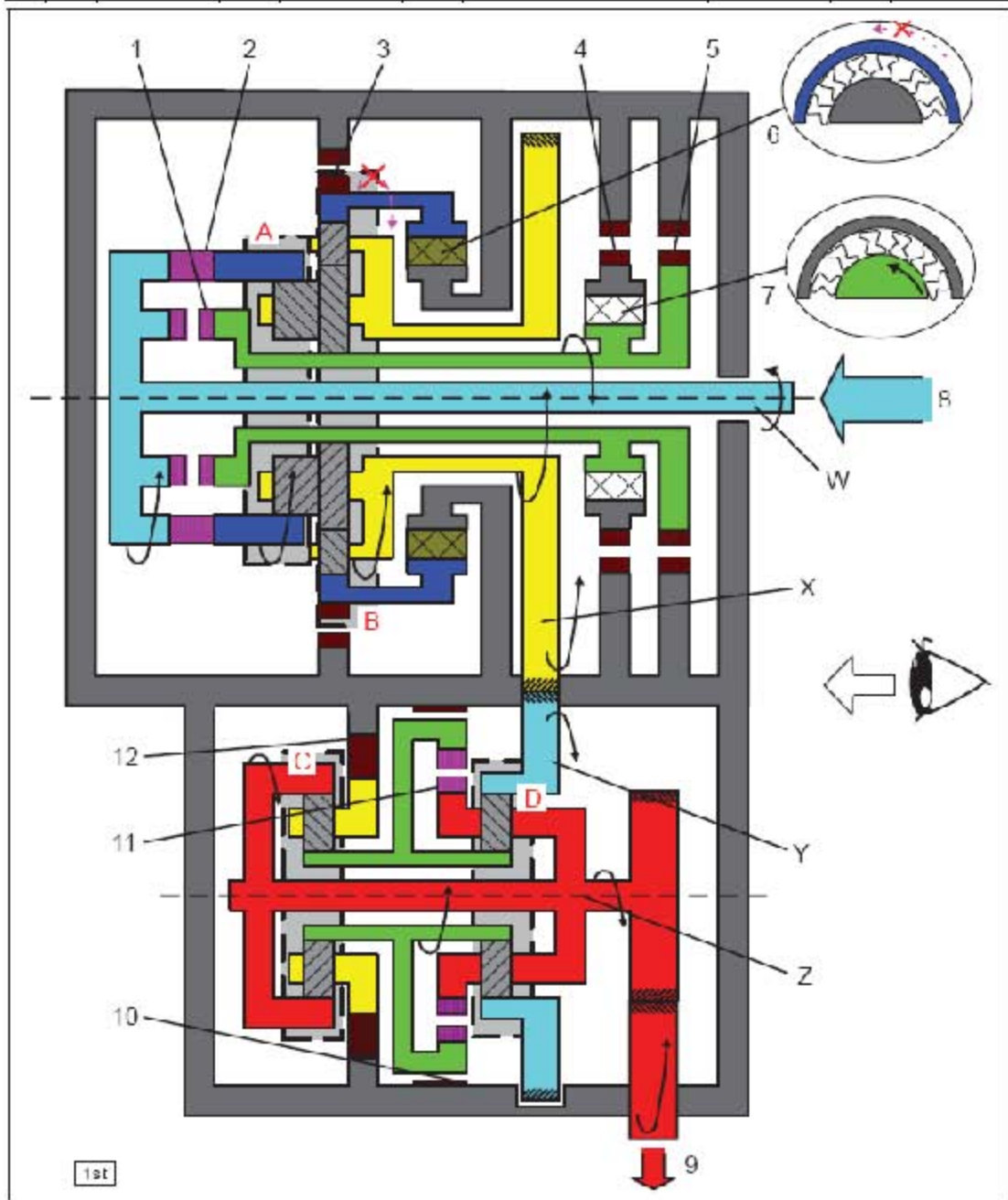
以下数据显示了每个前进档和倒档，变速器内的能流。

数据注解：

离合器，制动器，行星齿轮组		工作原理
1	直接档离合器 (C2)	连接输入轴和太阳轮
2	前进档离合器 (C1)	连接输入轴和后内齿圈
3	1 档/ 倒档制动器 (B3)	锁止前内齿圈
4	2 档制动器 (B2)	锁止太阳轮的逆时针旋转
5	2 档滑行制动器 (B1)	锁止太阳轮
6	单向离合器2 (F2)	锁止前内齿圈的逆时针旋转
7	单向离合器1 (F1)	B2 工作时，锁止太阳轮的逆时针旋转
8	显示发动机旋转	自液力变矩器的输入
9	显示差速器旋转	至差速器
10	低速档 (U/D) 制动器 (B4)	锁止低速档行星齿轮
11	U/D 离合器 (C3)	连接从动太阳轮和从动前行星架
12	B5 制动器 (B5)	锁止从动后行星架
A	显示此档齿轮旋转方向	主动后行星齿轮组
B	显示此档齿轮旋转方向	主动前行星齿轮组
C	显示此档齿轮旋转方向	从动后行星齿轮组
D	显示此档齿轮旋转方向	从动前行星齿轮组
W	输入轴	—
X	副轴主动齿轮	—
Y	副轴从动齿轮	—
Z	输出轴	—

“D” -1 档

档位	S1	S2	S3	S4	S5	C1 (2)	C2 (1)	C3 (11)	B1 (5)	B2 (4)	B3 (3)	B4 (10)	B5 (12)	F1 (7)	F2 (6)
D 1st	ON	ON	ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON



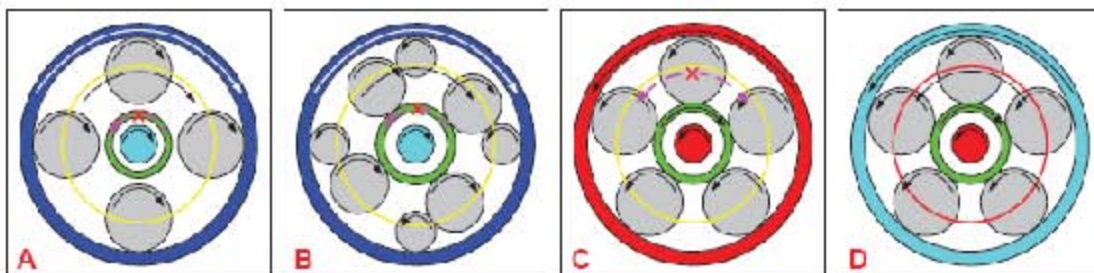
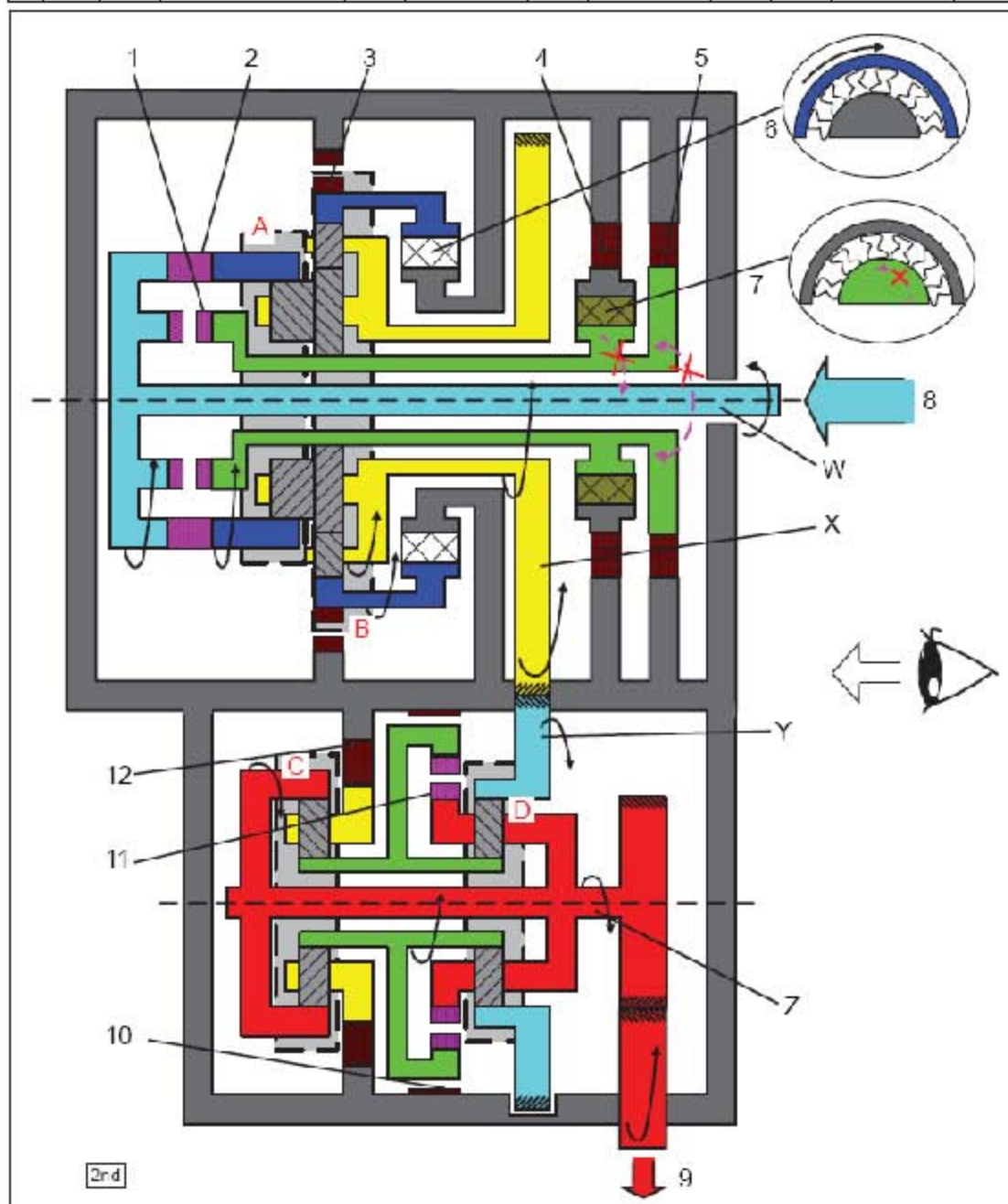


