



一、基本作用

自动变速器中的离合器属于执行元件，主要功能是连接/固定行星齿轮机构的部件（太阳轮、齿圈、行星架），实现不同挡位的动力传递与传动比切换；同时通过液压控制结合与分离，保证换挡平顺，传递发动机扭矩。

二、结构组成

核心为多片湿式离合器，核心部件：

1. 离合器鼓/毂：与变速器壳体或行星齿轮部件固连，作为动力输入/输出端；
2. 主动钢片：外花键与鼓连接，随输入端旋转；
3. 从动摩擦片：内花键与毂连接，表面带摩擦材料，传递动力；
4. 活塞、回位弹簧、密封圈：液压推动活塞压紧钢片与摩擦片，弹簧实现分离复位，密封圈保证液压密封；
5. 缓冲片、卡环：限位与缓冲，防止结合冲击。

三、工作原理

1. 分离状态：液压油未进入离合器工作腔，活塞在回位弹簧作用下复位，钢片与摩擦片间隙分离，无动力传递，对应空挡/换挡过渡状态；

2. 结合状态：变速器液压控制系统供油，压力推动活塞移动，压紧钢片与摩擦片，依靠摩擦力实现刚性连接，带动相连的行星齿轮部件同步旋转，完成动力传递；

3. 半结合状态：液压压力可控降低，钢片与摩擦片轻微滑转，实现平顺换挡，减少冲击，是自动变速器平顺换挡的关键。



四、核心特点与关键知识点

1. 湿式结构：浸泡在自动变速器油中，依靠油液散热、润滑，耐高温、寿命长，适配频繁换挡；
2. 液压控制：由阀体、电磁阀控制油压大小与通断，实现精准的结合/分离时序；
3. 与制动器区别：离合器连接两个旋转部件（传递动力），制动器固定旋转部件至壳体（锁止部件）；
4. 常见故障：摩擦片磨损、活塞密封圈泄漏、弹簧失效，会导致打滑、换挡冲击、动力中断、油温过高。

五、核心考点/重点总结

1. 离合器是连接元件，制动器是固定元件，二者配合实现行星齿轮机构挡位变换；
2. 多片湿式结构是自动变速器主流，靠液压压紧、弹簧分离工作；
3. 打滑、结合冲击是典型故障，根源多为油压不足、密封失效、摩擦片磨损。

六、自动变速器离合器活塞单向球阀学习笔记

1. 基本作用

离合器活塞上的单向球阀（泄油球阀）是液压控制关键小元件，核心功能：快速泄油、防止离合器拖滞、保证换挡平顺与分离彻底。

2. 安装位置

位于湿式多片离合器活塞本体上，一般1~3个，由钢球、弹簧、限位结构组成，处于离合器工作油腔与泄油通道之间。

3. 工作原理

离合器结合时（球阀关闭）



液压油进入活塞腔，油压将钢球压紧在阀座上，封闭泄油孔，建立工作油压，推动活塞压紧摩擦片，实现动力传递。

离合器分离时（球阀打开）

控制油路泄压，活塞在回位弹簧作用下复位，腔内残余油压下降，钢球在弹簧 / 离心力作用下离开阀座、打开泄油通道，腔内油液快速排出，使摩擦片彻底分离、无拖滞。

4. 主要功能（核心考点）

快速泄油：缩短分离响应时间，提升换挡速度；

防止拖滞 / 打滑：避免残余油压导致离合器半结合、发热、油耗升高；

保证彻底分离：减少换挡冲击、异响与摩擦片异常磨损；

配合离心泄压：高速时利用离心力辅助泄油，防止离心油压误压紧活塞。

5. 常见故障与现象

球阀卡滞、弹簧失效、钢球丢失 / 密封不良

表现：离合器分离不彻底、换挡冲击、入挡顿挫、离合器打滑、烧片、变速器油温过高。