2.4 机械式无级变速器

无级变速器CVT—

C-Continously连续

V-Variable可变

T-Transmission变速器

本节以奥迪01J型无级变速器为例，介绍CVT的结构与工作原理。

2.4.1 CVT的结构与工作原理

Multitronic R代表奥迪公司的无级自动变速器，01J代表无级自动变速器型号，CHL、CHJ是无级自动变速器代码。

奥迪01J型无级变速器主要由以下系统组成：

减振器缓冲装置
动力装置
速比调节变换器
传感器
液压控制单元
电控单元

1．各系统的作用

（1）减振器缓冲装置：飞轮减振装置和双质量飞轮

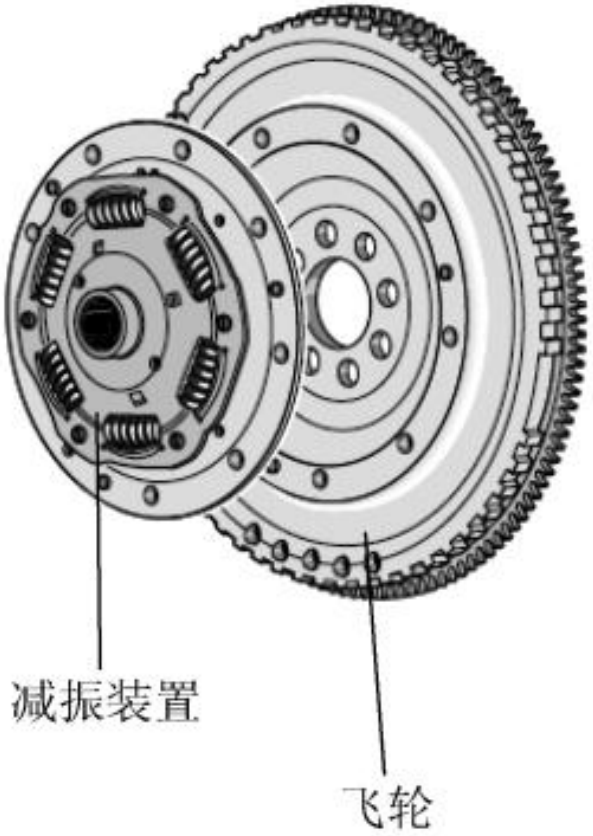


图 1.41　飞轮减振装置



图 1.42　双质量飞轮

（2）行星轮系的结构

在奥迪01J型无级变速器中行星轮装置为反向齿轮装置，如图1.43所示。