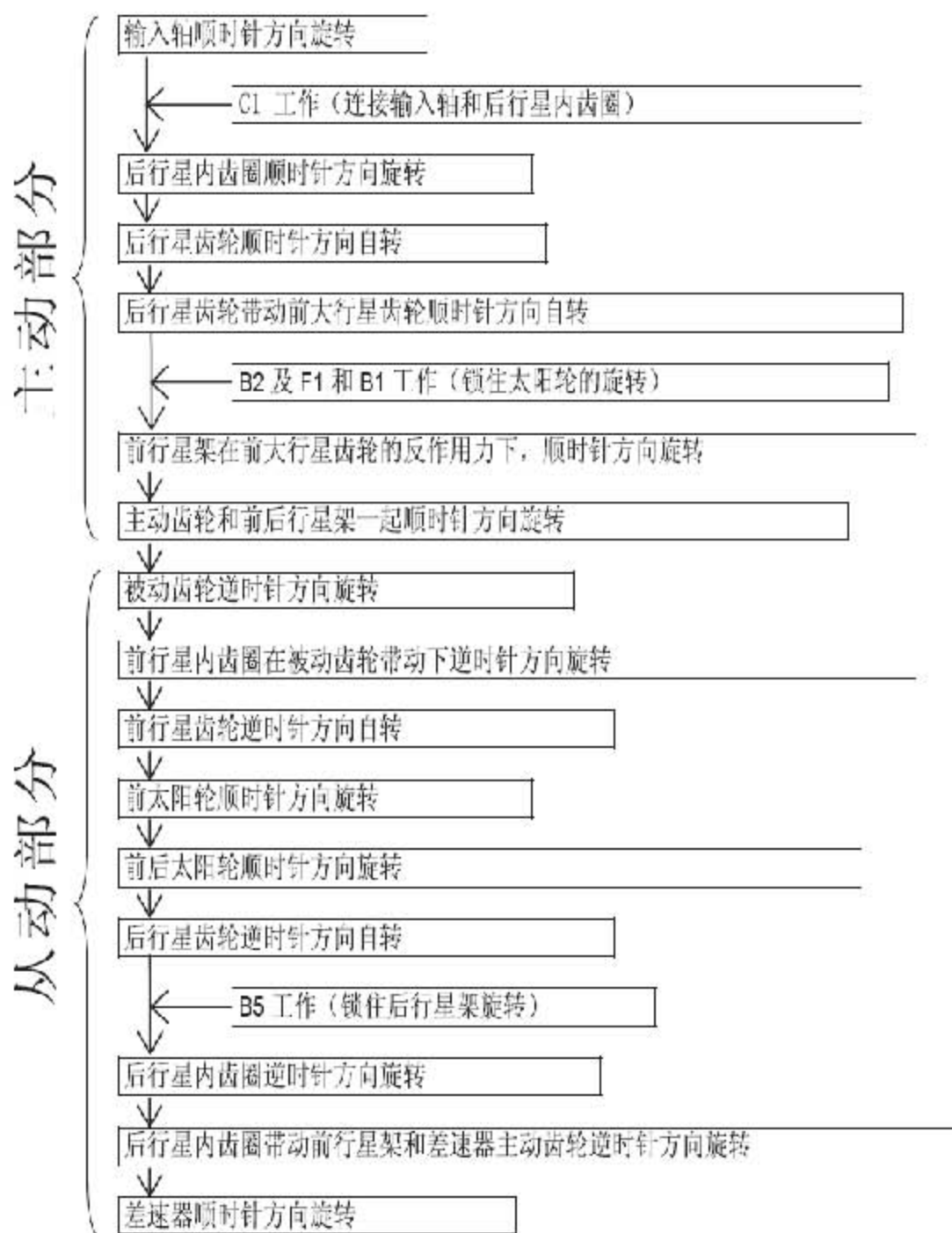
<发动机制动功能>



“D” -2 档

档位	S1	S2	S3	S4	S5	C1 (2)	C2 (1)	C3 (11)	B1 (5)	B2 (4)	B3 (3)	B4 (10)	B5 (12)	F1 (7)	F2 (6)
D 2nd	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF



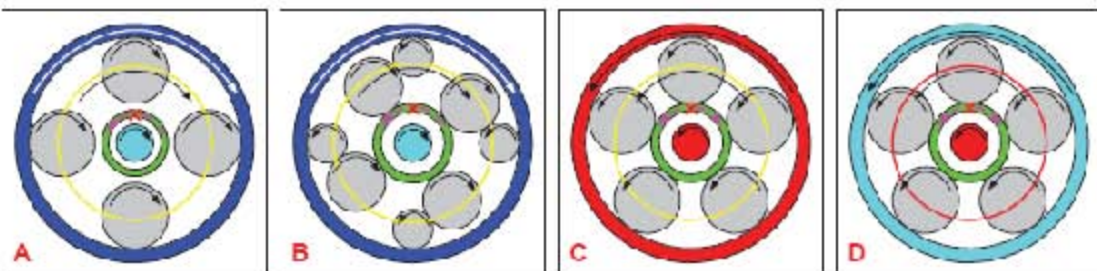
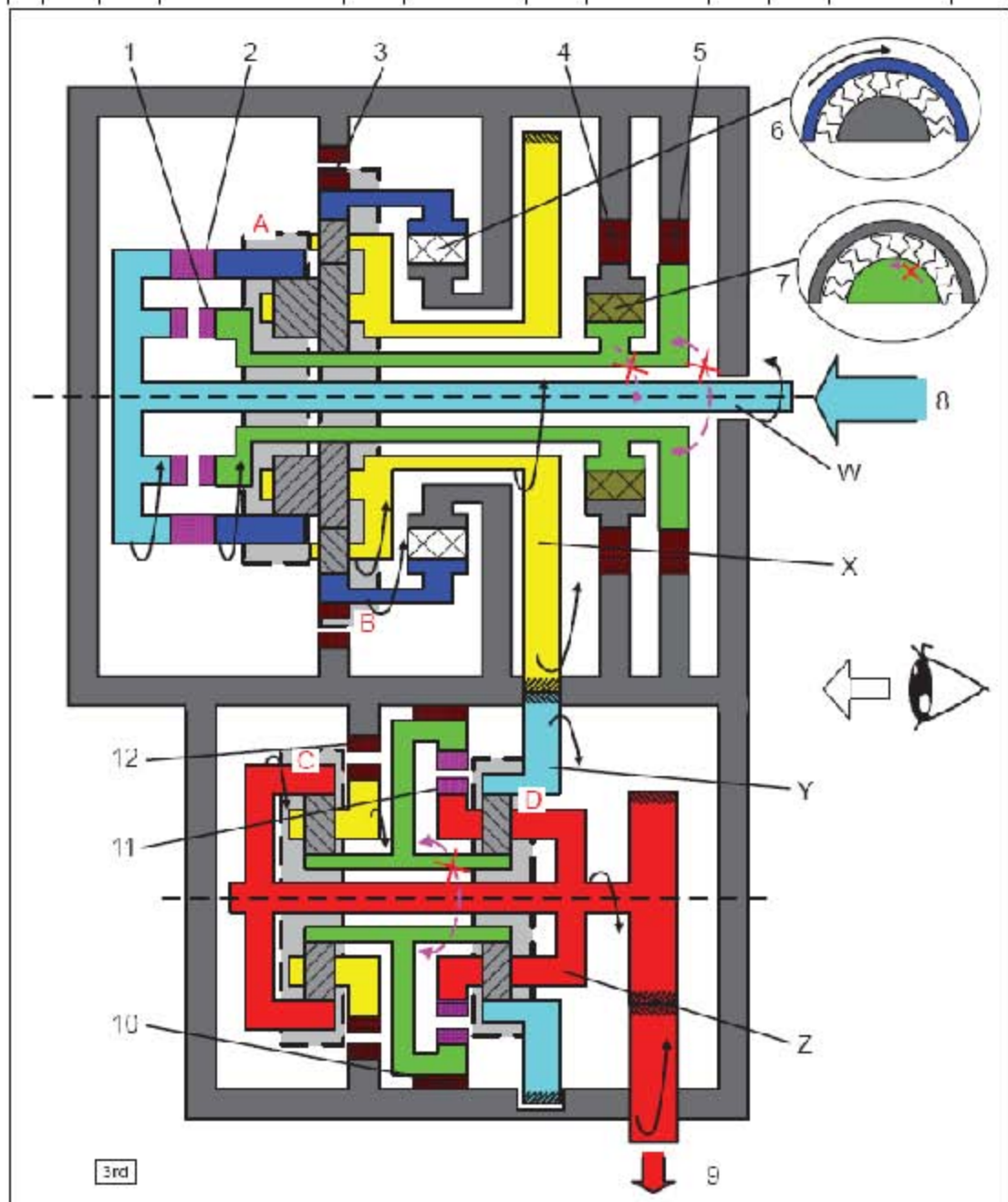


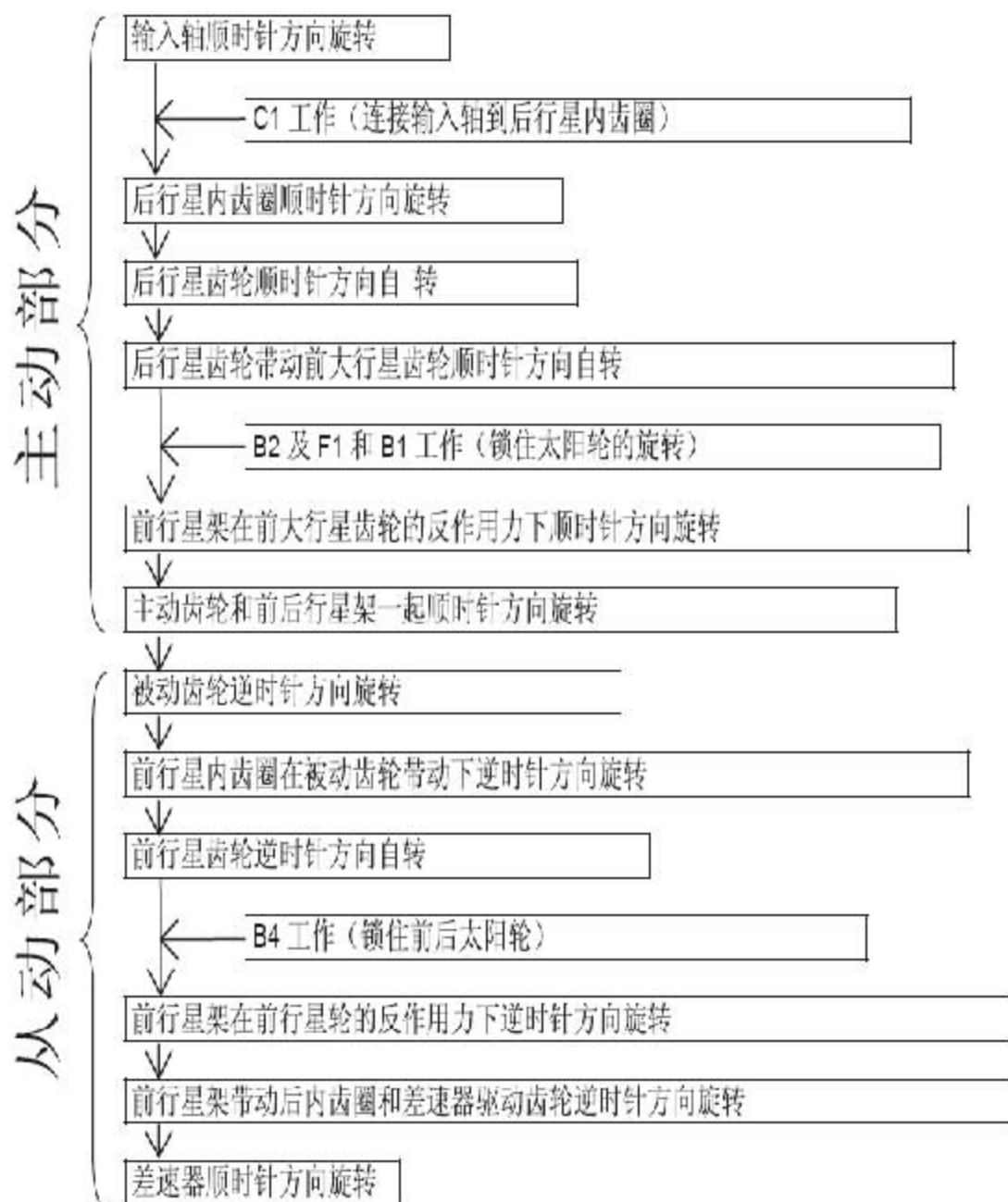
< 发动机制动 >

由于输入轴传递动力时没有通过单向离合器, 因此有发动机制动作用

“D” -3 档

档位	S1	S2	S3	S4	S5	C1 (2)	C2 (1)	C3 (11)	B1 (5)	B2 (4)	B3 (3)	B4 (10)	B5 (12)	F1 (7)	F2 (6)
D 3rd	OFF	OFF	ON	ON	OFF	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF



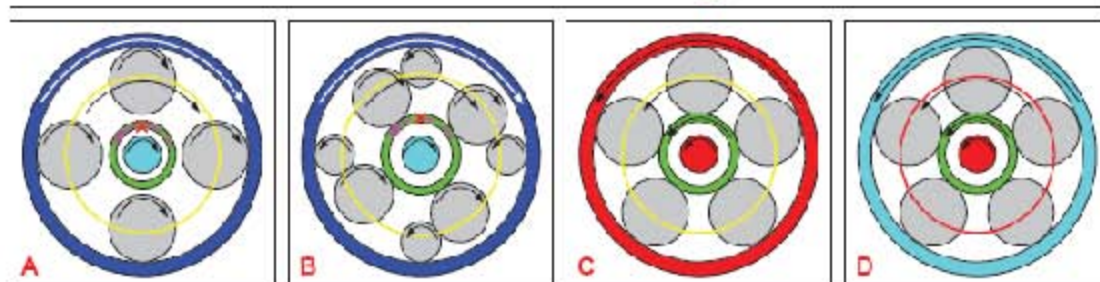
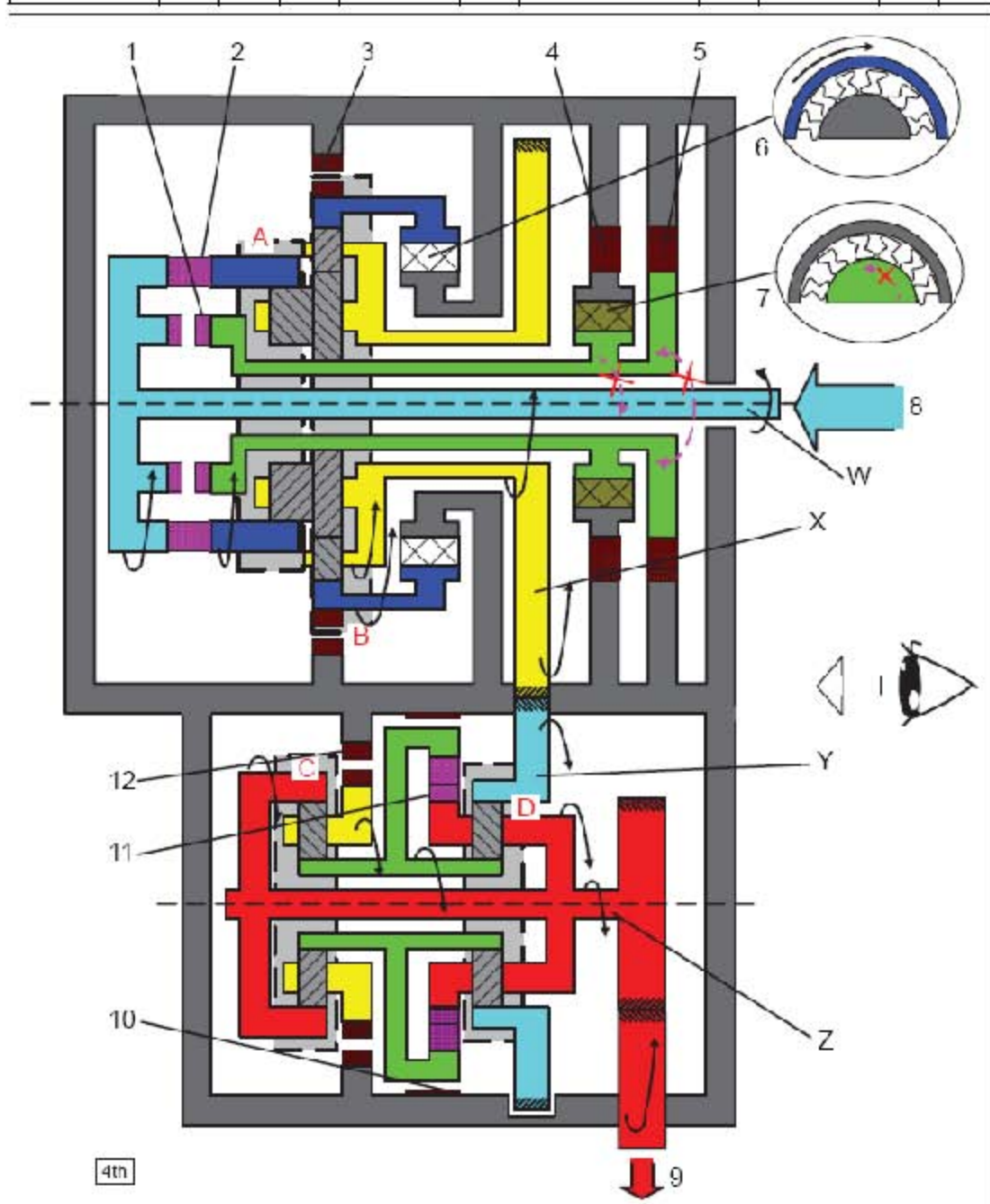


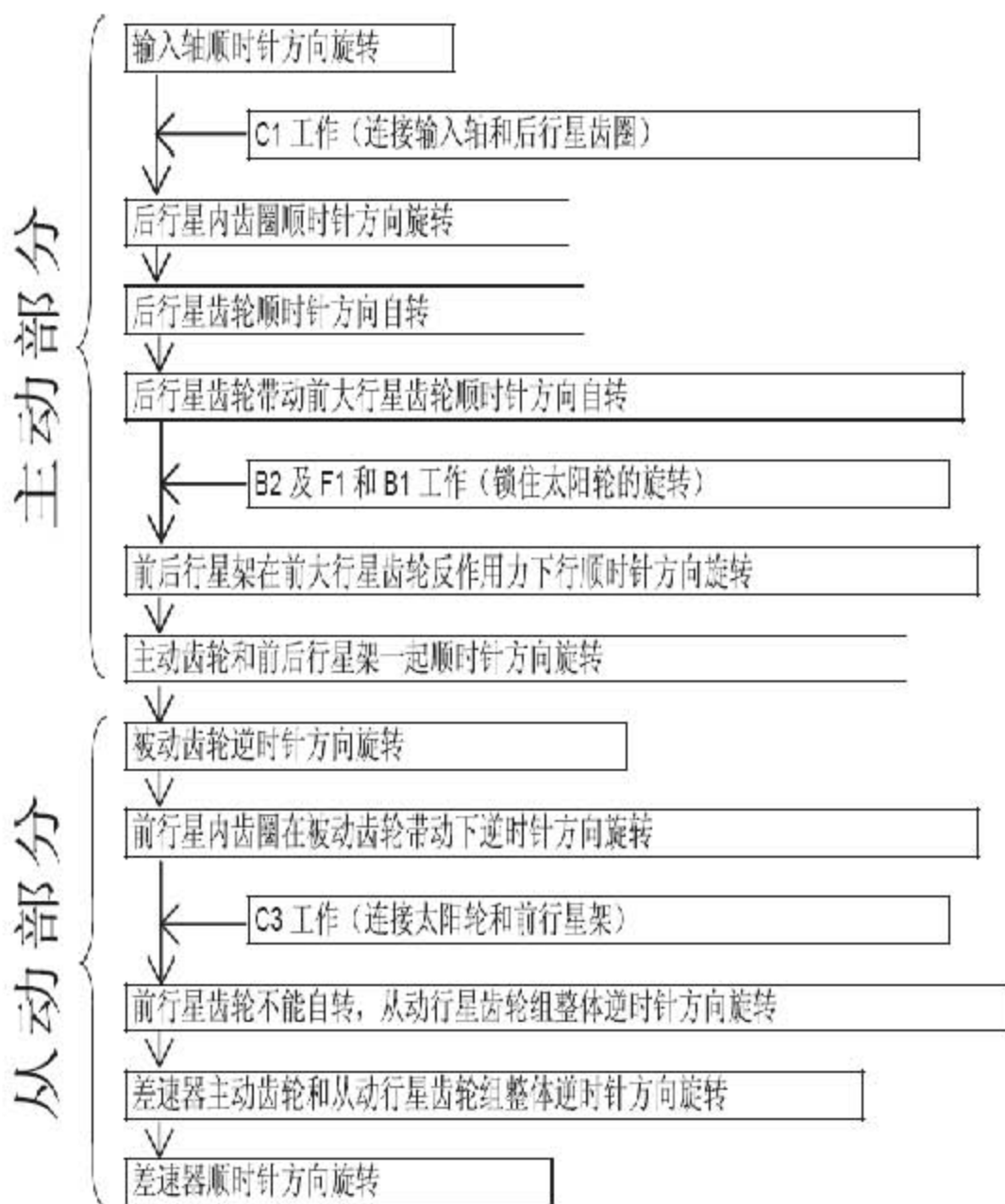
< 发动机的制动 >

由于输入轴传递动力时没有通过单向离合器, 因此有发动机制动作用

“D” 4 档

档位	S1	S2	S3	S4	S5	C1 (2)	C2 (1)	C3 (11)	B1 (5)	B2 (4)	B3 (3)	B4 (10)	B5 (12)	F1 (7)	F2 (6)
D 4th	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF



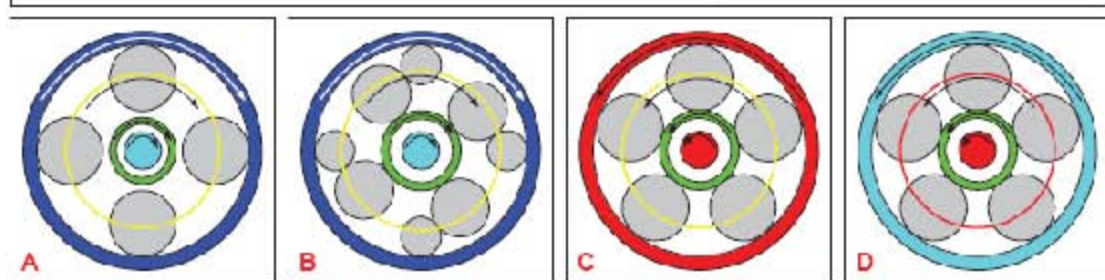
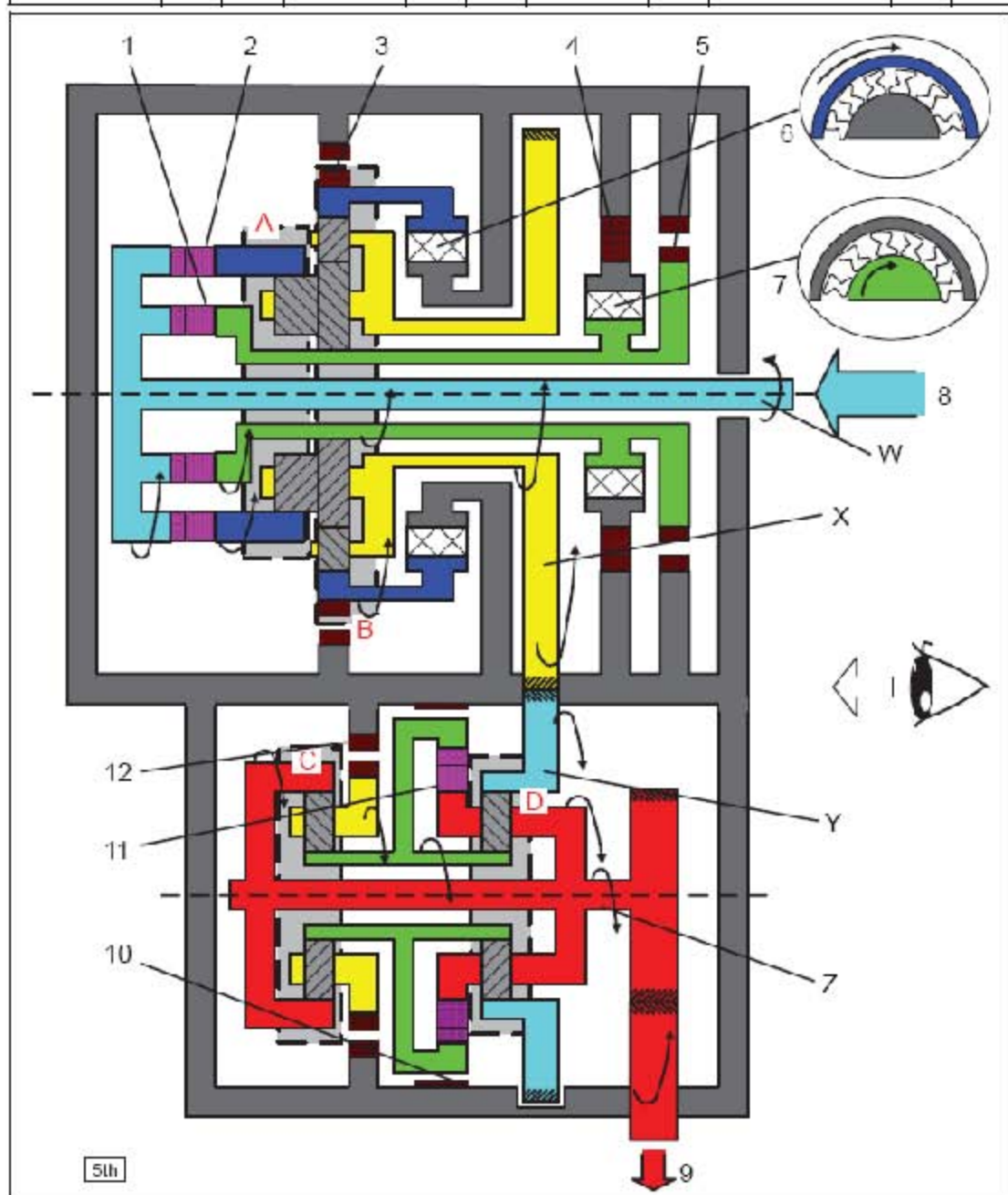


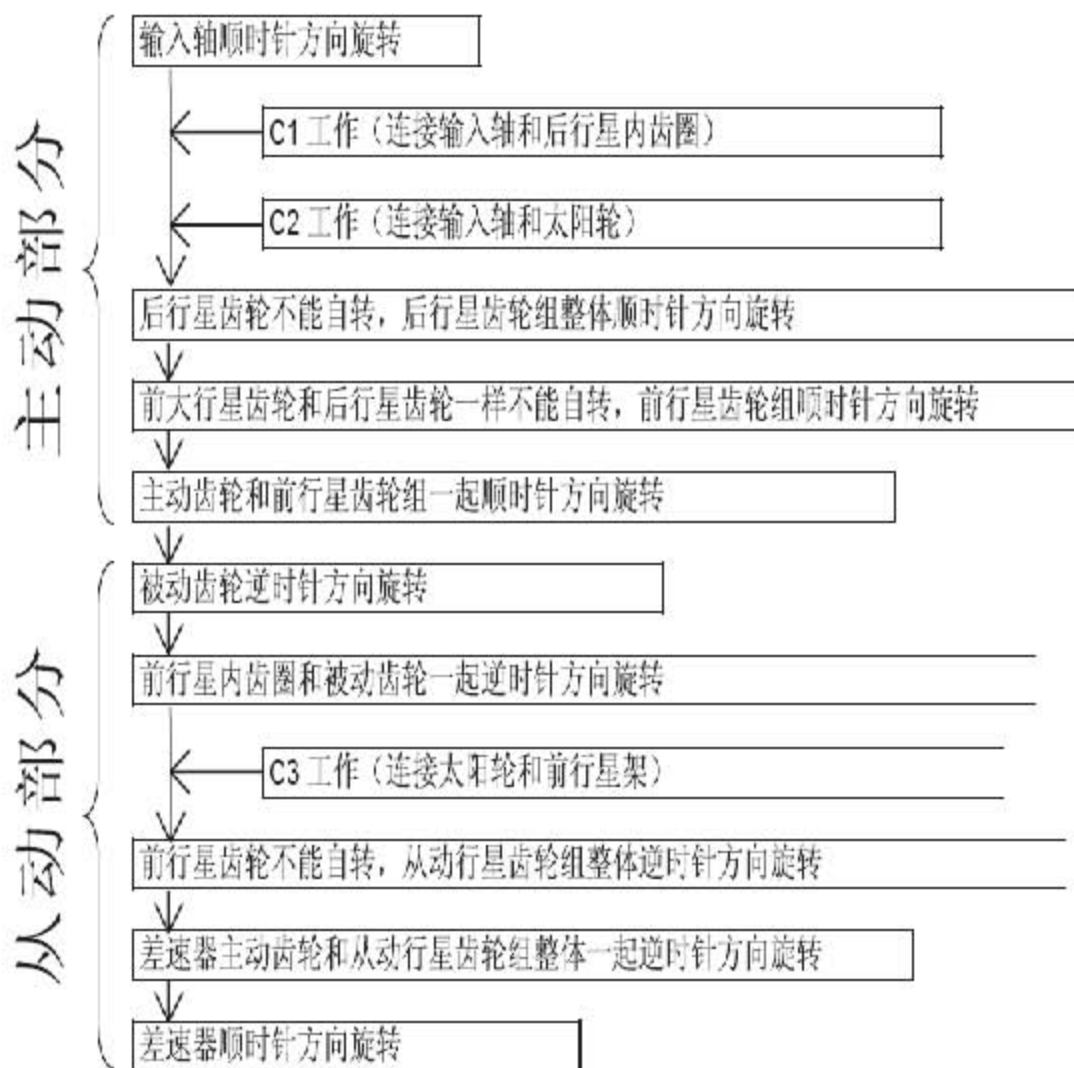
〈 发动机制动 〉

由于输入轴传递动力时没有通过单向离合器, 因此有发动机制动作用

“D” -5 档

档位	S1	S2	S3	S4	S5	C1 (2)	C2 (1)	C3 (11)	B1 (5)	B2 (4)	B3 (3)	B4 (10)	B5 (12)	F1 (7)	F2 (6)
D 5th	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	ON	ON	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF



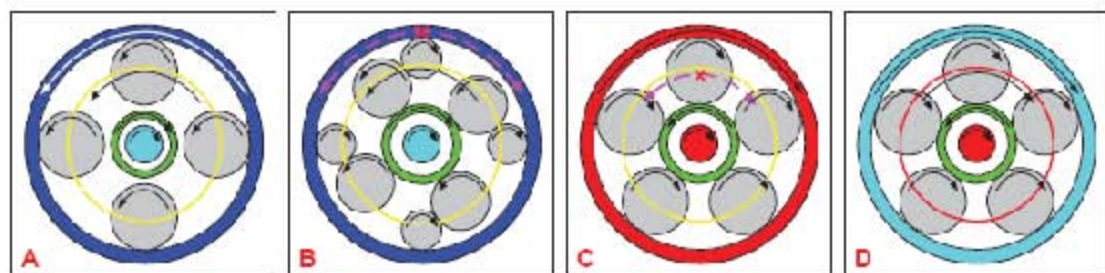
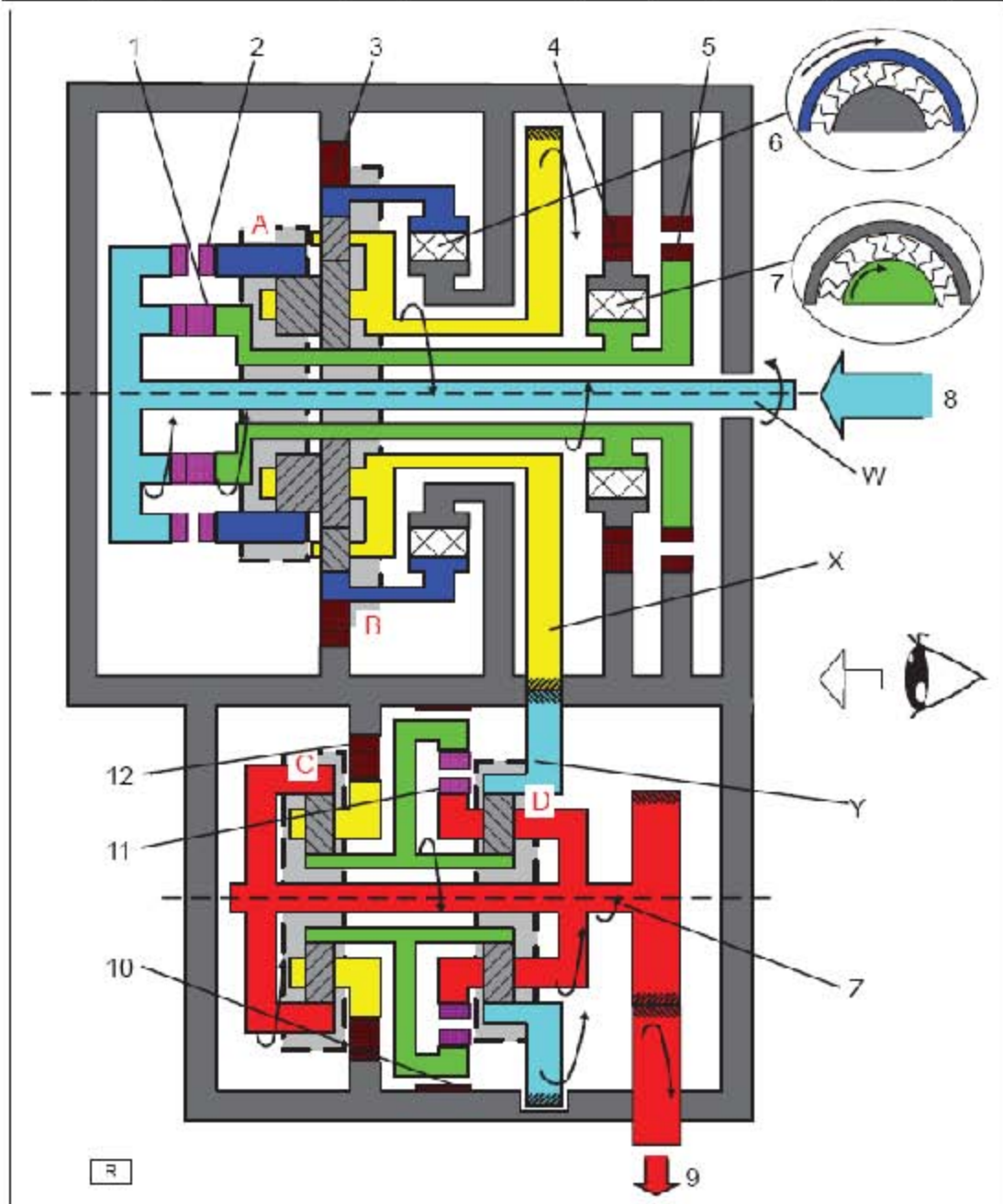


