



一、核心控制部件：换挡拨叉系统

(一) 拨叉基础配置与分布

1. 数量与档位对应：共 4 个换挡拨叉，对应控制 8 个档位（7 个前进档 + 1 个倒档），实现“一叉双档”的高效控制逻辑。

2. 安装位置：换挡拨叉直接装配于同步器上，通过拨动同步器结合套，实现不同档位齿轮的啮合与分离；4 个同步器分别分布在两根输出轴上（输出轴 1、输出轴 2），形成模块化布局。

3. 轴端分配规则：

- 输出轴 1：搭载 1/3 档拨叉、2/4 档拨叉，负责控制 1-4 档（低速前进档）；

- 输出轴 2：搭载 5/7 档拨叉、6/倒档拨叉，负责控制 5-7 档（高速前进档）及倒档，其中倒档拨叉采用联动设计，确保倒档切换的精准性。

(二) 工作原理与控制逻辑

1. 动力驱动源：拨叉的移动由档位选择活塞缸控制，活塞缸内的油压变化推动活塞运动，进而带动拨叉轴平移。

2. 传动链路：活塞缸 → 拨叉轴 → 换挡拨叉 → 同步器结合套 → 齿轮啮合，通过液压控制实现档位的平顺切换，无机械强制传动的冲击感。

3. 关键配合部件：与档位传感器协同工作，拨叉轴的位置变化被传感器捕捉，为变速箱控制单元（TCU）提供档位信号反馈。

二、档位检测核心：档位传感器

(一) 核心功能与配置

1. 作用：通过永久磁铁与传感器的配合，精准判断同步器滑套或拨叉轴的实时位置，进而确定当前档位状态，并将信号传输至 TCU。



2. 数量匹配：4个档位传感器与4个拨叉一一对应，覆盖8个档位的检测需求，实现“一传感器控双档”的高效配置。

(二) 故障影响与安全设计

- 若某档位传感器损坏，TCU将无法识别对应档位的位置信息，为避免误供油导致齿轮冲击、变速箱损坏等安全事故，系统会自动切断该档位的动力输出，即“相应档位丢失”，保障变速器运行安全。

三、同步器辅助机制：结构与锥面设计

(一) 基础结构与工作逻辑

1. 核心组成：由同步器毂、锁止块、同步器环等部件构成，通过花键与输出轴刚性连接，确保动力传递的稳定性。

2. 工作流程：档位切换时，拨叉推动同步器结合套，带动锁止块动作，使同步器环与目标档位齿轮的锥面贴合，实现转速同步后，结合套与齿轮完全啮合，完成轴与齿轮的动力传递。

(二) 锥面设计与材料特性

1. 锥面数量规律：锥面数量与档位换挡时的转速差正相关，转速差越大，所需锥面数量越多，以提升同步效率、减少啮合冲击：

- 1-3档：3个锥面（低速档换挡转速差大，需强同步能力）；

- 4档：2个锥面（中速档转速差适中）；

- 5-7档及倒档：单锥面（高速档转速差小，倒档使用频率低且转速低）。

2. 同步器环材料：采用带钨涂层的黄铜材料，兼具高耐磨性与柔和接触特性，既延长部件使用寿命，又能降低齿轮啮合时的噪音与冲击。

四、核心档位原理：动力传递与控制逻辑

(一) 基础参数

课堂笔记

- 变速器类型：7速双离合器自动变速器，含7个前进档+1个倒档，共8个档位，依赖K1、K2双离合器与4个拨叉的协同控制。

(二) 各档位动力传递与工作部件

档位	核心工作部件	动力传递路径	特殊说明
倒档	K2 离合器、6/倒档同步器、输入轴 2	发动机 → 双质量飞轮 → K2 离合器 → 输入轴 2 → 6/倒档同步器（拨叉控制结合） → 输出轴 2 → 车轮	倒档拨叉为联动设计，确保啮合精准
1 档	K1 离合器、1/3档同步器、输入轴 1	发动机 → 双质量飞轮 → K1 离合器 → 输入轴 1（小齿轮） → 1档从动齿轮（大齿轮，减速增扭） → 1/3档同步器 → 输出轴 1 → 车轮	低速档依赖3锥面同步器，提升同步平顺性
2 档	K2 离合器、2/4档同步器、输入轴 2	发动机 → 双质量飞轮 → K2 离合器 → 输入轴 2 → 2/4档同步器（拨至2档） → 输出轴 1 → 车轮	同步器与离合器工作不同步：升档时先挂同步器，再切换离合器
3 档	K1 离合器、1/3档同步器、输入轴 1	发动机 → 双质量飞轮 → K1 离合器 → 输入轴 1 → 1/3档同步器（拨至3档） → 输出轴 1 → 车轮	与1档共用拨叉，通过同步器位置切换实现档位转换
4 档	K2 离合器、2/4档同步器、输入轴 2	发动机 → 双质量飞轮 → K2 离合器 → 输入轴 2 → 2/4档同步器（拨至4档） → 输出轴 1 → 车轮	采用2锥面同步器，适配中速档转速差
5 档	K1 离合器、5/7档同步器、输入轴 1、输出轴 2	发动机 → 双质量飞轮 → K1 离合器 → 输入轴 1 → 5/7档同步器（拨至5档） → 输出轴 2 → 车轮	高速档首次切换至输出轴 2 传递动力

课堂笔记

6	K2 离合器、6/倒档同步器、输入轴 2、输出轴 2	发动机 → 双质量飞轮 → K2 离合器 → 输入轴 2 → 6/倒档同步器（拨至 6 档） → 输出轴 2 → 车轮	单锥面同步器，适配高速档小转速差
---	----------------------------	---	------------------

（三）关键控制规律

1. 离合器分工：K1 离合器对应输入轴 1，控制 1、3、5、7 档（奇数前进档）；K2 离合器对应输入轴 2，控制 2、4、6 档（偶数前进档）及倒档，实现奇偶档独立控制，提升换挡速度。

2. 同步器与拨叉协同：每个拨叉对应控制两个档位，通过同步器结合套的左右移动实现档位切换，配合锥面同步设计，保障换挡平顺性。

3. 动力传递路径：低速档（1-4 档）动力经输出轴 1 传递，高速档（5-7 档）经输出轴 2 传递，倒档专属输出轴 2 传递，优化不同车速下的动力传递效率。

五、核心知识总结

1. 0AM DSG 变速器的档位控制依赖“4 个拨叉 + 4 个传感器 + 2 个离合器 + 4 个同步器”的协同体系，实现 8 个档位的精准切换。

2. 拨叉的液压驱动、同步器的锥面设计、传感器的位置检测，共同构成档位切换的“控制 - 执行 - 反馈”闭环，是换挡平顺性与安全性的核心保障。

3. 各档位的动力传递路径遵循“离合器 - 输入轴 - 同步器 - 输出轴”的基本逻辑，奇偶档分工明确，低速与高速档分轴传递，兼顾扭矩与转速需求。

4. 故障防护设计（如传感器损坏导致档位丢失）体现了变速器的安全冗余，需重点掌握关键部件的功能关联，为故障排查奠定基础。