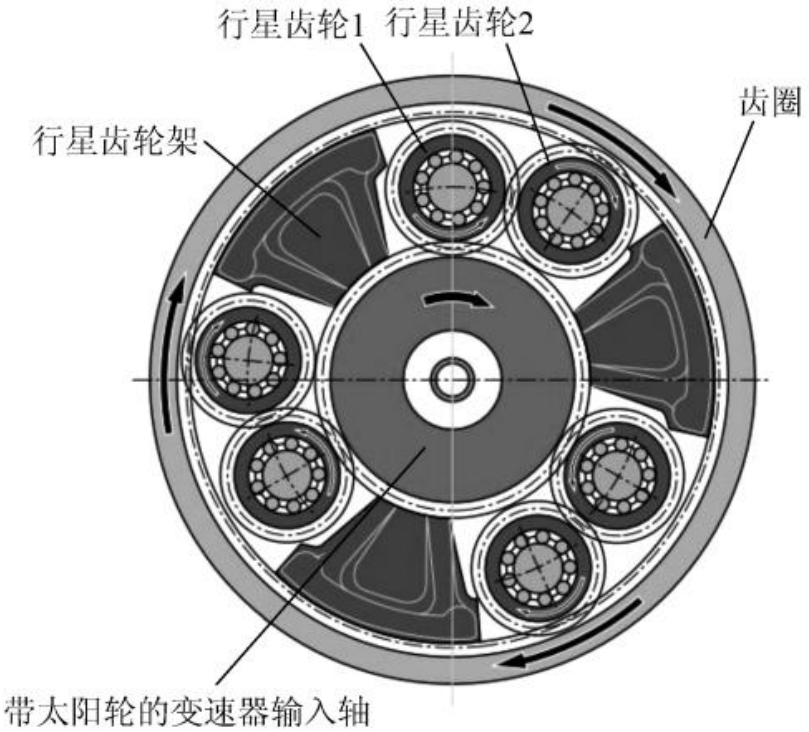


图 1.43　行星齿轮结构

（3）前进挡离合器 / 倒挡制动器

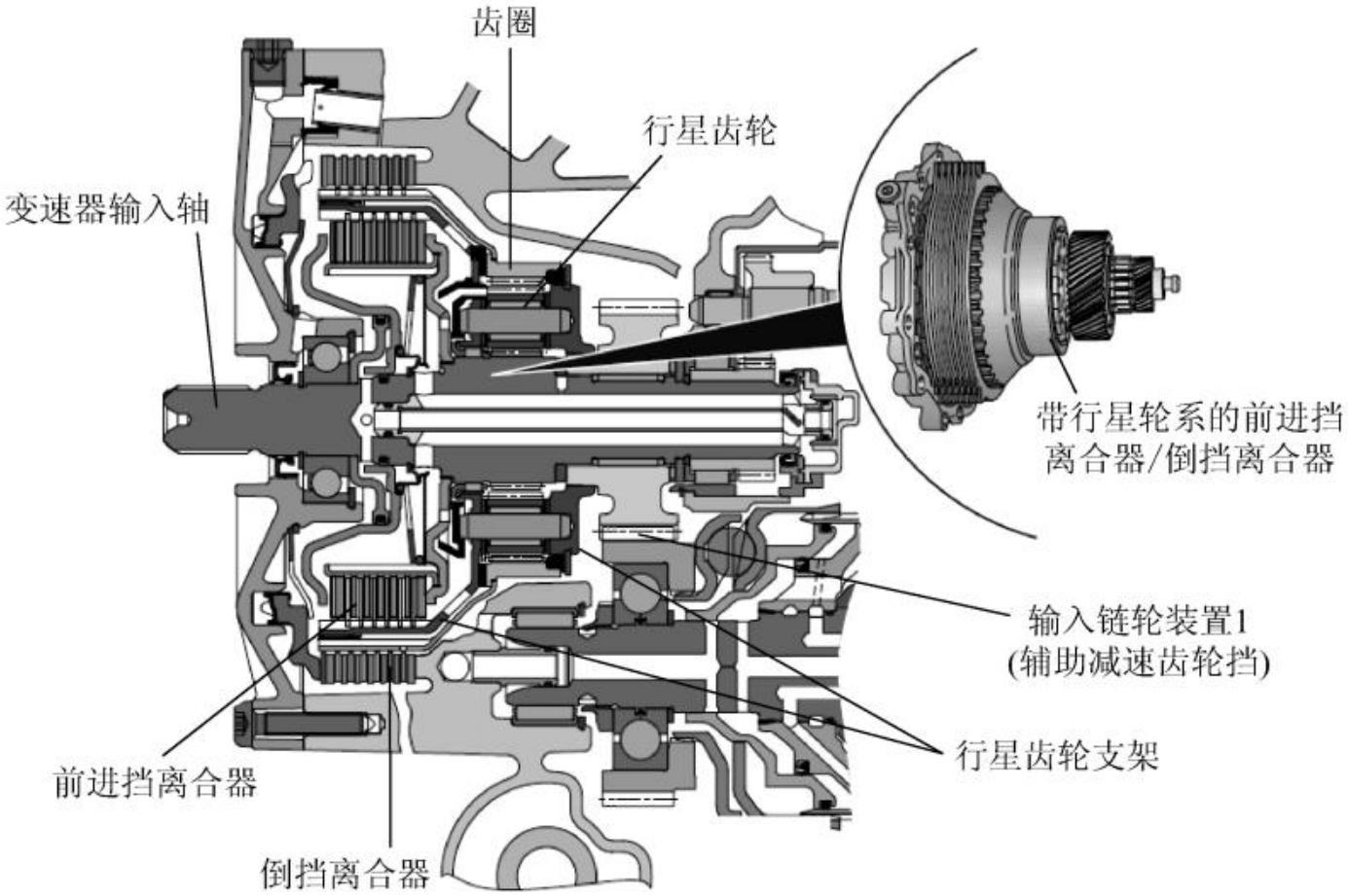


图1.45 前进挡离合器和倒挡制动器

前进挡离合器和倒挡制动器如图1.44所示。

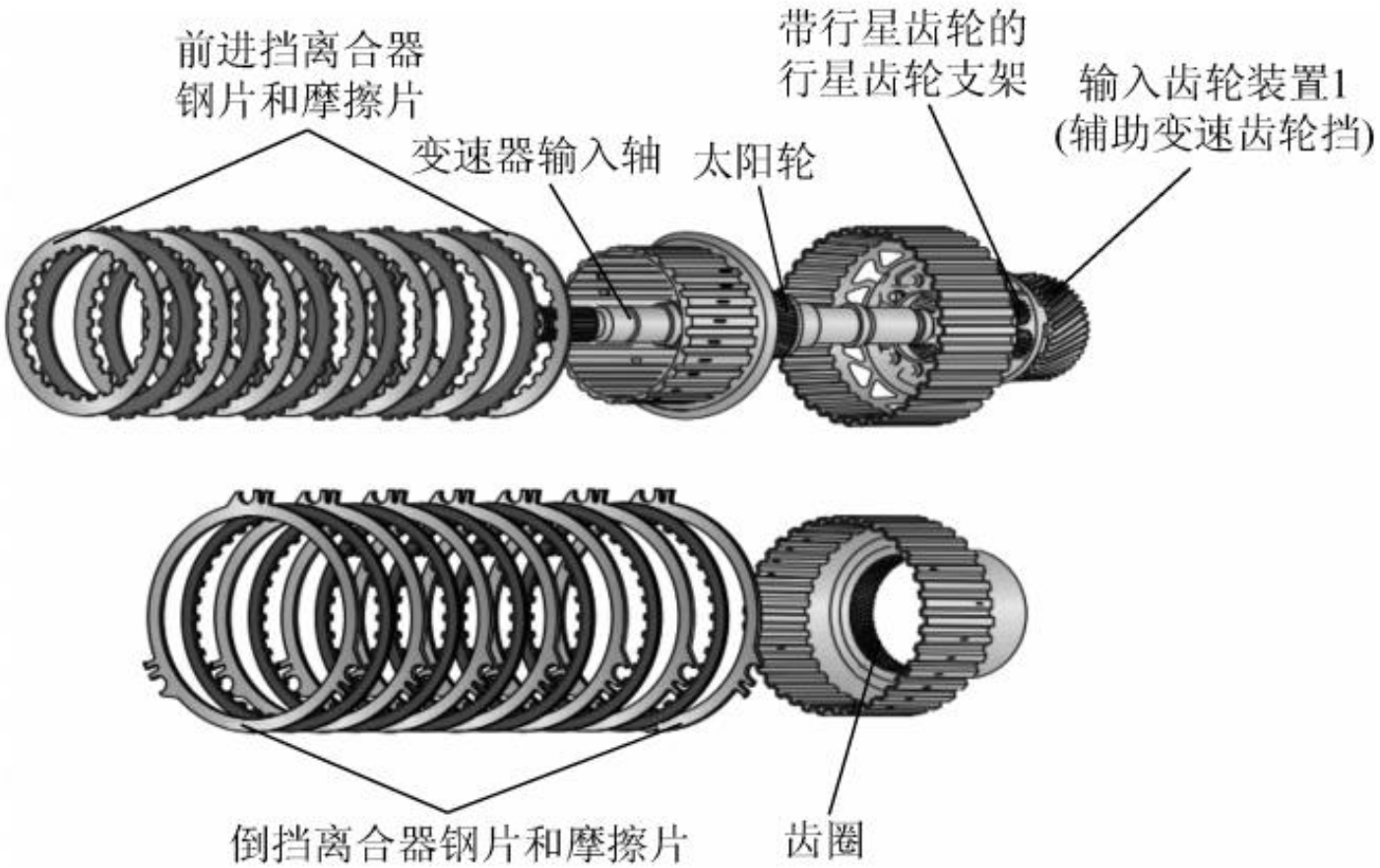


图 1.44　前进挡离合器和倒挡制动器

离合器的液压控制图

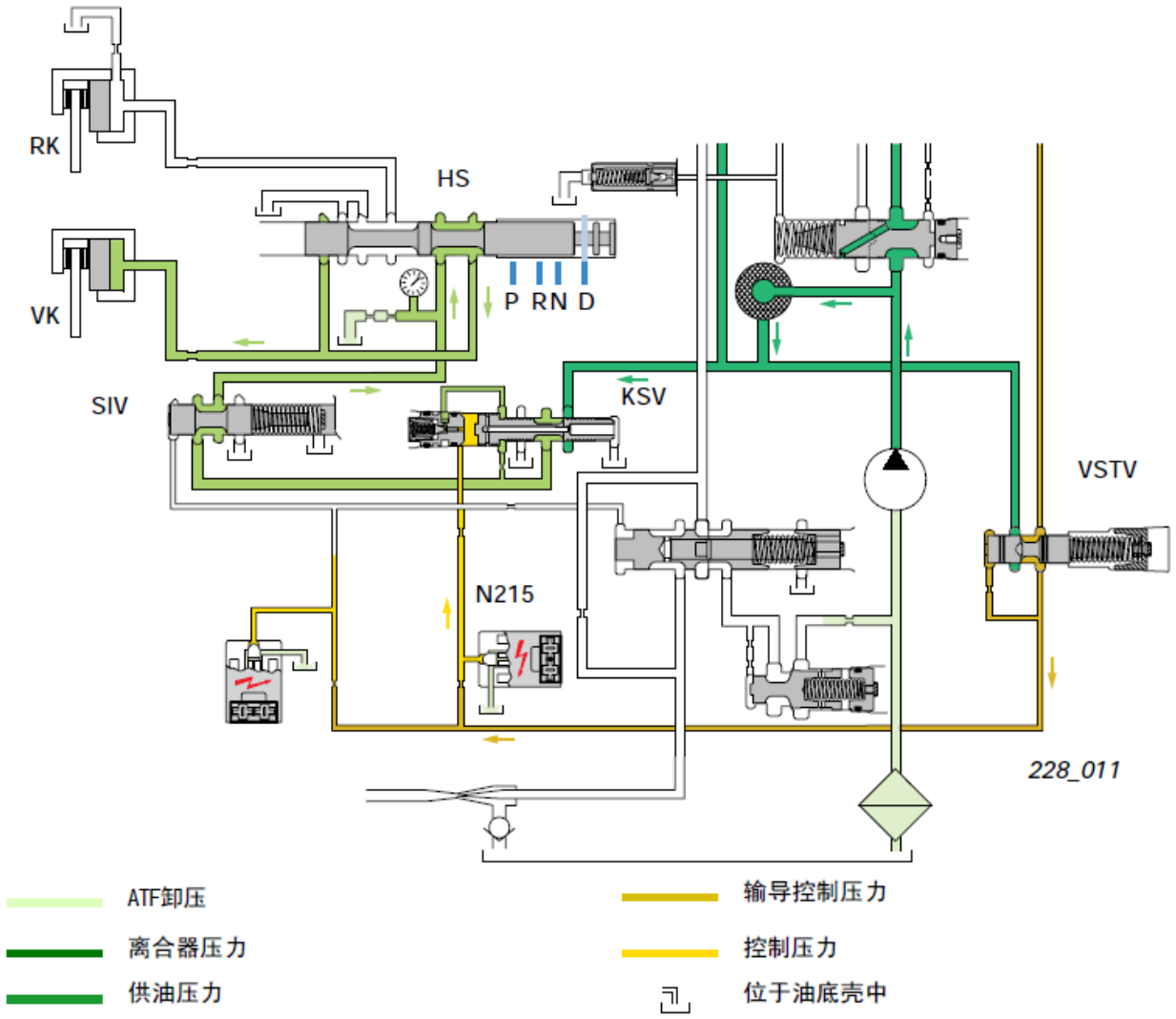


图1.46 离合器的液压控制

2．速比系统

速比变换原理如图1.48所示。

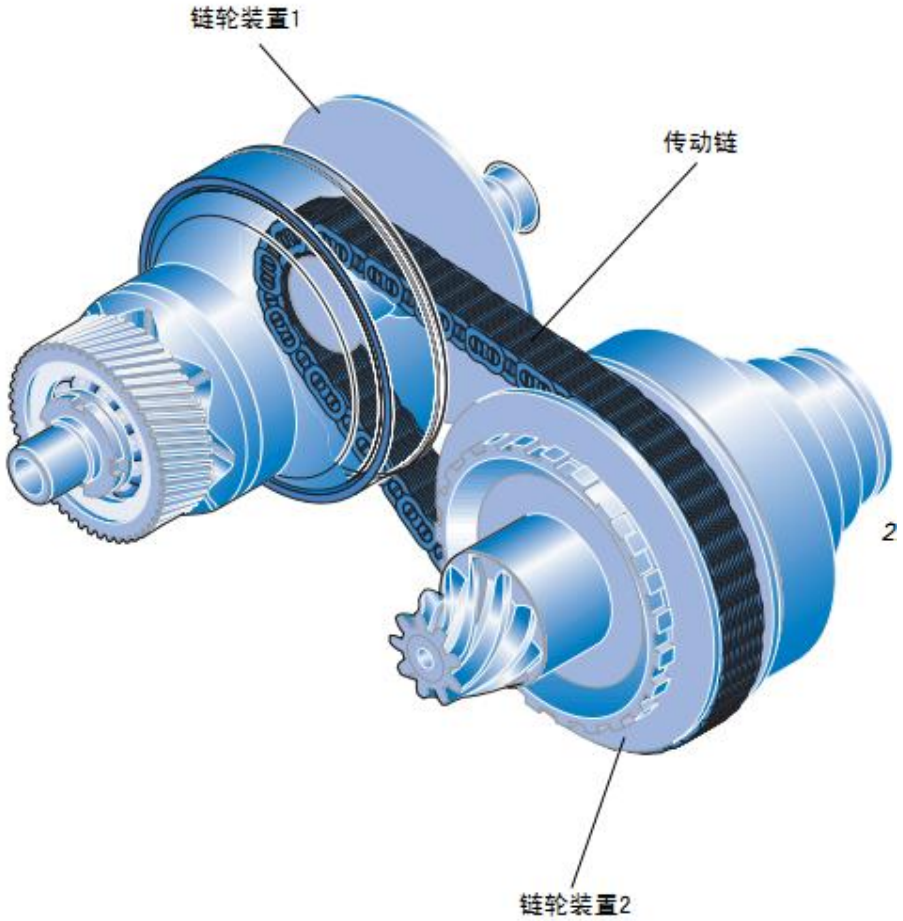


图1.47 速比变换器（变速器）

汽车底盘控制系统-机械式无级变速器