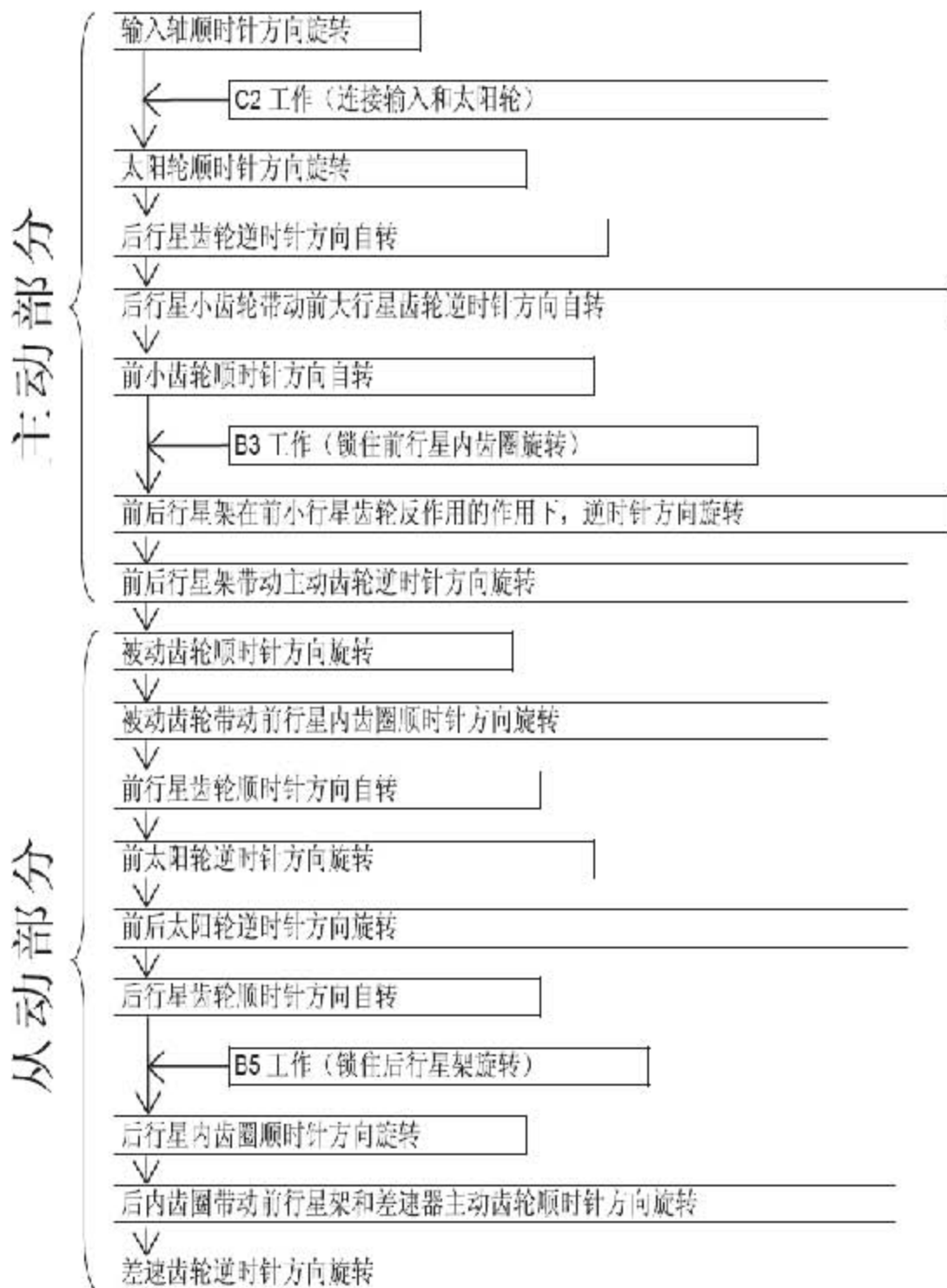
〈 发动机制动 〉

由于输入轴传递动力时没有通过单向离合器, 因此有发动机制动作用

倒档

档位	S1	S2	S3	S4	S5	C1 (2)	C2 (1)	C3 (11)	B1 (5)	B2 (4)	B3 (3)	B4 (10)	B6 (12)	F1 (7)	F2 (6)
R R(V ≤7)	OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF	OFF





< 发动机制动 >

由于输入轴传递动力时没有通过单向离合器, 因此有发动机制动作用

3.5.2 概述

- 1). TCM 控制以下功能:
 - A). 换挡控制
 - B). 油路压力控制
 - C). 发动机扭矩减小
 - D). 自适应规则
 - E). 液力变矩器锁止离合器控制
 - F). 驾驶模式使用
 - G). 巡航模式使用
 - H). 换挡互锁
 - I). 上坡模式
 - J). 热模式
 - K). ABS/DSC 启用时抑制换挡
 - L). 档位显示
 - M). 驾驶模式显示
 - N). 故障状态
 - O). 故障码存储
 - P). 紧急/失效保护程序控制

3.5.3 换挡控制

TCM 利用车辆速度与节气门位置之间的关系,进行换挡时序调整。根据这些输入,TCM 发送电信号给位于阀体内的电磁阀控制换挡。

N-D 换挡控制

- 1). N-D 换挡控制控制可以提高从N 档挂向D 档的换挡品质。系统根据从*N-D 自适应控制学到的C1 离合器活塞行程来控制主压力控制电磁阀(SLT), 并采用最佳的油压来控制C1 离合器。
- 2). *N-D 自适应控制通过监测C1 离合器的结合时间和转速变化率来学习C1 的油压特性。

N-R 换挡控制

- 1). N-R 换挡控制可以提高从N 档挂向R 档的换挡品质。系统根据从*N-R 自适应控制学到的C2 离合器活塞行程来控制换挡压力控制电磁阀(SLS), 并采用最佳的油压来控制C2 离合器。
- 2). *N-R 自适应控制通过监测C2 离合器的结合时间和转速变化率来学习C2 的油压特性。

3.5.4 换挡冲击减小

油路压力控制

油路压力是指变速器内施加给离合器和制动器的工作油压。油路压力控制可以保证平顺的车辆操作以及换挡操作。油路压力控制始终对当前驾驶状态响应,调节并传递最佳工作压力。例如,正常操作条件下的油路压力要比在硬加速条件下的

油路压力低。TCM 通过激活阀体中的油路压力电磁阀（SLT）来控制油路压力。TCM 根据发动机转速，车辆速度以及节气门位置，计算所需的油路压力。高油路压力将导致不平稳的换档和齿轮啮合。低油路压力将使换档时间过长，这种情况会很快烧坏变速器内的离合器和制动器。

发动机扭矩减小

TCM 通过向发动机管理系统（EMS）发送减小发动机扭矩请求，提高换档品质，避免突然爆发。该控制在所有换档过程中建立了发动机扭矩的上限，这将提高换档的平顺性。

3.5.5 自适应规则

注意：

当更换自动变速器、TCM 或软件升级，原有的自适应数据应清除，并需要重新进行“自适应”。

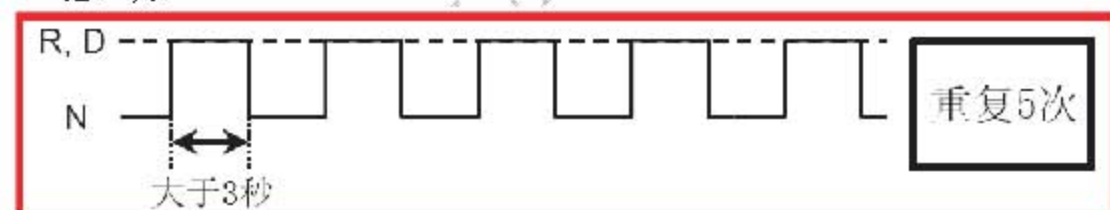
1). 暖车

可以通过怠速或在城市道路中行驶，使ATF 温升至65 °C到110 °C之间。通过检测仪来确认ATF 温度。

注意：切记不要以失速的方法来提高ATF 温度。

2). N-D 和N-R 换挡自适应学习

在车辆静态制动下，将档位从“N”挂到“R”，并保持3秒钟以上，然后退回到“N”。重复“N” “R” “N”换挡5次，同样重复“N” “D” “N”换挡5次。

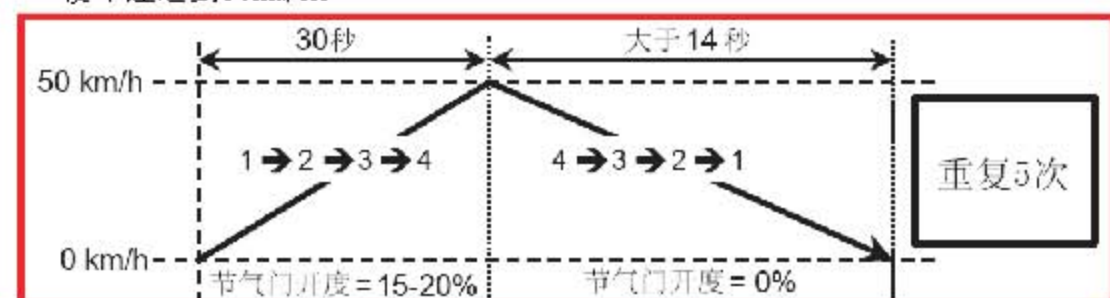


3). 升降挡自适应学习

车辆挂入D 档施以15 — 20%的节气门开度加速直至4档50km/h 以上。然后通过制动减速至停止。（车辆从开始减速到停止时间必须大于14 秒）。重复上述步骤5 次。

注意：

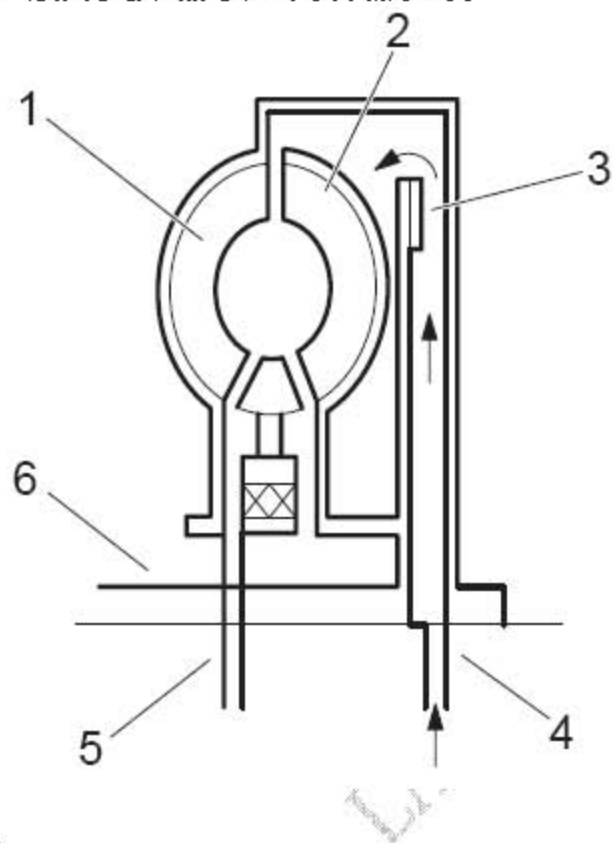
如果检测不到节气门开度百分比，在“D”档下保持节气门开度不变，用30 秒使车速达到50km/h。



