

# 自动变速器的组成及使用

## 一、自动变速器的组成

现代汽车自动变速器主要由以下几部分组成，如图 1 所示。

### 1. 液力变矩器

包括泵轮、涡轮、导轮、导轮单项离合器、锁止离合器等元件。

### 2. 行星齿轮机构

包括太阳轮、行星齿轮、行星架、齿圈等元件。

### 3. 液压控制系统

包括油泵、滤清器、各种换挡阀、节流阀、速控阀、调压阀、离合器、制动器等元件。

### 4. 电子控制系统

包括各种传感器、执行器、控制电脑、控制程序、自诊断系统等。

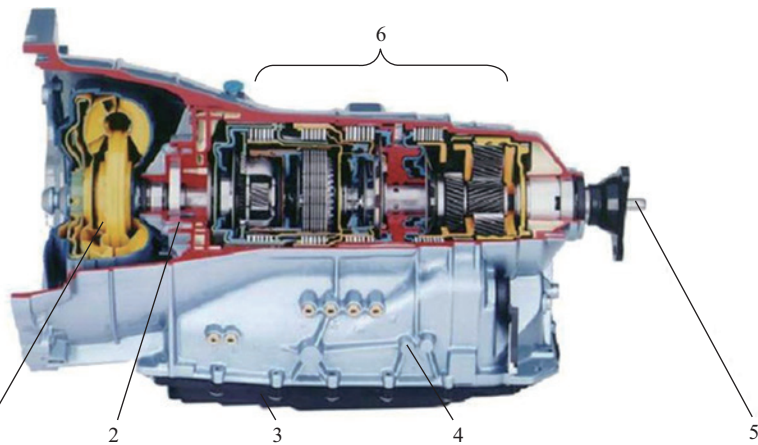


图 1

- 1- 变扭器
- 2- 油泵
- 3- 油底壳
- 4- 液压控制系统
- 5- 输出轴
- 6- 齿轮变速器

## 二、自动变速器的工作原理

液力变矩器利用液体的流动，将来自发动机的扭矩传递给行星齿轮机构，同时，液压控制系统根据行驶需要（节气门开度、车速等信号）来操纵离合器、制动器等执行元件，通过行星齿轮机构获得相应的传动比和旋转方向，自动实现变速换挡。在以上过程中，扭矩的增大、节气门的开度以及车速信号对液压控制装置的操纵、行星齿轮机构传动比和旋转方向的改变，都是在自动变速器内部自动进行的，不

需要驾驶员操纵。

### 1. 液力变矩器

液力变矩器位于自动变速器的最前端，与发动机相接，它将发动机输出的扭矩增大后传递给行星齿轮机构，同时驱动油泵工作，因为传动介质为液体，所以能够缓冲发动机和传动系统的扭转振动。

### 2. 行星齿轮机构

行星齿轮机构位于液力变矩器和油泵的后面并与其连接，行星齿轮机构由行星齿轮排和换挡执行元件组成。行星齿轮排的作用是改变传动比和传动方向，即构成不同的档位。根据所需的档位数量的不同，自动变速器一般使用2~3各行星齿轮排。换挡执行机构的作用是实现档位的变换。离合器多为多片湿式，其作用是连接输入轴、中间轴、输出轴和行星齿轮的元件，以实现扭矩的传递和档位的变换。制动器多为带式或多片式，通过与离合器配合，用来制动齿圈、太阳轮和行星架中的元件，从而实现档位的变换。

### 3. 液压控制系统

油泵由变矩器驱动，为变速器液压控制系统提供压力油，从而为变速器中的元件提供传动压力，并且能够起到润滑、清洁和冷却的作用。

液压控制系统由各种阀体、滑阀、弹簧、钢球等组成。根据驾驶员的意图和行驶条件的需要，利用各种液压元件控制液压油的输出或释放，通过操纵离合器和制动器的动作，控制行星齿轮机构，从而实现自动升降档。

### 4. 电子控制系统

为了进一步改善自动变速器的工作性能，除了液压控制系统外，又增设了电控系统，包括各种传感器和电磁阀，如换挡电磁阀、变矩器锁止电磁阀、强制降档电磁阀、驻车锁止电磁阀、油压调节电磁阀等，以及驻车和空档启动开关等辅助控制系统，由电脑根据行驶要求和负荷来控制换挡，使自动变速器内部元件结构简化，性能提高，换挡更精确、平顺，减少了排放，提高了燃油经济性，同时还具有电子自诊断功能，方便了故障诊断和维修。