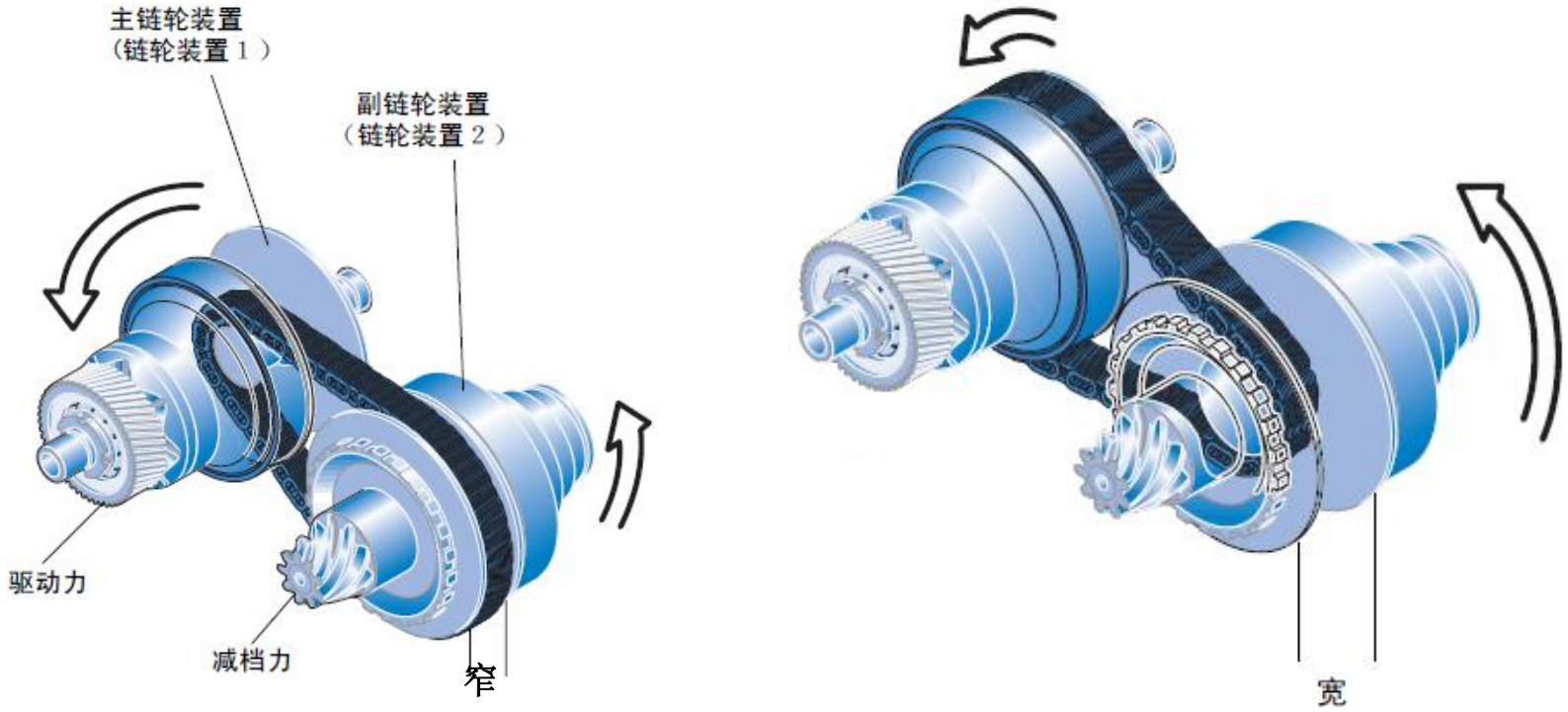


图1.48 速比变换原理

2.4.2 CVT传动路线分析

奥迪01J型无级变速器行星轮系前进挡和倒挡的工作状态如图1.49所示。

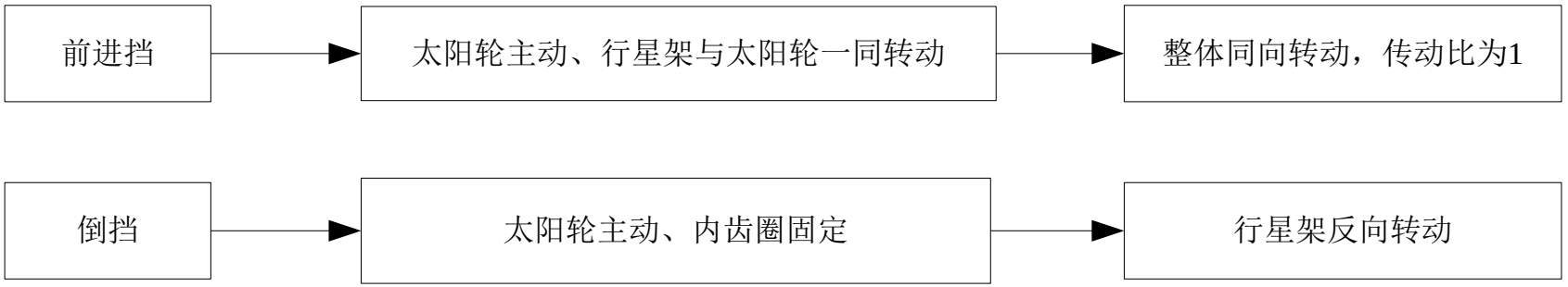


图1.49 奥迪01J型无级变速器行星轮系前进挡和倒挡的工作状态

1．P/N位时行星轮系的传动路线

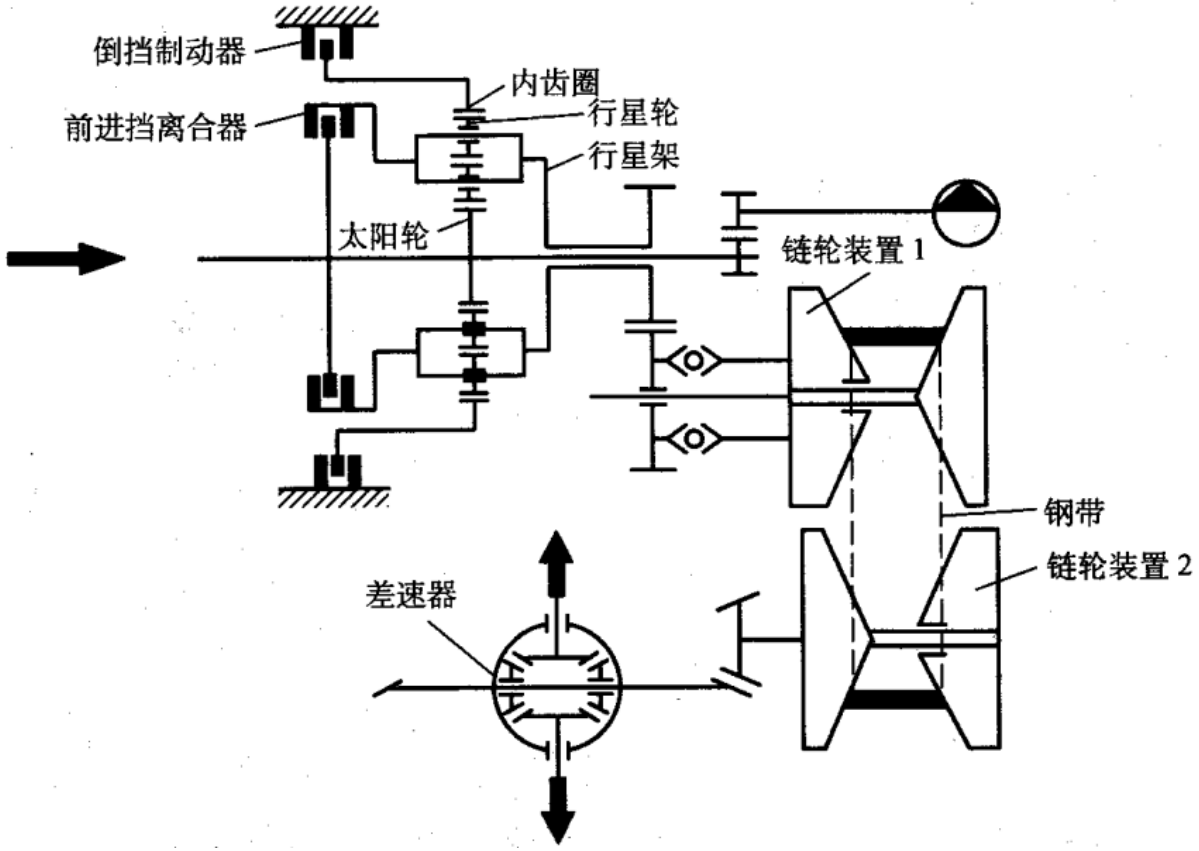


图1.50 P/N位时行星轮系的传动路线

2. 前进挡的传动路线

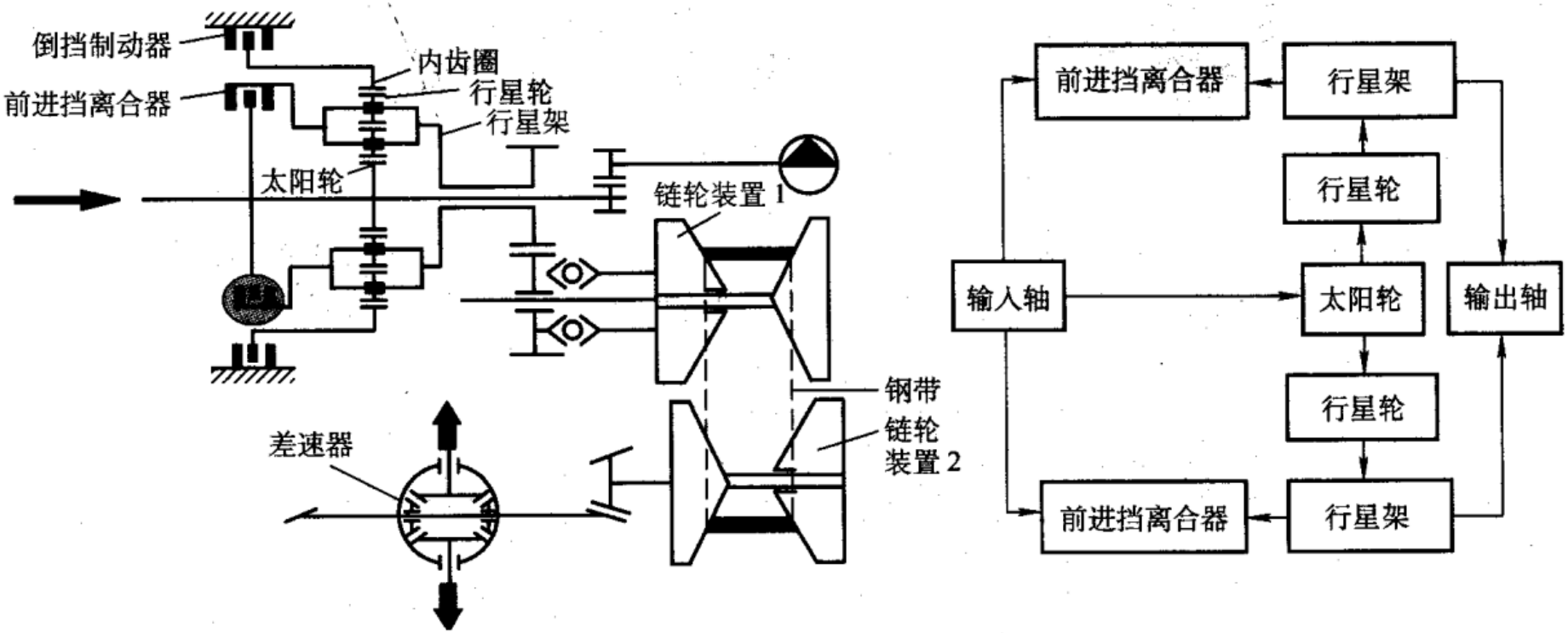


图1.51 前进挡的传动路线简图

3. 倒挡的传动路线

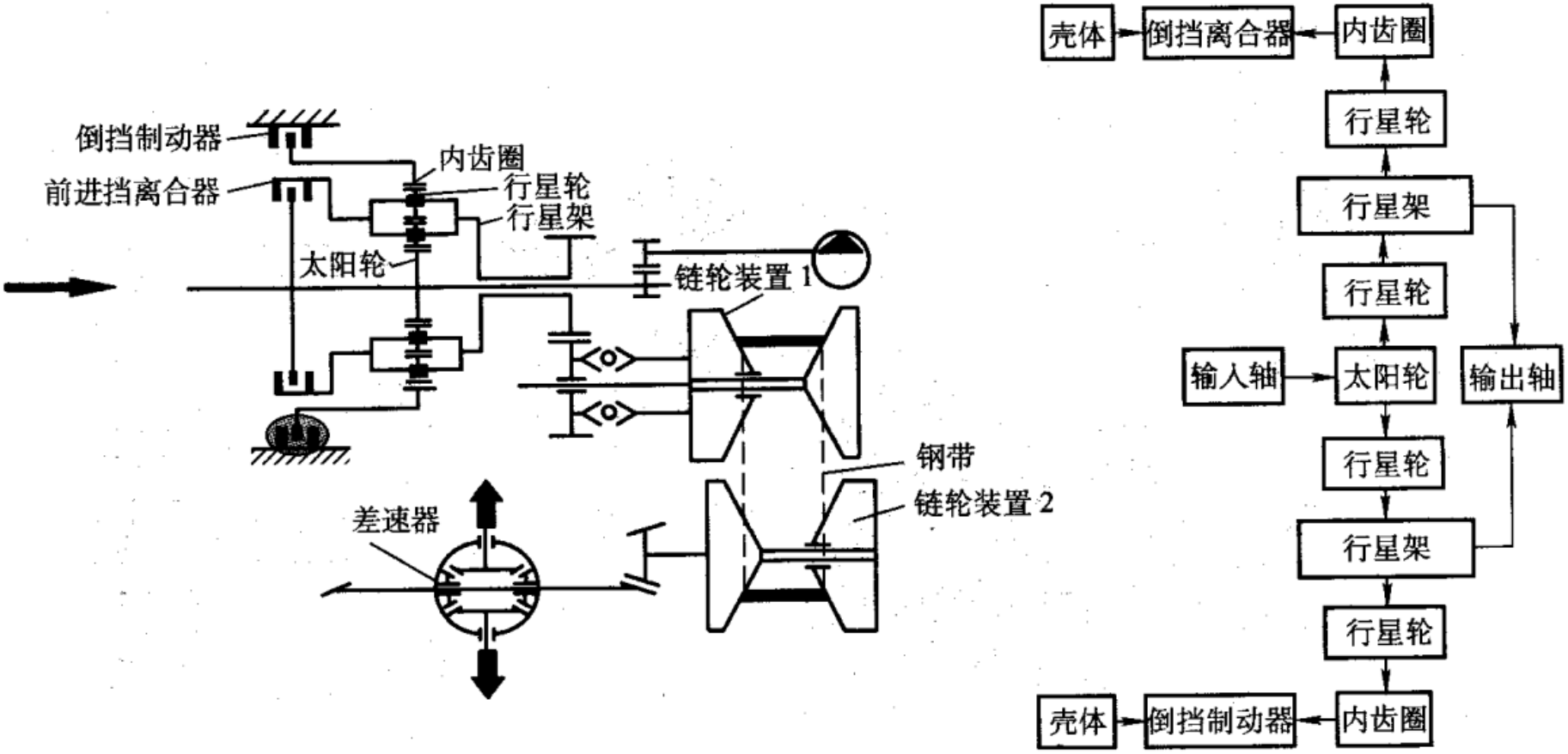


图1.52 倒挡传动路线简图

