

一、档位原理拓展：5-7档工作机制

(一) 核心控制逻辑

5-7档作为高速前进档，延续“离合器分工+同步器切换”的核心原理，即K1离合器对应奇数档（5、7档）、K2离合器对应偶数档（6档），换挡时通过离合器的交替退出与工作，配合同步器档位切换，实现动力平顺传递。

(二) 各档位详细工作流程

档位	核心工作部件	切换逻辑	动力传递关键节点
5档	K1离合器、5/7档同步器（输出轴2）、输入轴1	K2离合器退出→5/7档同步器拨至5档→K1离合器工作	输入轴1（K1驱动）→5/7档同步器→输出轴2→车轮
6档	K2离合器、6/倒档同步器（输出轴2）、输入轴2	K1离合器退出→6/倒档同步器拨至6档→K2离合器工作	输入轴2（K2驱动）→6/倒档同步器→输出轴2→车轮
7档	K1离合器、5/7档同步器（输出轴2）、输入轴1	K2离合器退出→5/7档同步器拨至7档→K1离合器工作	输入轴1（K1驱动）→5/7档同步器→输出轴2→车轮

(三) 全档位形成核心要素

0AM变速器共形成7个前进档+1个倒档，核心依赖“四大组件协同”：

1. 双离合（K1、K2）：实现动力的切换与传递；
2. 双输入轴（输入轴1、输入轴2）：分别承接K1、K2的动力输出；
3. 三输出轴：分配不同档位的动力传递路径（低速档经输出轴1，高速档及倒档经输出轴2）；

课堂笔记

4. 齿轮与同步器：通过齿轮啮合实现传动比调整，同步器保障换挡时的转速同步。

二、动力保障系统：油路系统

(一) 油路系统核心特点

采用双独立循环系统设计，齿轮油与液压油各司其职，互不干扰，确保润滑与液压控制的精准性。

(二) 双油液循环系统详情

循环系统	核心用途	关键特性
齿轮油循环	齿轮、轴承等机械部件的润滑与冷却	低温特性优异，粘度受温度影响小，免维护长效设计，无需定期更换
液压油循环	驱动离合器、同步器拨叉等液压部件工作，提供换挡动力	需保持清洁度，通过压力传感器精准控制油压，适配不同档位需求

(三) 液压油路循环路径

液压油→油底壳储存→电动油泵抽取→滤清器过滤（去除杂质）→经多个控制阀→分路进入不同油道→压力传感器实时监测油压→电磁阀控制油液分配→驱动离合器结合/分离、同步器拨叉移动→完成档位切换。

三、控制核心：机械电子控制系统（机电单元）

(一) 核心构成部件

由执行机构与控制部件组成完整控制体系：

1. 执行部件：离合器（K1、K2）、蓄压器（稳定油压）、液压泵单元；

2. 控制部件：无刷直流同步电机、8个电磁阀、压力传感器。



(二) 核心部件功能

1. 电磁阀 (8 个)：核心控制元件，负责精准调控变速箱油压、离合器的结合/分离速度，以及同步器换挡拨叉的移动行程，直接决定换挡时机与平顺性；

2. 液压泵单元：

- 安装位置：集成于机械滑阀模块上；

- 组成：无刷直流同步电机 + 液压泵；

- 优势：按需驱动（根据档位需求调整工作状态），电机寿命长、运行稳定，能耗更低；

3. 蓄压器：辅助稳定液压系统压力，避免换挡过程中油压波动导致的冲击，提升换挡平顺性；

4. 压力传感器：实时采集液压油路中的压力数据，反馈至变速箱控制单元 (TCU)，形成闭环控制，确保油压精准匹配档位需求。

(三) 电控系统工作逻辑

TCU 接收驾驶意图 (油门踏板、档位选择) 与车辆状态信号 → 指令电磁阀动作 → 调控液压泵输出油压 → 驱动离合器切换与同步器拨叉移动 → 完成档位转换，同时通过传感器反馈信号实时修正，保障控制精度。

四、核心知识总结

1. 5-7 档作为高速档，均通过输出轴 2 传递动力，延续“K1 控奇数档、K2 控偶数档”的分工逻辑，同步器切换与离合器交替工作是换挡核心；

2. 双独立油路系统是变速器稳定运行的关键，齿轮油保障润滑冷却，液压油提供换挡动力，二者特性适配各自功能需求；



3. 机电单元通过“传感器 - 电磁阀 - 执行部件”的闭环控制，实现油压、换挡时机的精准调控，8个电磁阀与液压泵单元是控制核心；

4. 无刷直流同步电机驱动的液压泵单元，具备按需工作、寿命长的优势，是液压系统高效稳定的动力源；

5. 全系统通过机械结构（齿轮、同步器）与电子控制（电磁阀、传感器）的深度协同，实现7速前进档+1倒档的高效、平顺切换。