## 三、换挡机构及显示

### 1. 换挡机构的构成及作用

换挡选择机构由选档杆和拉索或连接杆构成，选档杆是提供给驾驶员选择车辆前进档（D、2、L等）后退档（R）还是空档（N）或驻车档（P）的操纵手柄选档杆挂在不同的位置时，通过拉索控制变速器内部的阀门，改变变速器的工作状态，如图2所示。同时，只有档位在P或N位置时，起动马达才可以工作。

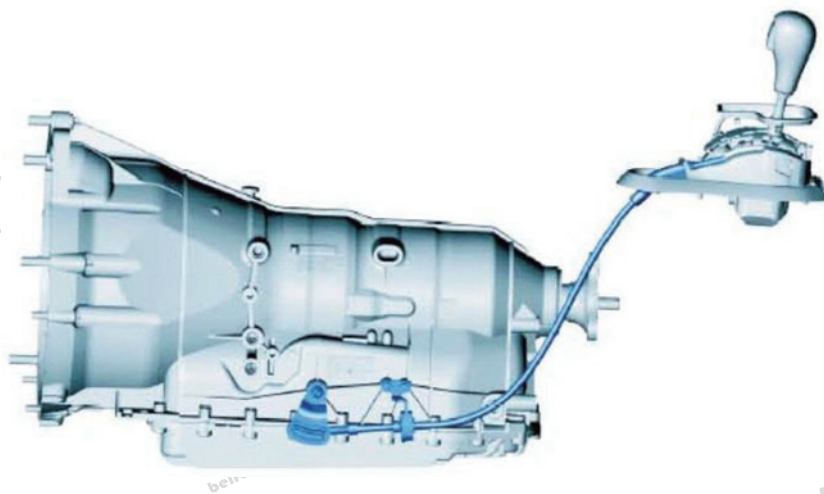


图2

## 2. 档位选择时需注意的事项

(1) 当车辆在运动时不能将档位置于驻车档(P)位置,否则可能损坏变速器。同时在车子向前运动时不能将档位置于倒档(R)位置,否则也可能损坏变速器。

(2) 在入动力档,踩住制动踏板时,不能踩下加速踏板,否则会引起变速器过热,容易损坏自动变速器。如汽车起步时,不能像手动变速器的车辆一样,一脚踩离合器踏板一脚踩加速踏板;另外,等红灯或等人时,暂时停车而发动机不熄火时也最好将档位置于P、N档,否则时间长了也容易引起变速器过热。

•提示:后文所述的失速实验是有严格的时间限制的,和此条不会冲突。

## 3. 换档选择机构的调整

(1) 当换档选择机构调整不当时可能出现以下现象:

- 1) 选档杆挂入档位和变速器实际档位不符,如档位挂入N档时变速器实际还在D档位置。
- 2) 所挂档位和仪表显示的档位不符,如选档杆挂入D档时,仪表的档位指示灯显示R档。

(2) 调整的方法:

1) 检查操纵手柄在P位和N位时发动机能否启动;R位时,倒车灯是否亮起。若不正常,则松开档位开关,固定螺钉,通过转动档位开关来调整其位置。

2) 起动发动机,入所有档位进行测试,看所挂档位和仪表显示与变速器的实际档位是否一致。若不一致则重新调整。如图3。

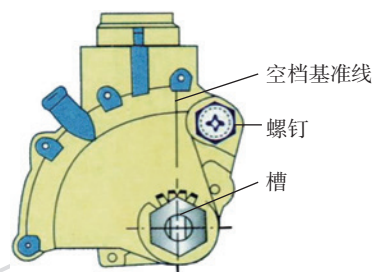


图 1-2-3

## 4. 典型的换挡杆及档位显示 (图 4~7 所示)



图 4 卡罗拉档位显示



图 5 卡罗接档杆



图 6 速腾档位显示



图 7 速腾档杆

## 四、自动变速器的正确操作

下面结合实际操作中的各种常见情况来具体讨论自动变速器的使用方法。

### 1. 起动

起动前，必须将驻车制动器操纵杆拉紧，将选档杆置于 P 位或 N 位，否则发动机无法起动。将制动踏板踩下，然后转动点火开关起动发动机，准备起步。

### 2. 起步

在起步前要踩住制动踏板。前行时，将选档杆由 P 位或 N 位换入 D 位；倒车时，由 P 位换至 R 位。同时查看选档杆位置或仪表板上的档位指示是否正确，以防行进方向发生错误。正确选定档位后再缓慢地松开制动踏板，利用汽车的蠕动缓慢起步。