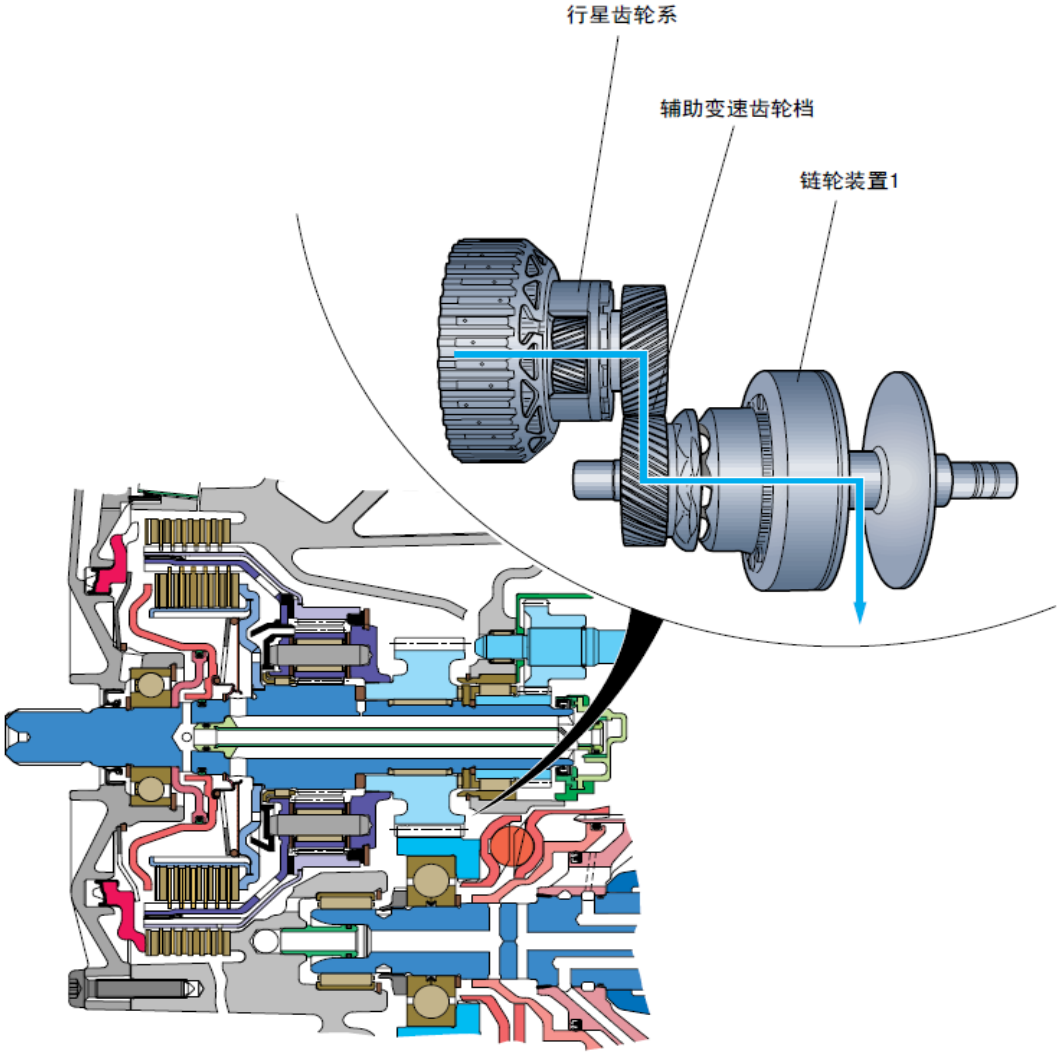


图1.53 辅助减速挡齿轮组

2.4.3 CVT液压控制系统结构与工作原理

无级变速器液压控制系统也像自动变速器液压控制系统一样，担负着系统油压的控制、油路的转换控制、用油元件供油以及冷却控制等。

1．供油系统

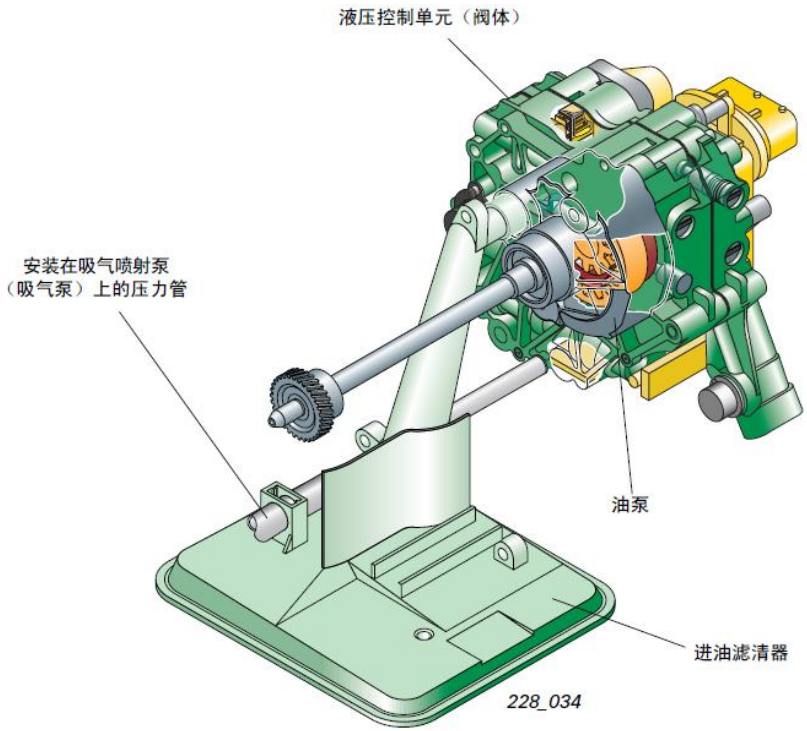


图1.54 液压控制单元和油泵

2．液压控制单元

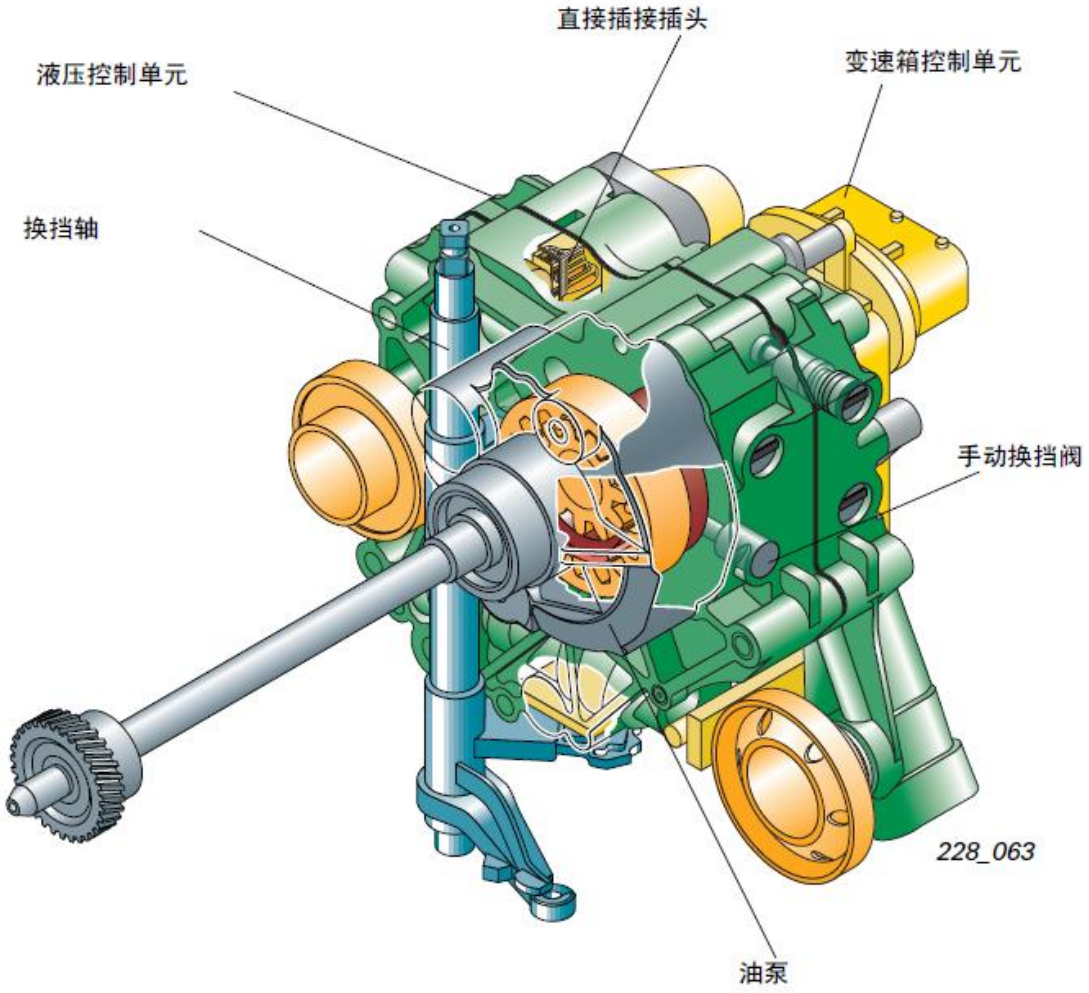


图1.55 液压控制单元

液压控制单元完成下述功能：

（1）前进挡离合器 / 倒挡制动器控制。

（2）调节离合器压力。

（3）冷却离合器。

（4）为接触压力控制提供压力油。

（5）传动控制。

（6）为飞溅润滑油罩盖供油。

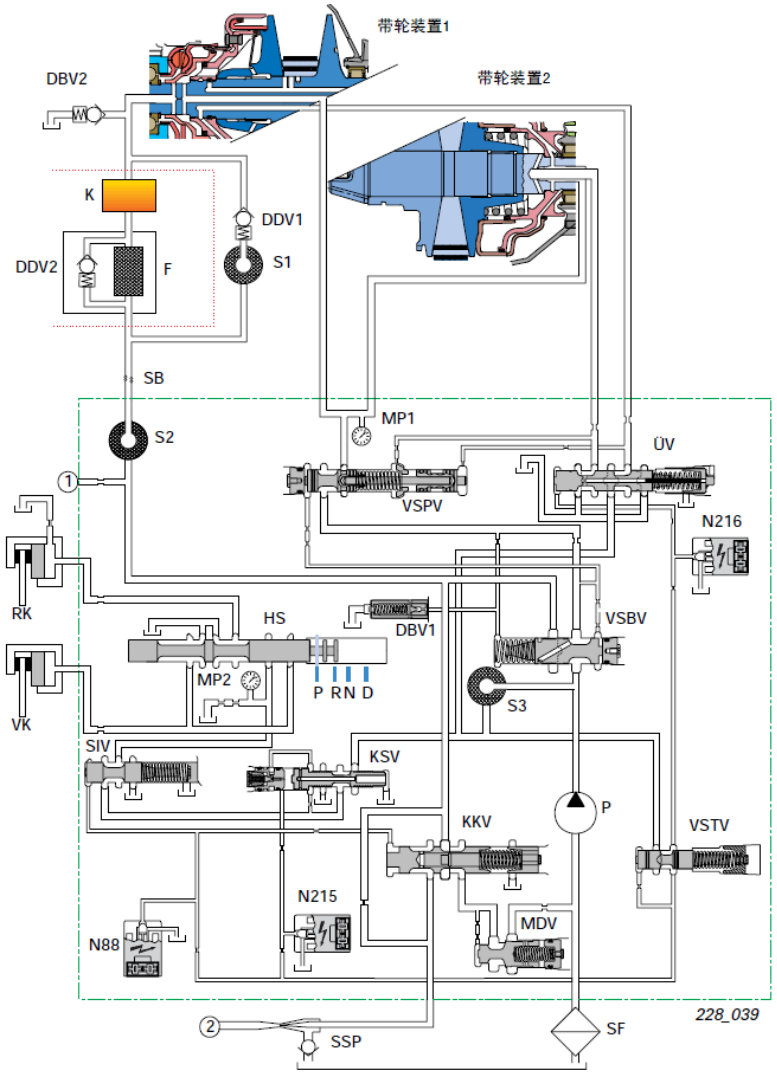