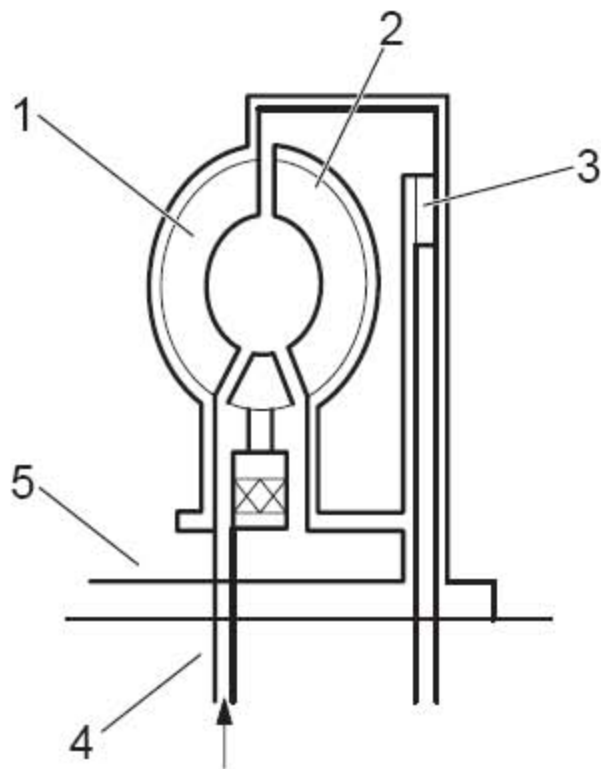
重复上述步骤5 次。

4). 自适应效果确认确认换挡品质已提高。

3.5.6 液力变矩器锁止离合器控制



- 1 泵轮
- 2 涡轮
- 3 锁止离合器机械装置
- 4 液力变矩器油进给（释放）
- 5 输入轴
- 1 泵轮
- 2 涡轮
- 3 锁止离合器机械装置
- 4 液力变矩器油进给（锁止）
- 5 应用进给装置
- 6 输入轴



- 1). 液力变矩器内，泵轮和涡轮之间存在着一一定的滑动。尤其在高速巡航过程中，会降低燃油经济性。通过应用液力变矩器锁止装置来消除这种情况。锁止装置与涡轮连接。TCM 将激活锁止离合器电磁阀，锁止离合器电磁阀操控锁止控制阀，引导液流锁止或释放液力变矩器。锁止液压施加给液力变矩器的锁止进给管路，强迫锁止装置的摩擦衬片在泵轮上，从而产生机械连结，消除泵轮和涡轮之间的滑动。释放液压施加给液力变矩器释放进给管路，强迫摩擦衬片离开泵轮，从而返回泵轮与涡轮之间的液压连接。
- 2). TCM 监控车辆速度与节气门位置之间的关系，决定何时锁止液力变矩器。经济模式下，前进档4 档和5 档均可以进行锁止控制。例如，以低节气门开度高速巡航时，可以进行锁止。
- 3). 改进的液力变矩器锁止系统，可以减少锁止和分离过程中的粗暴和冲击。TCM 激活锁止电磁阀并使油压逐渐变化施加到锁止控制阀上，这使锁止离合器可以缓慢接合和分离，从而使操作更平顺。
- 4). 为了加快低温下的发动机预热，如果变速器油温低于 40°C (104°F)，TCM 将抑制锁止。

3.5.7 驾驶模式

共有四种驾驶模式可供驾驶员选择。改变换挡时序来配合所选择的模式。

经济模式

通常情况下，TCM 默认起动经济模式。这种模式下，自适应学习激活。经济模式是运动模式与雪地模式之间的一种折衷模式，换挡点和锁止啮合点在较低的车速

范围内，以降低发动机的转速为经济性驾驶提供换挡时序，以提高燃油经济性。

运动模式和Tiptronic 模式

- 1). 运动模式下，TCM 使用高速档的发动机转速比经济模式下的发动机转速高的换挡脉谱。此外，5 档被禁用。这些策略辅助加速及车辆响应。但是，一旦换挡杆向前或向后移动，变速器进入Tiptronic 模式。随即轻推换挡杆或通过方向盘指拨开关操作，可以手动选择升档和降档。
- 2). Tiptronic 模式下，TCM 将抑制自动升档，发动机转速可以增加至最大。但是，TCM 允许手动换挡仅在发动机转速在预设参数值内。如果车辆返回停车状态，将自动选择1 档。可以选择所有档位，包括5 档并在驾驶员侧的组合仪表上显示当前档位。Tiptronic 模式下，车辆可在1 档或2 档或3 档起步。

雪地模式

雪地模式下，车辆在2 档起步。TCM 将更改换挡时序，辅助车辆在湿滑或覆冰的条件下进行控制。换挡在较低的发动机转速条件下进行。

巡航模式

激活巡航控制将使TCM进入巡航模式。巡航控制系统需要快速作用，大节气门开度以维持车辆速度，使变速器频繁地升降档。选择巡航控制时，信号发送给TCM，激活特殊设计的巡航控制换挡脉谱，该换挡脉谱对节气门角度变化非常不灵敏。

上坡模式

这种模式改变换挡模式，以辅助陡坡上的驾驶性能。TCM 通过监控发动机扭矩值，节气门角度及发动机转速，激活上坡模式。节气门暂时释放时，如陡坡上接近弯角时，此模式延迟升档，从而避免不必要的换挡。

热模式

变速器油冷却策略的目的在于在高负载下，降低发动机和变速器的温度。这些条件下，发动机和变速器会产生多余热量。如果传感器发出ATF 温度高于130° C 的信号，TCM 将采取“热模式”换挡策略。TCM 选择热模式时，齿轮将发生预升档且锁止离合器将在3 档，4 档和5 档作用。这会降低发动机转速或液力变矩器内的滑动，从而减少热量的产生。如果ATF 温度降至 125° C 以下，将恢复正常的换挡策略。

注意：进入“热模式”时不会点亮组合仪表上的任何警报灯。

ABS/DSC 启用时抑制换挡

- 1). TCM 监测到ABS/DSC 启用时将抑制升降档。如果系统正处于换挡过程时，则等待该换挡完成后激活抑制升降档。
- 2). 即使ABS/DSC 启用，以下情况例外：
 - A). 保护发动机或自动变速箱的换挡。
 - 如防止发动机转速过高；在高扭矩和低速高档时防止液力变矩器离合器的打滑。

- B). 由于1 档失效而产生的失效保护模式时的1 档升2 档。
- C). 紧急模式下的档位选择。

3.5.8 诊断

- 1). 如果TCM 检测到故障，相关的诊断故障码（DTC）将保存在TCM存储器中。T5 可以用来下载这些故障编码，确认故障原因。TCM 中最多能保存8 个DTC，存储器中不能保存再多的编码。除非清除已存的DTC。
- 2). 根据ISO 15765 标准生产的诊断插座，位于驾驶员侧的搁脚空间处。插座直接连接CAN 总线，可以重新获取诊断信息和对某些待执行功能进行编程。BCM 充当CAN总线上与其它电控单元，包括TCM 连接的网关。BCM还将来自T5 的诊断信息，解析为系统部件识别的CAN总线信息。

变速器故障状态

如果TCM检测到变速器系统出现故障，如电磁阀或传感器失效时TCM 将进入失效保护模式。TCM 可以采取多种失效保护模式。TCM 将采取驾驶员最能接受的失效保护模式，并确保对变速器的损坏尽可能的小。检测到故障时，TCM 发送CAN 信息到组合仪表。然后组合仪表显示警报灯，通知驾驶员变速器出现故障。

注意：并不是所有的DTC都会点亮组合仪表的警报灯。