### 3. 超车

自动变速器汽车在加速超车时，将加速踏板迅速踩到底，自动变速器会自动降低一个或两个档位，从而获得明显的加速效果，车速提高后，自动变速器又会自动升入高档。需要注意的是，当加速到理想的档位以后，应该立即稍松开一些加速踏板。

### 4. 上下坡

上坡时，如果坡面较陡，把选档杆从 D 位移到 L 位或 1 位，能够避免损坏变速器。下长坡时，把选档杆移到 L 位，会获得更强有力的发动机制动性能。

### 5. 雨天和雪地行驶

泥泞或者雪地行驶时，地面附着系数较低，对有模式选择开关的车可选择冬季（W）位置或雪地模式便于车辆起步和安全行驶。

### 6. 拖车

自动变速器汽车需要拖车时，建议将驱动轮架起，以免对变速器或发动机造成损坏。不能架起驱动轮时，一般拖车时的行驶里程最远不超过 80 公里，最高行驶车速不超过 50 公里/小时。

### 7. 临时停车

停车时间较短并且选档杆在 D 位时，只用脚制动停车即可。临时停车时间很长时，必须拉紧驻车制动器操纵杆并将选档杆换到 N 位，同时放松脚制动。

### 8. 停放和倒车入库

一定要在汽车停稳后再移动选档杆。否则会损伤自动变速器。汽车停放好后要踩住制动踏板，拉紧驻车制动器操纵杆并将选档杆移到 P 位，才能熄火。

• 提示：在变速器的发展过程中，BMW 首先在 745i 车型中推出纯电子控制自动变速器，此变速器不需要通过选档杆进行档位的选择。如图 8 示，电脑根据选档开关信号进行选择变速器的所需档位。



图 8

## 五、自动变速器控制模式的使用

初始阶段时，自动变速器只设计有为了省油的经济模式和为了增加速度快感的运动模式。随着自动变速器技术的提高，又增加了雪地驾驶模式、手动自动一体的手动模式增 / 减挡开关、快放模式、坡道逻辑控制模式等。控制模式的增加，使自动变速器的使用性能更加完善。

### 1. 经济模式 (E)

选择经济模式就是选择了节油。经济模式是以汽车获得最佳燃油经济性为目标来设计换挡规律的，是将变速器升挡点提前，降挡点滞后，以节油为原则进行换挡控制。其缺点是发动机的动力性会受到一定的限制。在市区行驶时，车辆拥挤，适合选择经济模式。

### 2. 运动模式 (S)

选择运动模式就是选择了动力性。运动模式以汽车获得最大动力性为目标来设计换挡规律的，是将变速器升挡点滞后，降挡点提前，但油耗会略有上升。跑长途时可根据需要选择。如图 9。

### 3. 快放模式

自动变速器升降挡是根据发动机的负荷和车速进行控制的。负荷大时降挡，车速高时升挡。没有快放模式的自动变速器，发动机急减速时变速器会升挡；急加速时变速器降挡。这对于经常行驶在交通易出现局部堵塞的市区的车辆是不利的。自动变速器的频繁换挡会造成离合器和制动器的早期磨损。同时又因为离合器和制动器经常处于摩擦状态，会造成自动变速器油温过高，导致变速器油过早的氧化；而变速器油氧化后，如果不及时换油，又会造成起步时间滞后、换挡冲击、变速器缺挡等故障。

在交通经常出现局部堵塞的市区行驶，使用自动变速器快放模式，驾驶员急减速时，自动变速器不会立即升挡，以保持车速稳定和较好的发动机制动功能。同时可保证自动变速器油温度正常，可有效地延长离合器、制动器和自动变速器油的使用寿命。如图 10。

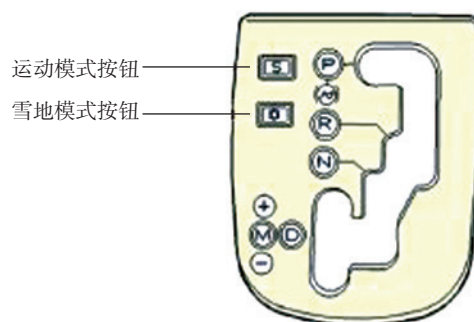


图 1-2-9



使用自动变速器快放模式，驾驶员急减速时，自动变速器不会立即升挡，以保持车速稳定和较好的发动机制动功能。

图 10