带轮装置1
带轮装置2
DBV2
K
DDV1
DDV2
F
S1
SB
S2
MP1
ÜV
VSPV
N216
RK
HS
DBV1
VSBV
MP2
P RN D
S3
VK
SIV
KSV
P
KKV
VSTV
N215
MDV
N88
SSP
SF
228_039

图1.56 系统油路

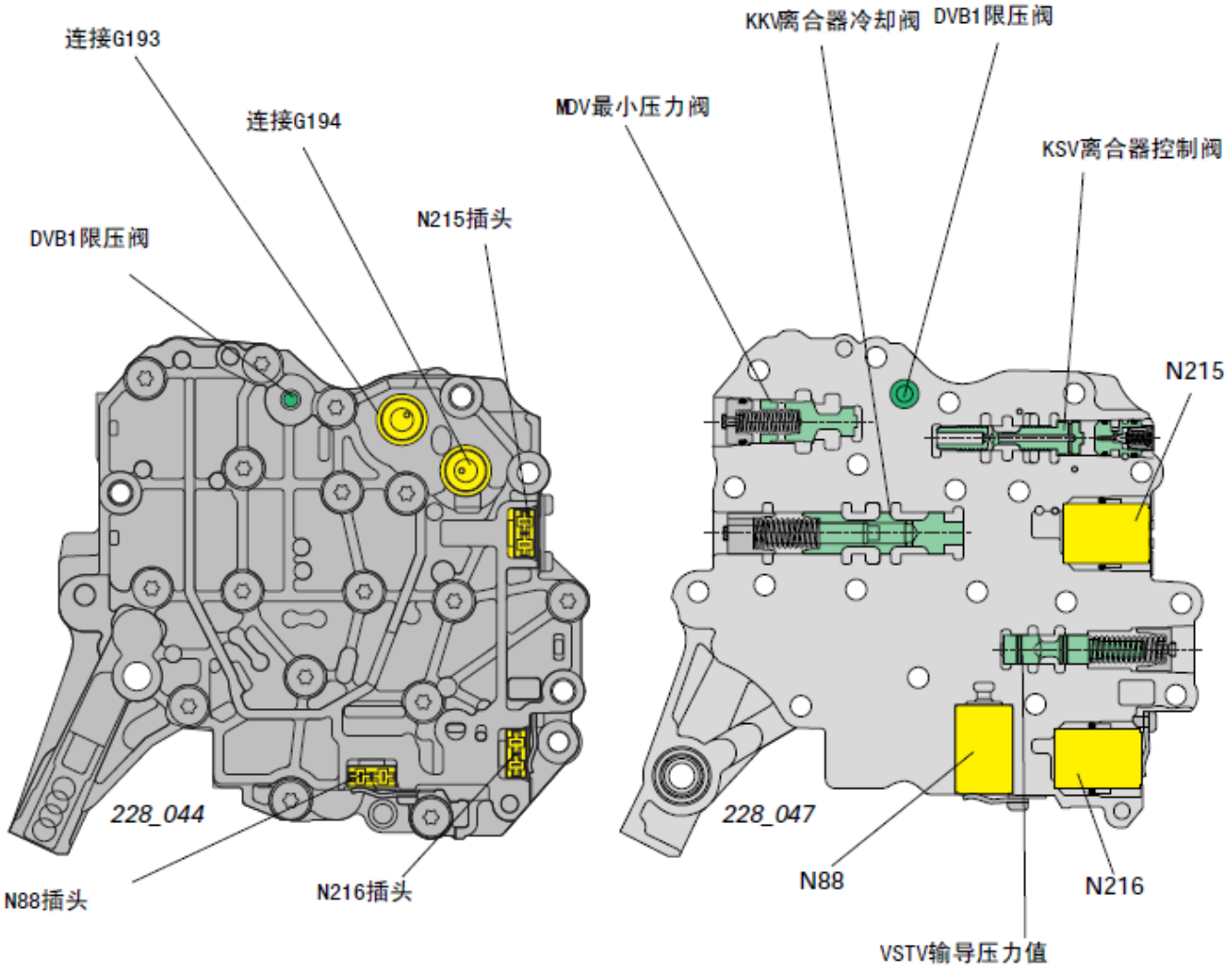
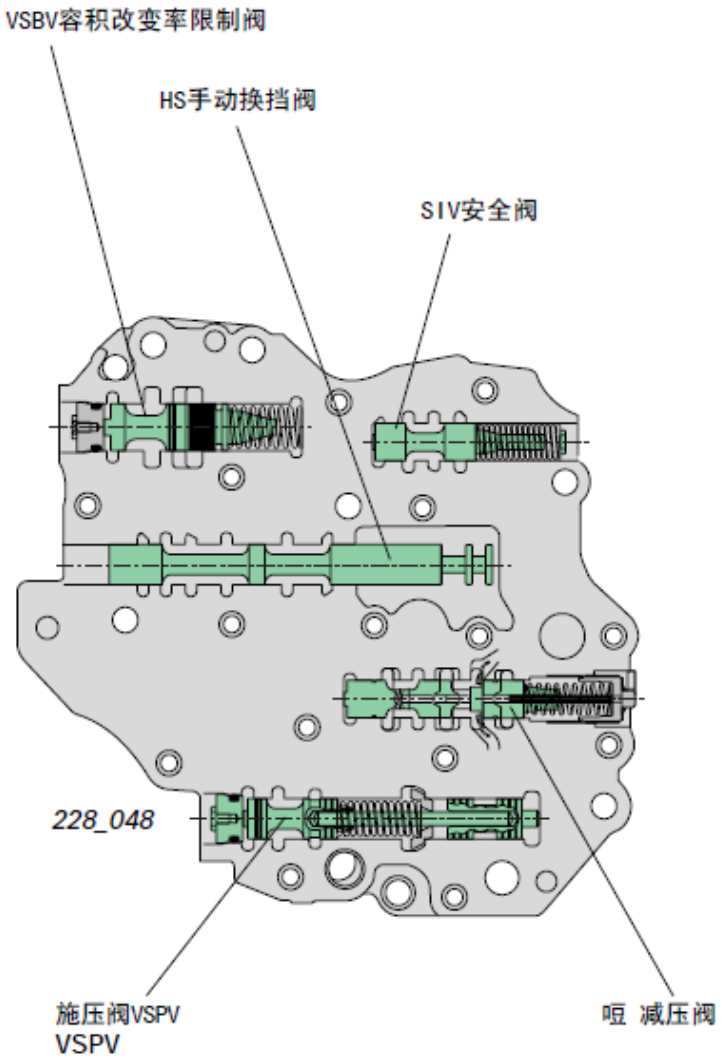
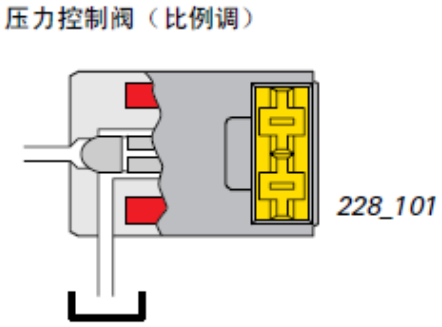

连接G193
连接G194
DVB1限压阀
N215插头
228_044
N88插头
N216插头
KKV离合器冷却阀
DVB1限压阀
MDV最小压力阀
KSV离合器控制阀
N215
228_047
N88
N216
VSTV输导压力值

图1.57滑阀的位置





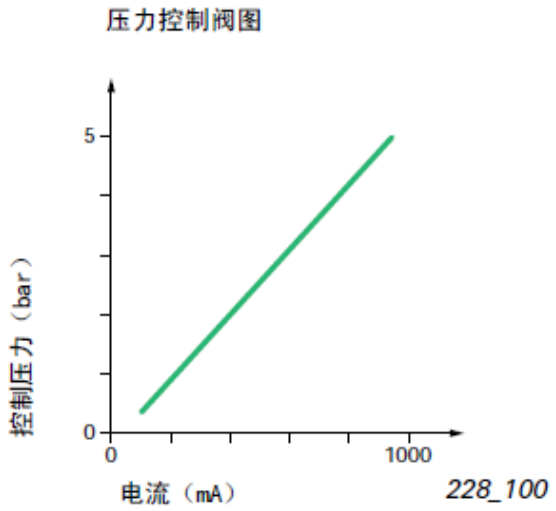


图1.58 电磁阀的工作原理

3. 换挡和停车锁

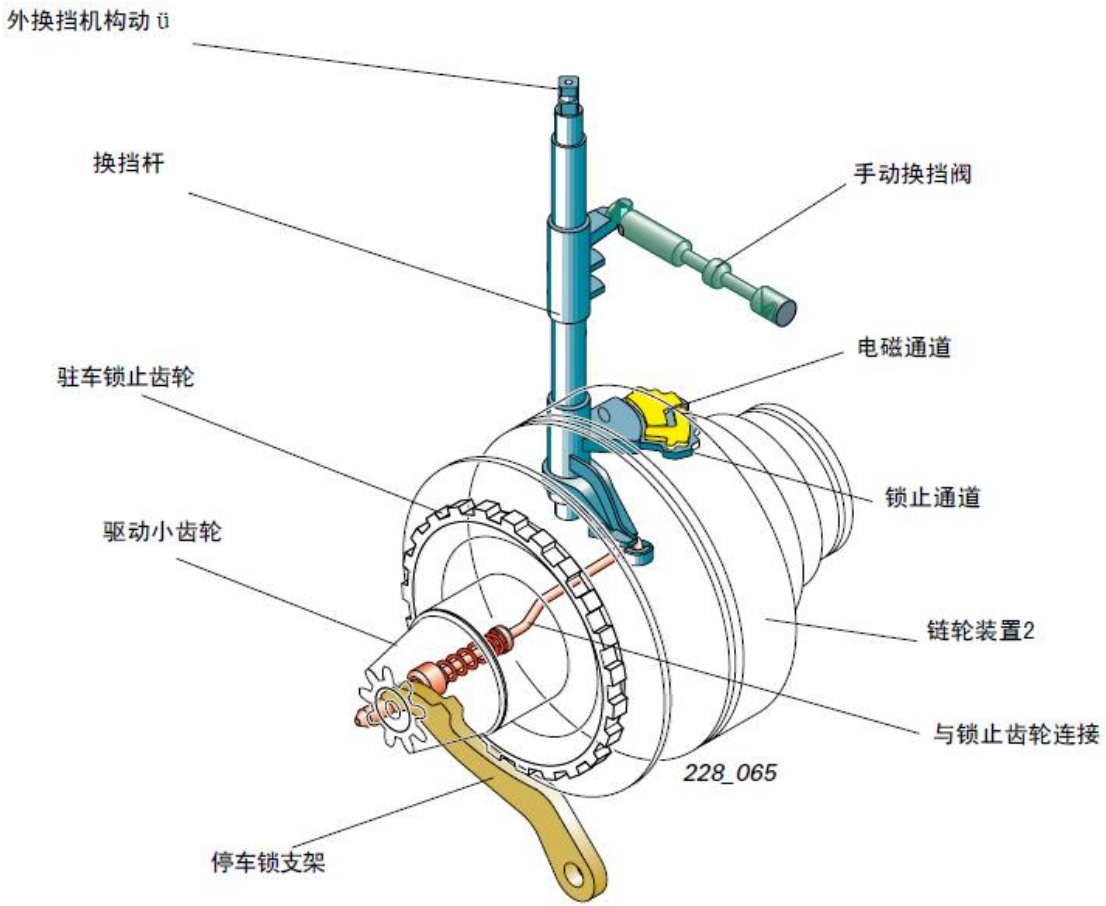


图1.59 换挡轴及驻车机构

4. 变速器壳体/通道和密封系统

Multitronic装配了一种新型骨架式密封环系统。骨架式密封环密封压力缸和主链轮装置、副链轮装置以及前进挡离合器活塞的可变排量缸。骨架式密封环系统优点：

（1）优良的抗磨性。
（2）分离压力小。
（3）不易磨损。
（4）高压压力合适。

5. ATF冷却系统

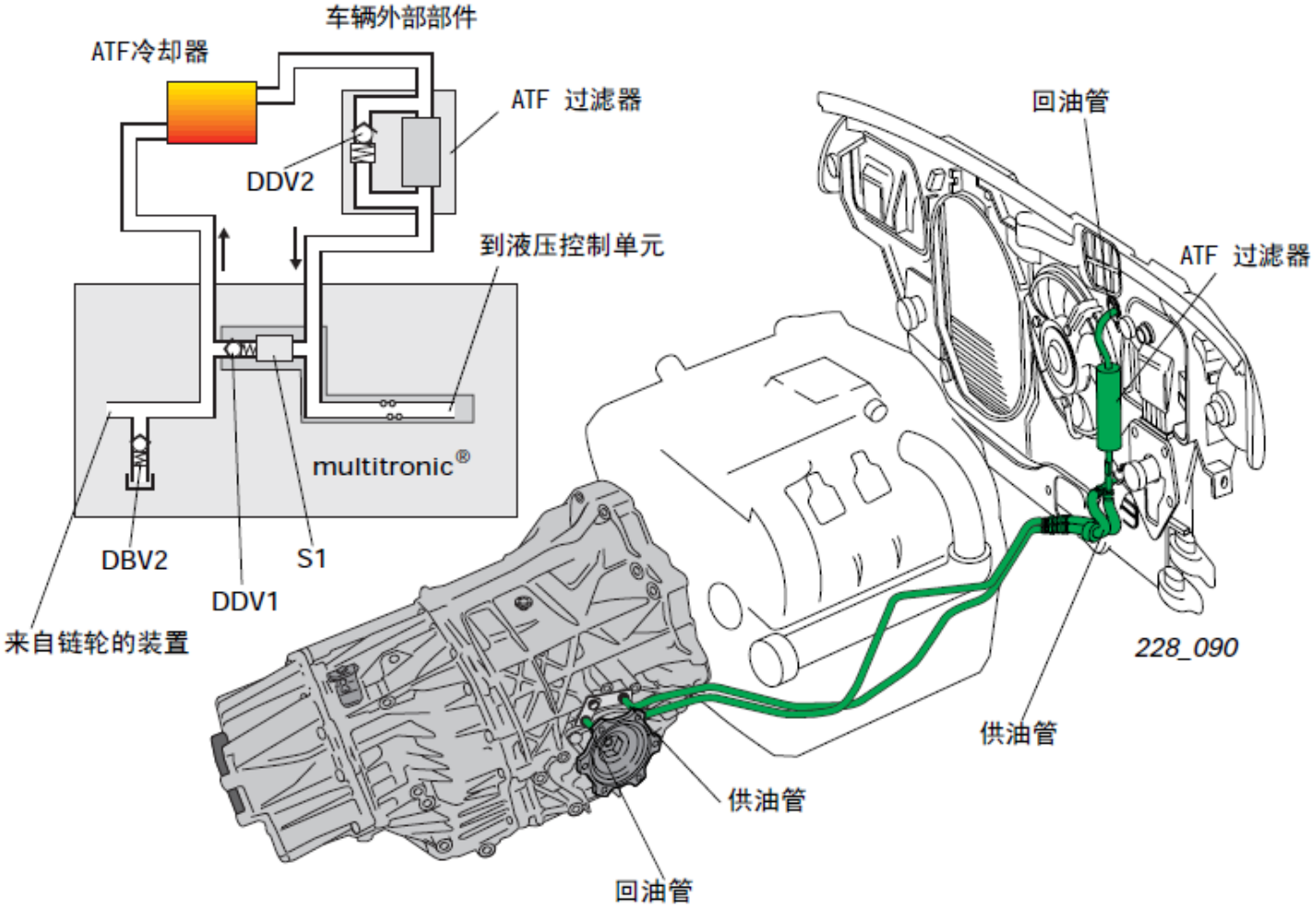


图1.60 ATF冷却系统

2.4.4 CVT电子控制系统结构与工作原理

1. 电控系统的组成

奥迪Multitronic电控系统也是由三部分组成：

控制单元

输入装置（传感器、开关）

输出装置（电磁阀）

控制单元组成如图1.61，1.62所示。

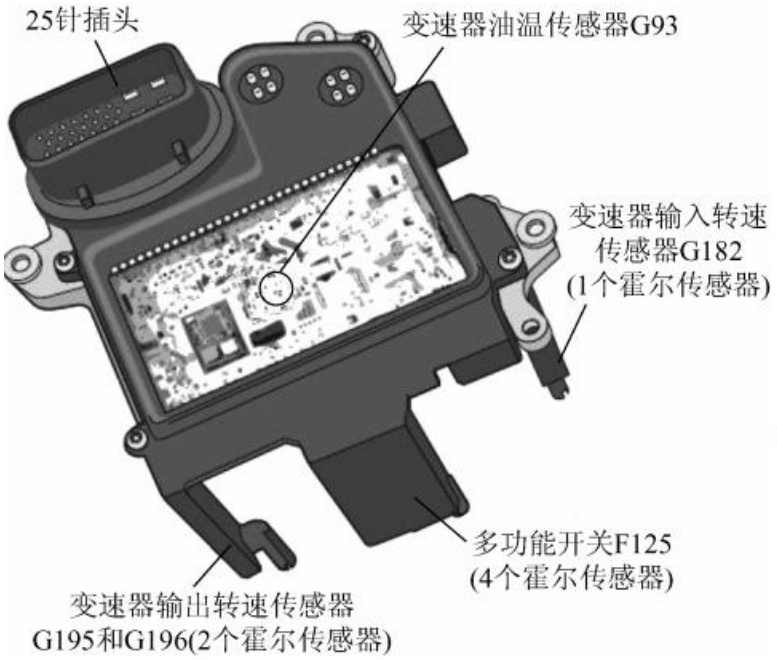


图 1.61　控制单元的组成

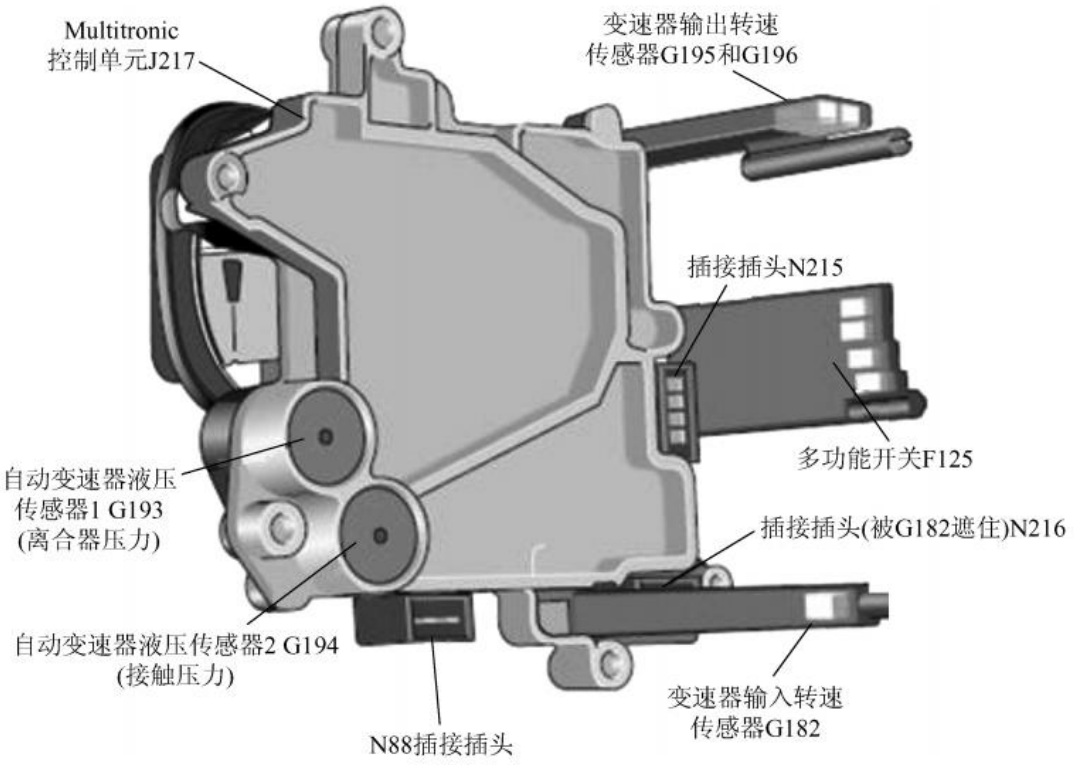


图 1.62　控制单元 J217 及传感器

2．控制单元J217功能

（1）动态控制程序

（2）强制降挡功能

（3）根据行驶阻力自适应控制

（4）CCS(与车辆巡航控制系统)协调工作

（5）升级程序

（6）起步和转矩传递过程

（7）对离合器或制动器的控制

（8）最佳舒适模式控制

（9）最大动力特性

（10）最佳燃油经济性

（11）过载保护

（12）爬坡控制

（13）微量打滑控制

（14）离合器匹配控制

（15）故障自诊断功能

（16）换挡控制

3. 输入装置

奥迪Multitronic电控系统的输入装置主要包括各传感器和各信息开关。输入和输出转速传感器如图1.64所示。

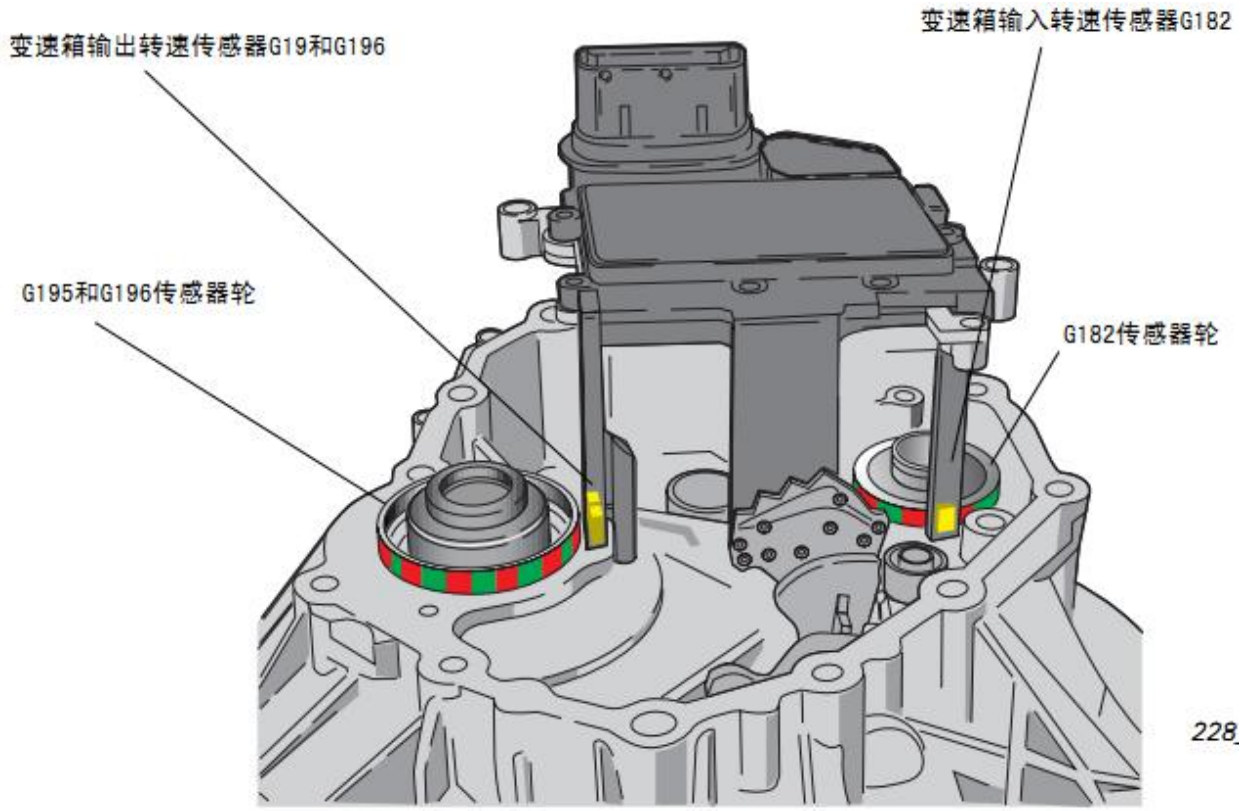


图1.64 输入及输出转速传感器

01J型无级变速器主要传感器和开关信号：

（1）变速器输入转速传感器G182
（2）变速器输出转速传感器G195和G196
（3）变速器压力传感器G193
（4）变速器压力传感器G194
（5）多功能开关F125
（6）变速器油温度传感器G93
（7）制动灯开关F
（8）强制降挡信息
（9）手动模式(Tiptronic)开关
（10）CAN总线
（11）发动机转速信号
（12）换挡指示信号
（13）车速信号

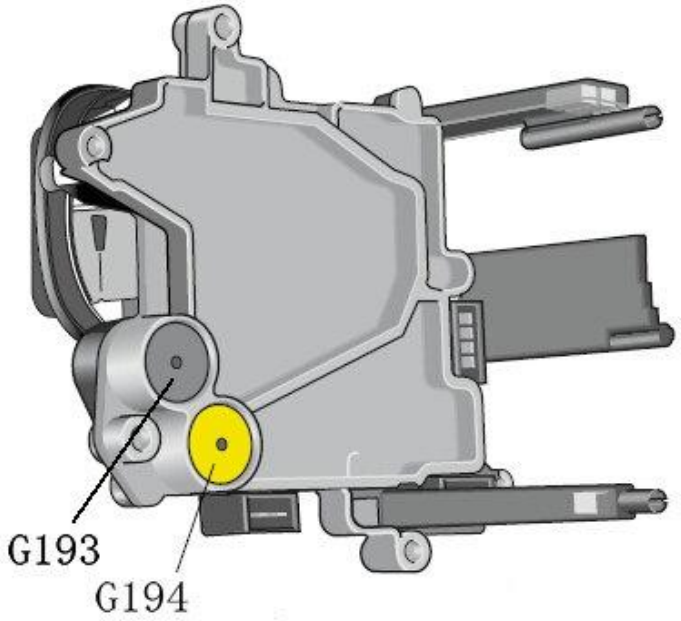


图1.65 变速器压力传感器C193、G194

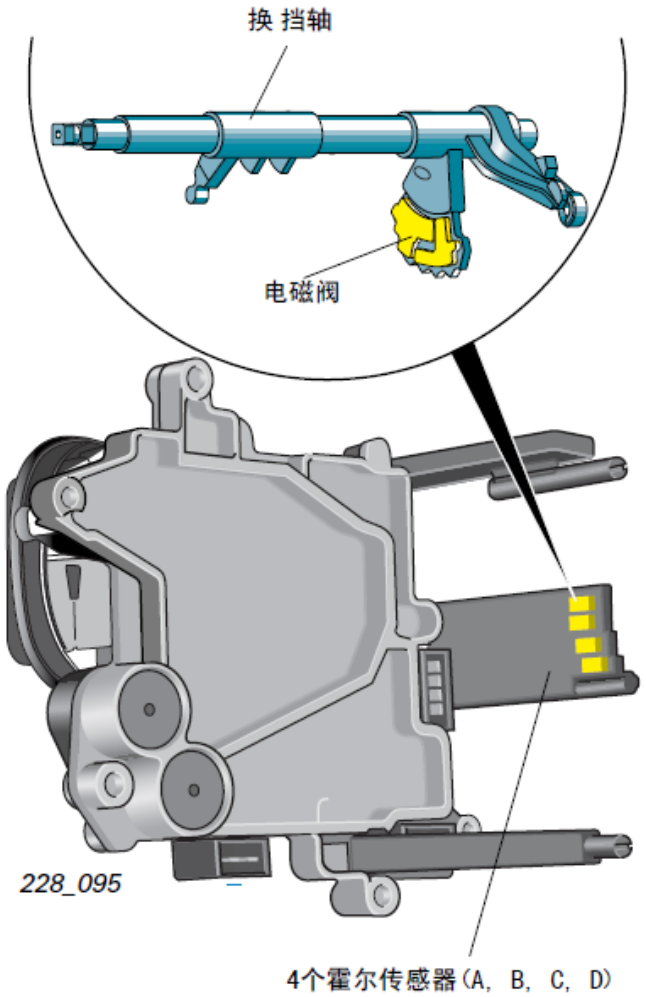


图1.66 多功能开关F125

汽车底盘控制系统-机械式无级变速器

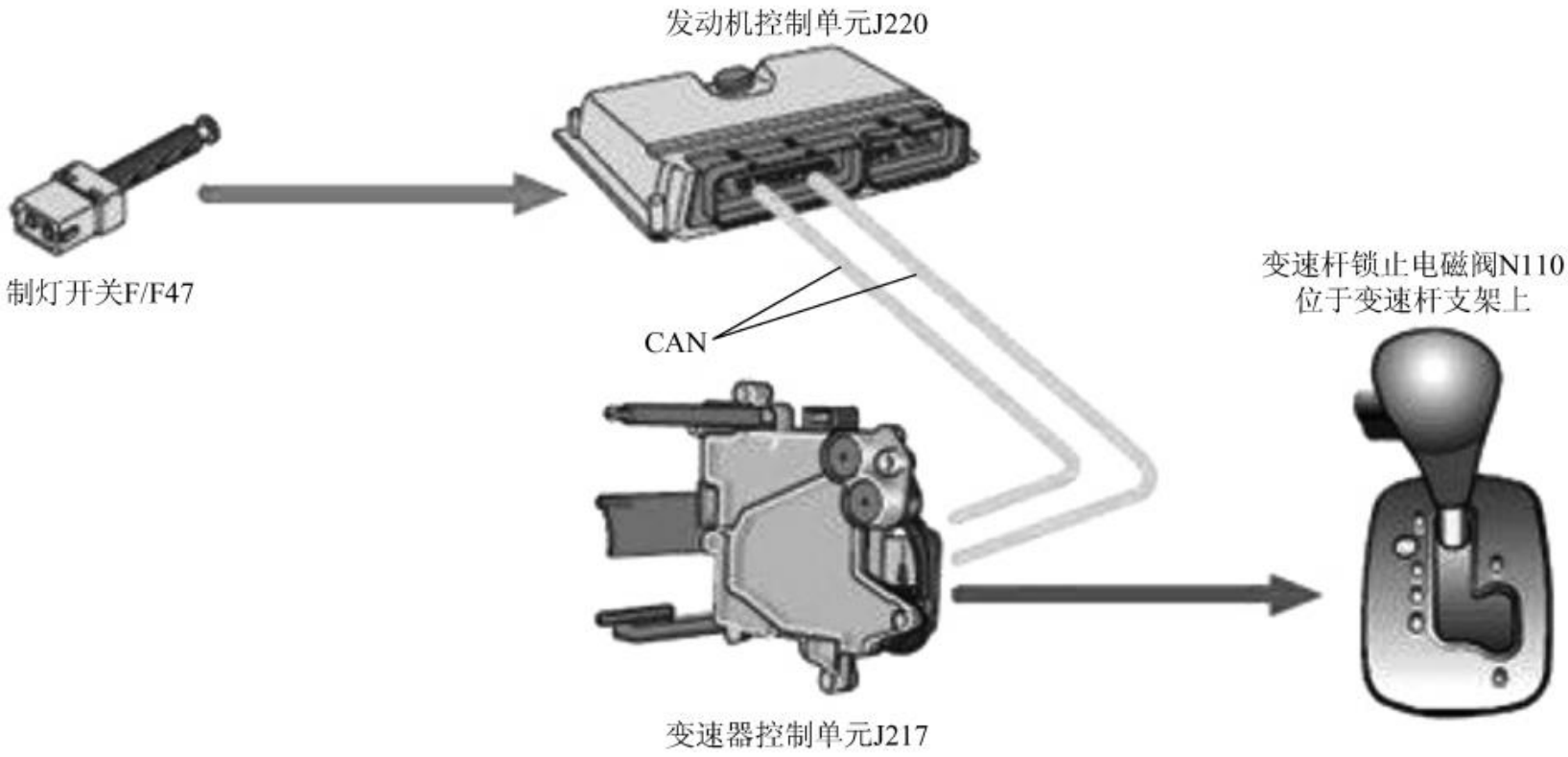


图 1.67　制动灯开关 F

汽车底盘控制系统-机械式无级变速器

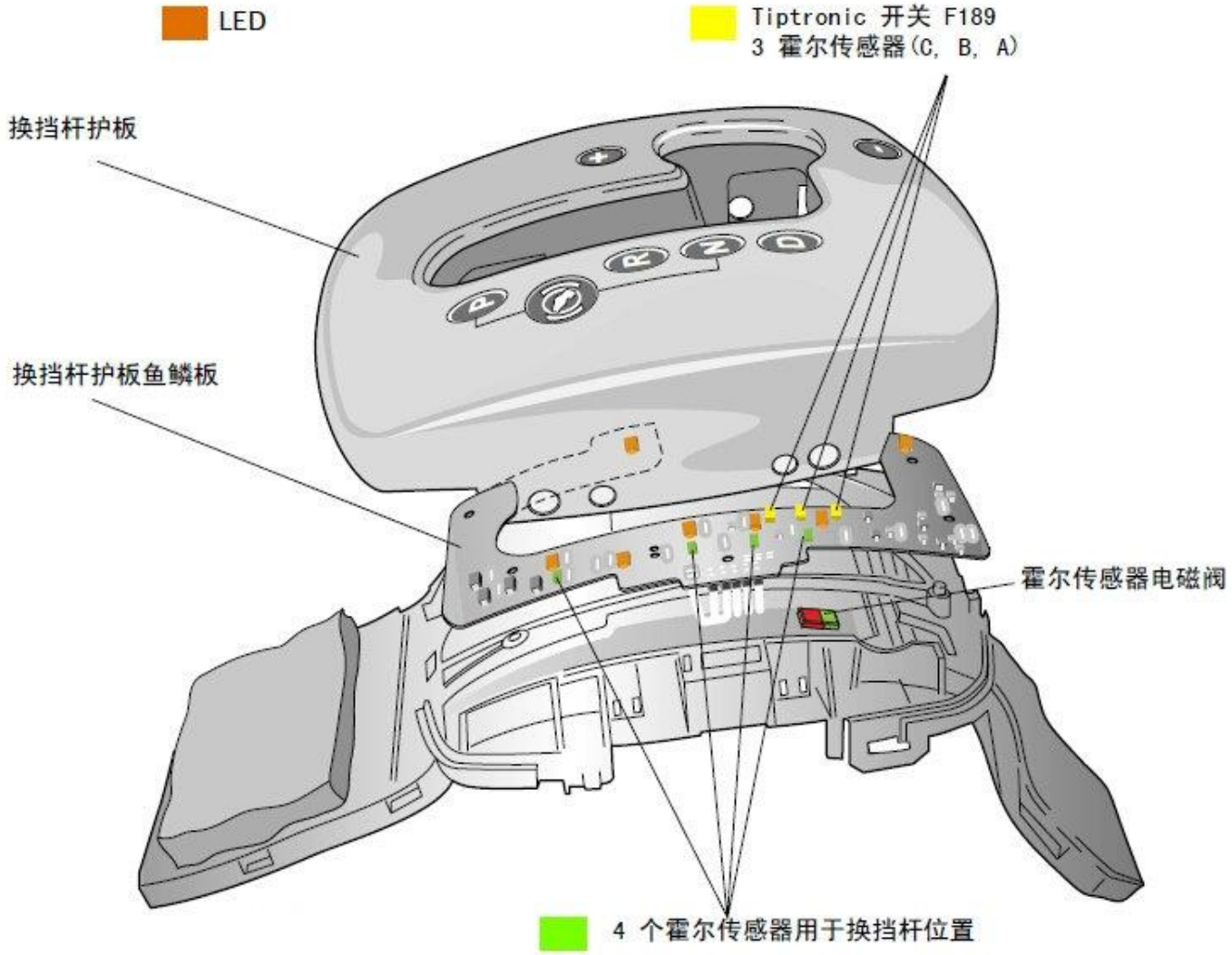


图1.68 手动模式开关F189

汽车底盘控制系统-机械式无级变速器

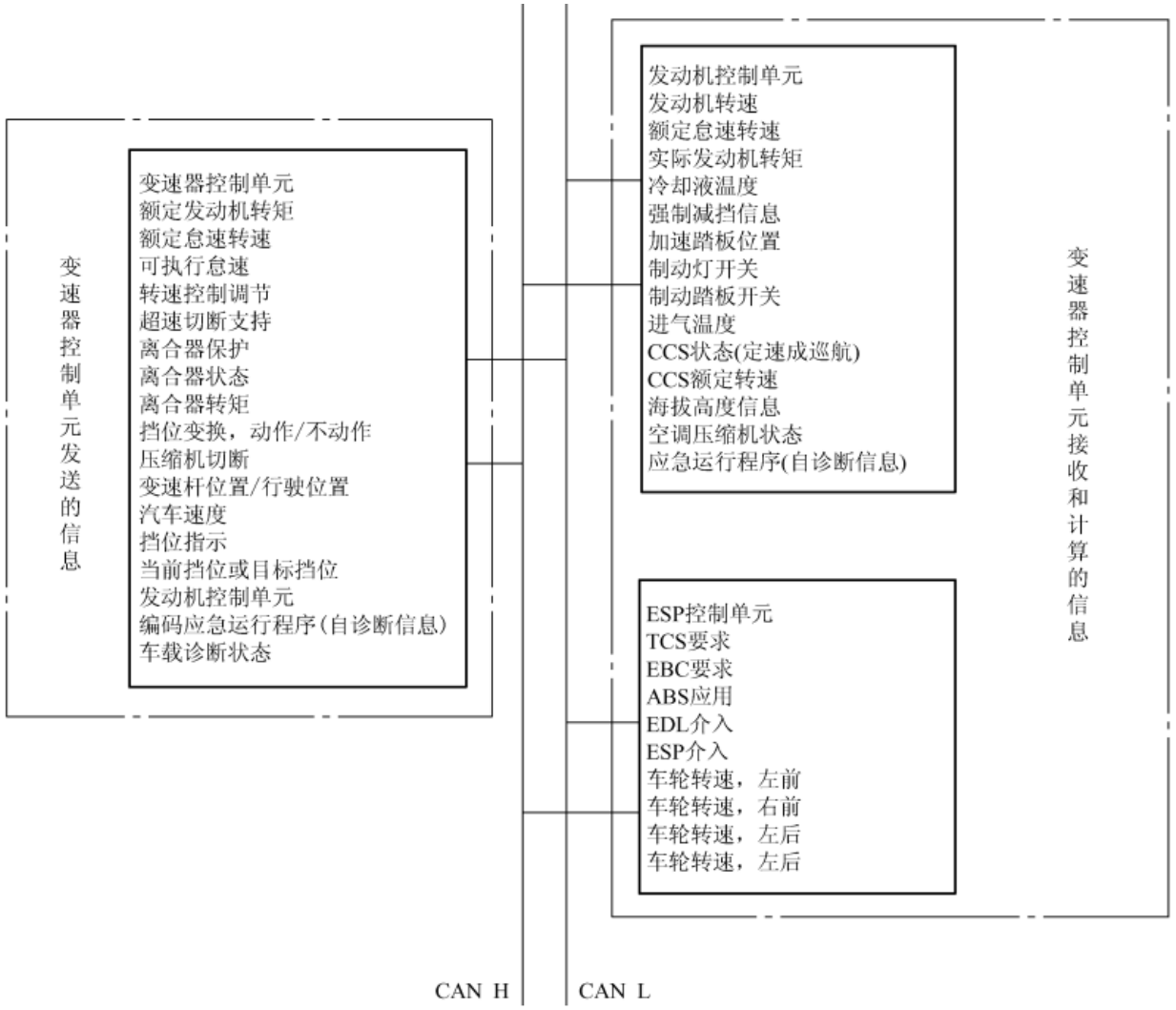


图 1.69　CAN 数据通信

4．输出装置

输出装置主要指执行器电磁阀。

在奥迪Mul-titronic变速器里只有3个电磁阀，分别是电磁阀N88、N215和N216，在设计上统称为压力控制阀。

5. 控制系统电路图

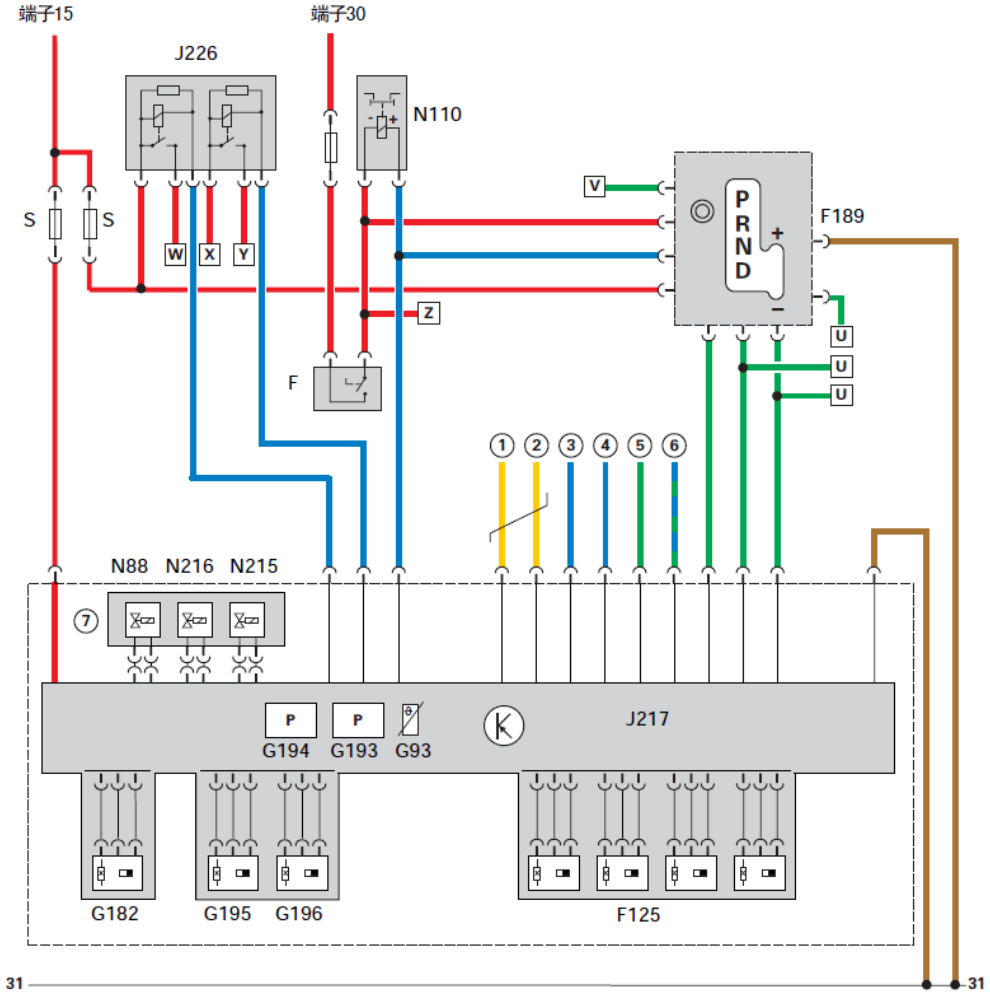


图1.70 控制系统电路图